

**BI-REX Big Data Innovation & Research Excellence**  
**Relazione Scientifica del Comitato di Indirizzo**  
**Attività 2020**

**Premesse**

**MISSIONE DEL CENTRO DI COMPETENZA BI-REX**

In coerenza con le finalità del Decreto MISE per CCI4.0 e con la strategia di Specializzazione Intelligente regionale e nazionale, Bi-Rex si propone di sviluppare e promuovere le tecnologie abilitanti della rivoluzione digitale verso il tessuto delle imprese, in particolare le PMI, e di accreditarsi come un riferimento del **Trasferimento Tecnologico** attraverso:

- Un sistema di formazione e orientamento alle imprese strettamente integrato con i *Digital Innovation Hub* (DIH) presenti sul territorio RER e nazionale, con una zona *education* pronta per fare formazione alle imprese al fine di promuovere e diffondere le competenze in ambito Industria 4.0
- Un ampio ecosistema di progetti di innovazione, sviluppo sperimentale e ricerca collaborativa pubblico-privata;
- Un impianto produttivo dimostrativo (Pilota) su cui implementare ed ottimizzare l'adozione delle tecnologie abilitanti.

**UN ECOSISTEMA COLLABORATIVO DI INNOVAZIONE E RICERCA**

Una ampia gamma di progetti di innovazione e ricerca industriale è stata determinata a partire dalle necessità di innovazione delle numerose aziende consorziate definite come "end user" (EU), mobilitando su tali richieste le capacità di R&I dei partner di ricerca e delle aziende definite come "provider" di tecnologie o servizi (TSP).

La grande parte di questi progetti è di tipo collaborativo e di ricerca industriale, ovvero caratterizzata dalla presenza di vari soggetti EU e TSP che accettano di integrarsi, di condividere l'adozione delle tecnologie I4.0 e della proprietà intellettuale derivante dai progetti. La progettualità vede la partecipazione sia dei consorziati fondatori sia di aziende esterne a BI-REX, sia sui progetti già individuati che su nuovi progetti.

Nell'anno 2020 si è iniziato a valorizzare parte del partenariato pubblico-privato di BI-REX nella partecipazione a programmi di finanziamento competitivi a livello regionale, nazionale ed europeo (es. H2020/Horizon Europe).

La convergenza sui progetti di aziende differenti, spesso provenienti da settori industriali diversi, oltre a moltiplicare significativamente le risorse per il raggiungimento degli obiettivi, garantisce l'avvio di nuove forme di simbiosi industriale e lo sviluppo di soluzioni orizzontali robuste e ad ampio impatto su più filiere produttive; inoltre, detto schema facilita il coinvolgimento di *aziende follower*. Ogni progetto ha la possibilità

di validare le soluzioni sviluppate sul Pilota perché possano essere più robuste e più agevolmente trasferite sulla piena scala.

Le attività di ogni progetto sono in parte commissionate ad un *team* di esperti provenienti dai diversi enti pubblici partner e in parte realizzate dalle imprese TSP. In ambito RER, i ricercatori coinvolti sono anzitutto quelli operanti presso i laboratori industriali e i tecnopoli della rete RER Alta Tecnologia, questo al fine di garantire le competenze tecniche e gli apparati ad alto TRL più idonei allo scopo e dare un ulteriore valore agli investimenti già fatti dalla RER sul suo territorio.

### **UN PILOTA CON CAPACITA' PRODUTTIVE PER FORMAZIONE E PROGETTI DI INNOVAZIONE**

Per consentire di sviluppare e verificare sul campo i metodi dell'integrazione digitale, BI-REX si è dotata di un Pilota in cui è ricostruita una intera linea di produzione con tecnologie digitali avanzate. Il Pilota è concepito per offrire una gamma particolarmente ampia di lavorazioni ed è pertanto caratterizzato dalla possibilità di realizzare prodotti innovativi dimostrativi per vari mercati strategici per il Paese.

Ciò consente al Centro di sviluppare materiali e componenti innovativi, ma anche prodotti/servizi di nuova generazione, e testarli su alto TRL oltre che:

- condurre efficaci attività di *training on the job* per il personale delle aziende, soprattutto PMI, che potranno sperimentare le tecnologie e formare i propri operatori;
- per le attività dimostrative a commessa.

### **POSIZIONAMENTO SUL MERCATO DI RIFERIMENTO**

Rispetto al mercato dell'orientamento alle imprese, BI-REX si pone come integratore essenziale delle attività dei Digital Innovation Hub (DIH) e, della rete dei laboratori Alta Tecnologia della Regione Emilia Romagna RER, fornendo direttamente le azioni di approfondimento e di advisory necessarie alla efficace adozione delle tecnologie abilitanti ritenute necessarie, sia a livello di azienda che di filiera.

Rispetto al **mercato della formazione**, BI-REX sviluppa azioni complementari a quelle mediamente offerte dai sistemi universitari, dalla scuola superiore e dalla formazione imprenditoriale *executive*, per la sua capacità di realizzare azioni di *training on job* sulle nuove tecnologie abilitanti.

Rispetto al **mercato della ricerca**, BI-REX sviluppa una attività di ricerca industriale e precompetitiva collaborativa che si pone in forte complementarità con la R&I attuale, sviluppata prevalentemente sul modello *one-to-one*. Infatti, BI-REX consente la convergenza, allo stesso tavolo operativo, di aziende EU, TSP e attori del mondo della ricerca necessaria, superando lo schema attuale che vede un'azienda committente cercare i partner funzionali al progetto. BI-REX opera quindi una forte semplificazione del sistema e, allo stesso tempo, spinge al massimo la competizione ma anche la condivisione fra aziende EU e TSP e il sistema della ricerca pubblica.

Con riferimento al **sistema della ricerca europea**, la massa critica di competenze complementari fra loro, la disponibilità di infrastrutture operative multidisciplinari ad alto TRL e la presenza di ampi partenariati pubblico-privato forniscono al Competence Center BI-REX un vantaggio competitivo importante sui progetti

“innovation action” e DEMO/FLAGSHIP, ad alto TRL, degli attuali work programme di Horizon2020, di PPP/JTI e di Horizon Europe. A questo scopo, BI-REX sta gettando le basi per stringere numerosi accordi di collaborazione scientifica con altri centri europei, per valorizzare al massimo la propria posizione di integratore di sistema nazionale (un esempio in tal senso è rappresentato da due progetti del programma H2020, **EuroCC e Castiel**, in cui BI-REX è coinvolto come terza partner del consorzio Cineca).

### **DOMANDA DI SERVIZI E PRINCIPALI PROBLEMATICHE TECNOLOGICHE DEL MERCATO DI RIFERIMENTO**

La digitalizzazione e la trasformazione digitale della manifattura, l’adozione di tecnologie abilitanti e il loro rapido combinarsi sta accelerando i cambiamenti, con evidenti effetti all’interno di tutte le filiere industriali, alterando, spesso in modo irreversibile, i cicli della trasformazione produttiva, le catene di valore e i modelli di business. I Distretti manifatturieri Nazionali, e nello specifico quelli RER, sono prevalentemente costituiti da reti di piccole e medie imprese altamente specializzate che producono componenti, semilavorati e sottosistemi di media e alta tecnologia alimentando produzioni di grandi gruppi globalizzati in alcuni settori di riferimento (meccatronica, packaging, macchine automatiche, automotive, agroindustria, macchine utensili, ...), oppure realizzando manufatti all’interno di nicchie di mercato, spesso con una forte componente di customizzazione. In questo contesto eterogeneo e complesso, a causa della dimensione ridotta, di una scarsa propensione al cambiamento, di limitate capacità di gestione dei processi di innovazione e, più in generale, di mancanza di risorse e competenze non ancora allineate con i trend delle tecnologie digitali, le PMI manifatturiere rischiano di restare indietro e perdere progressivamente competitività e capacità di generare valore aggiunto.

La puntuale ed efficace adozione delle tecnologie I4.0 da parte del tessuto nazionale delle PMI richiede dunque specifiche azioni di orientamento, di advisory tecnologico e di formazione, nonché nuovi schemi di ricerca industriale e precompetitiva di tipo collaborativo, dove si integrano aziende EU/TSP e il sistema della ricerca pubblica. Nell’ambito dello specifico “mercato di riferimento” I4.0, vi è carenza di azioni qualificate di orientamento/assistenza all’innovazione e poca formazione professionalizzante o su linee produttive adeguatamente interdisciplinare e arricchita da testimonianze industriali. In aggiunta, la maggior parte della ricerca e innovazione nel settore è attuata secondo schemi di tipo one-to-one, ovvero realizzata per singoli committenti da singoli enti di ricerca o laboratori. Questa modalità rende difficile la realizzazione di piattaforme articolate e integrate di tecnologie abilitanti I4.0 e comunque di trasferimento tecnologico per una vasta platea di imprese, specie PMI.

BI-REX intende dare seguito alle necessità menzionate facilitando l’integrazione delle diverse competenze tecnologiche e degli attori pubblici e privati I4.0 per erogare i servizi di advisory, formazione e placement necessari, unitamente ad attività R&I secondo un modello collaborativo che integri i partecipanti a BI-REX attorno a soluzioni tecnologiche vicine al mercato e di ampio interesse industriale. Un ruolo cruciale è giocato dal Pilota, che dal 27 ottobre 2020 è messo al servizio di tutta la comunità di aziende e di ricercatori BI-REX, inclusi quelli che si aggiungeranno ai consorziati fondatori. Si noti che questo comporterà l’abbassamento dei costi della R&I, risultati più robusti e ampliamento del numero delle aziende beneficiarie delle soluzioni sviluppate (per le quali saranno rese disponibili best practice, programmi di formazione, piattaforme hw/sw integrate, ecc.), nonché il posizionamento strategico delle imprese partecipanti in un contesto competitivo molto dinamico.

BI-REX sta attuando un approccio integrato ai servizi che prevede lo stabilirsi di sinergie verso ecosistemi di innovazione più ampi e verso i DIH (in primis di Confindustria, CNA e LegaCoop), nonché gli enti formativi ed i ClustER regionali e delle associazioni, al fine di provvedere con massima efficacia e impatto a:

- valutazione e mappatura della maturità digitale e tecnologica delle imprese;
- identificazione di fabbisogni organizzativi e gestionali (inclusi sistemi IT di supporto alle decisioni e alla gestione);
- identificazione delle opportunità e opzioni tecnologiche in funzione di obiettivi di crescita e sostenibilità;
- valutazione e sviluppo di progetti di innovazione e trasformazione digitale;
- ideazione, disegno e sperimentazione di nuovi modelli di business e operativi;
- scouting di startup e aziende ad alto contenuto digitale e tecnologico per la realizzazione di partnership e reti;
- access to finance;
- sviluppo del capitale umano 4.0, anche attraverso azioni di mentoring, formazione e coaching;
- trasferimento tecnologico, anche facendo leva sui progetti realizzati nell'ambito del presente bando, secondo un modello inclusivo e aperto.

Le tecnologie sulle quali si concentrano maggiormente le intenzioni di investimento a breve termine (sull'orizzonte di 1 anno) sono sicurezza informatica, simulazione, cloud computing e robotica; anche se si allunga l'orizzonte temporale includendo le strategie di investimento a medio termine, queste restano quelle sulle quali le imprese intendono investire maggiormente.

## ***Premessa: articolazione del programma di attività come prevista a piano originale***

Si riporta nel seguito una sintesi del Piano di Attività presentato al MISE a giugno 2019.

### **Orientamento e Consulenza alle imprese**

Le attività di orientamento sono il principale entry point dei servizi BI-REX e hanno l'obiettivo di supportare le PMI ad avvicinare il paradigma Industria 4.0 dal punto di vista tecnologico fornendo i primi elementi utili a comprenderne le applicazioni e le ricadute, veicolando al contempo gli altri servizi integrati di BI-REX: la formazione, la consulenza, le attività di ricerca o dimostrative presso la Linea Pilota, i progetti di innovazione.

Per le attività di orientamento BI-REX collabora prevalentemente con la rete dei DIH presenti in RER, con i quali sono già in corso molteplici collaborazioni; ovvero anche per il tramite di collaborazioni che si realizzano direttamente con le rappresentanze territoriali/provinciali delle Associazioni Imprenditoriali di riferimento:

- Confindustria ER, che mobiliterà il costituendo DIH Regionale, il DIH Europeo SMILE (Smart Manufacturing Innovation Lean Excellence centre) e la Confindustria ER Ricerca Scrl (CERR), uno dei Centri per l'Innovazione ed il Trasferimento Tecnologico della Rete RER AT;
- CNA, che contribuirà attraverso il network dei suoi DIH (CNA HUB 4.0, con 10 nodi regionali);
- LEGACOO, che contribuirà attraverso il nodo regionale della Rete Pico 4.0 (Punto Impresa Cooperativo), gestito dalla sua partecipata INNOVACOOP.

I DIH RER coinvolti garantiranno il *networking* con i DIH avviati dalle stesse associazioni presso le altre Regioni da cui provengono i partner pubblici e privati di BI-REX.

Inoltre, si ritiene significativo ricordare che insieme a tutta la rete dei Competence Center, BI-REX ha sottoscritto un Accordo Quadro con la rete dei Digital Innovation Hub di Confindustria creando un network strategico per l'innovazione in Italia.

Altre imprese hanno assicurato ulteriori attività di orientamento per BI-REX, con particolare attenzione alle filiere di PMI fornitrici di aziende di medie-grandi dimensioni: grazie a tutto ciò, si ritiene di poter garantire servizi di *advisory* qualificati.

Infine, nel periodo tra maggio e dicembre sono stati realizzati 26 iniziative in streaming, tra webinar tecnici e workshop

## Formazione alle imprese

BI-REX organizza attività di formazione di diversi target e tipologie.

Un primo filone sarà quello delle [attività di formazione entry-level](#) per mostrare ad un'ampia platea (soprattutto di PMI) le opportunità aperte dalle innovazioni tecnologiche e di modello di business connesse a I4.0. Saranno organizzate in aula ovvero nella forma di *live demo* sul Pilota e saranno, tipicamente, della durata di 3-4 ore e dedicate a *case study* di successo. L'accesso a queste attività sarà gratuito o a condizioni di costo per tutte le aziende interessate.

Un secondo filone sarà quello delle [attività di formazione su tecnologie specifiche](#), ad esempio progettazione per manifattura additiva o uso di piattaforme ICT di integrazione, della durata di 3 giorni, con didattica intensiva e *hands-on* sulle soluzioni, di norma basate sull'uso del Pilota.

Un terzo filone sarà quello delle [attività di formazione manageriale su modelli di business correlati alla innovazione Impresa 4.0](#), anch'esse della durata di 3 giorni, con didattica intensiva, tipicamente in aula.

L'attività di formazione prevista dal CC sarà articolata anche in virtù del livello di coinvolgimento degli enti pubblici consorziati di BI-REX che svolgono questa attività. Alcuni temi affrontati riguarderanno:

1. Rivoluzione digitale e conseguenze sulla progettazione di prodotti e servizi coerenti con I4.0;
2. Analisi dei bisogni, monitoraggio e *benchmarking* della concorrenza, *advanced design* e *design thinking* per innovazione dei prodotti e dei servizi;
3. *Modeling e Imaging*, da progettazione 3D a *rendering*, da *rendering* a realtà aumentata, da realtà aumentata a realtà immersiva dinamica, da realtà immersiva dinamica a *gaming*, ecc;

4. Progettazione di beni e servizi che valorizzano le tecnologie abilitanti (produzione additiva, tecnologie avanzate, realtà aumentata, *Industrial IoT*, *location-dependent*, ecc);
5. Visione integrata dei processi dalla ideazione al mercato e viceversa (l'informazione al centro del sistema produttivo, *B2B2C revolution*).

Per quanto riguarda la piattaforma di e-learning sopra menzionata, BI-REX potrà contare sulla piattaforma di e-learning di Intesa Sanpaolo Formazione, messa a disposizione da Intesa Sanpaolo, membro del centro.

## Progetti di innovazione, ricerca industriale e sviluppo sperimentale

I progetti saranno messi a bando in diversi scaglioni, privilegiando i progetti più lunghi. Per ciascun progetto promosso da membri del Competence Center verranno identificati due responsabili, uno scientifico e uno industriale. Il responsabile scientifico che sarà identificato fra gli enti pubblici interessati alla tematica, con priorità per quell'ente che ha maggiori pregressi di collaborazione di ricerca con l'azienda del responsabile industriale, così da garantire la massima cooperazione, efficacia e rapidità nella conduzione del progetto. Il responsabile industriale di progetto sarà individuato successivamente, a valle del bando di evidenza pubblica con cui saranno identificate le imprese che parteciperanno a ciascun progetto.

## Relazione delle Attività 2020

### Introduzione

Il 2020 è stato il secondo anno di vita del consorzio ed è stato un anno complesso, per effetto della pandemia, che ha messo alla prova anche il competence center. Nonostante le limitazioni imposte dai protocolli di prevenzione e sicurezza della pandemia, BI-REX è riuscito a portare avanti le attività pianificate, grazie alla tempestiva implementazione di un protocollo interno di prevenzione e sicurezza Covid-19 e attraverso la modalità di lavoro agile. In questo modo il Centro ha voluto dare un segnale forte nei confronti dei consorziati e di tutti i numerosi interlocutori con cui è entrato in contatto, in ottica di ripartenza e di supporto alle attività del mondo industriale. Durante questo anno sono state implementate le attività previste da Statuto (e da mandato MISE) avviate nel 2019 e sono state sviluppate nuove iniziative e partnership, che hanno permesso al centro di raggiungere importanti risultati.

Le principali attività svolte nel 2020, dettagliate nel seguito, sono:

- I. **Consolidamento del modello di Governance attraverso l'implementazione di regolamento e procedure interne**
- II. **Completamento dello staff del centro e avvio di collaborazioni con diverse figure professionali del mondo della ricerca**
- III. **Elaborazione di strumenti a supporto delle aziende per la ripresa produttiva post lockdown in risposta alla sfide lanciate dalla pandemia:**

- a) Screening bandi regionali, nazionali ed europei
  - b) Raccolta di best practices e survey sulle soluzioni tecnologiche Industria4.0
  - c) Collaborazione con gli altri Competence Center e con i Digital Innovation Hubs
  - d) Progetto Sanitize
- IV. Elaborazione di un primo Catalogo servizi
- V. Definizione di collaborazioni con partner e stakeholder chiave dell'ecosistema I4.0
- VI. Sostenibilità del Competence center dopo i tre anni:
- a) Negoziazione in corso per l'ingresso di un nuovo partner di rilievo nel Consorzio
  - b) Approvazione di un budget per l'anno 2021 che prevede una componente importante di margine derivante dai servizi BI-REX
  - c) Approvazione di progetti europei/regionali con diversi ruoli e specificità
  - d) Accredimento alla Rete Alta Tecnologia Emilia-Romagna
  - e) Coordinamento del Tavolo di lavoro Scienze della Vita
- VII. Consolidamento di un ruolo di riferimento di BI-REX nella governance dei CC verso il MISE
- VIII. Attività di Comunicazione, visibilità e networking
- IX. Completamento e inaugurazione della Linea Pilota
- X. Promozione di tre bandi per la selezione dei progetti di innovazione tecnologica: pubblicati e assegnati i primi due bandi, pubblicato il terzo, aperto fino al 16 febbraio 2021.
- XI. Implementazione di iniziative di orientamento, formazione e consulenza su tematiche Industria 4.0
- XII. Candidatura ad EDIH con la proposta BI-REX \*\* di cui BI-REX è capofila

## **I. Consolidamento del modello di Governance attraverso l'implementazione di regolamento e procedure interne**

BI-REX ha implementato il proprio modello di governance. In particolare, il Centro si è dotato di un Regolamento e di procedure operative e strumenti gestionali-informatici per la gestione contabile e il controllo di gestione.

- Bilancio
- Relazione Collegio Sindacale
- Relazione Attività

Di seguito riportiamo il prospetto degli incontri di Governance di Assemblea dei Consorziati, Comitato di Indirizzo e Comitato Esecutivo avvenuti nell'arco del 2020:

Organo	Numero di riunioni	Date
Assemblea	3	26.2.2020; dal 26.2 al 7.7 2020 (consultazione scritta), 2.12.2020
Comitato di Indirizzo	5	9.01.2020, 19.02.2020, 08.04.2020, 20.07.2020, 10.12.2020
Comitato Esecutivo	11	09.01.2020, 15.01.2020 (consultazione scritta), 19.02.2020, 04.03.2020, 10.03.2020 (cs), 19.03.2020, 28.04.2020, 16.06.2020, 20.07.2020, 6.10.2020, 16.11.2020

Il MISE vigila sul buon funzionamento dei CC. Oltre ad avere il diritto di inviare un suo funzionario ad affiancare l'Organo di Controllo, realizza visite conoscitive e ispettive in loco. Bi-Rex ha ricevuto la visita del sottosegretario Gian Paolo Manzella lo scorso 23 gennaio 2020. Inoltre, in data 22 dicembre 2020, BI-REX ha ricevuto un audit (via webex) da parte del MISE con l'obiettivo di verificare lo status di implementazione delle attività del Centro e rilevare eventuali criticità.

BI-REX, iscritto alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Bologna nel dicembre 2018, a partire dal 2020 ha effettuato l'accreditamento all'interno della piattaforma Registro Nazionale Aiuti.

## II. Completamento dello staff del centro e avvio di collaborazioni con diverse figure professionali del mondo della ricerca

Nel corso del 2020 è stata completata l'assunzione di figure chiave del team, che costituiscono il personale di BI-REX.

Nello specifico si riportano nel seguito ruolo, persona e data di assunzione del personale al completo:

Ruolo	Nome e Cognome	Mese di assunzione
Direttore Generale	Stefano Cattorini	Marzo 2019
Business Development Manager	Giampaolo Amadori	Maggio 2019
Responsabile dei Servizi di Segreteria	Serena D'Angelo	Giugno 2019

Responsabile Linea Pilota	Francesco Meoni	Luglio 2019
Finance Manager	Simona Campo	Luglio 2019
Amministrativo/Contabile	Andrea Volta	Gennaio 2020
Responsabile Comunicazione	Manlio Urbano	Febbraio 2020
Business development Associate	Luca Morganti	Febbraio 2020
Responsabile Formazione e Marketing	Massimo Pulvirenti	Aprile 2020
Operatore Meccanico Linea Pilota	Filippo Montevicchi	Ottobre 2020

Per assicurare l'espletamento di una serie di attività per le quali non risultava economicamente efficiente avere expertise e personale interno dedicato, si è deciso di esternalizzarle, affidandole ad una serie di professionisti esterni con cui sono stati attivati contratti di consulenza:

- Studio Trefoloni: ufficio stampa
- Studio Vianelli e Sala: consulenza fiscale e amministrativa
- Studio Rapisarda: gestione del personale ed attività giuslavoristica (contratti, buste paga)
- Studio Pescatore: consulenza legale su diritto amministrativo, societario e sulla proprietà industriale
- Best Tools e Vargroup: consulenza informatica a supporto del tirocinante
- Ditta Uragani: manutenzione impianti ed esecuzioni di lavori di supporto

È importante sottolineare che il Competence Center, grazie soprattutto alla sinergia con le università consorziate e alla stipula di convenzioni con enti formativi del territorio, viene ritenuto un'ottima opportunità formativa da giovani ricercatori, laureandi e studenti degli istituti tecnici territoriali, aspetto questo che ha favorito l'attivazione di percorsi di stage curriculari e la collaborazione con assegnisti di ricerca delle università di Bologna nell'ambito dell'implementazione dei progetti di innovazione tecnologica attivati nel quadro del primo bando BI-REX.

### **III. Elaborazione di strumenti a supporto delle aziende per la ripresa produttiva post lockdown in risposta alle sfide lanciate dalla pandemia**

Il personale di BI-REX, grazie alla tempestiva implementazione di un protocollo interno di prevenzione e sicurezza Covid-19, ha garantito la continuità delle attività ordinarie del centro, attivando diverse iniziative

per supportare la ripresa produttiva delle aziende, mettendosi così al servizio del sistema Paese, a supporto soprattutto delle piccole e medie imprese.

Durante e subito dopo la fase di lockdown nella primavera 2020, con l'obiettivo di fornire alle aziende strumenti utili e funzionali per fronteggiare le sfide poste in essere dalla pandemia, sono state realizzate le seguenti attività:

**a) Screening bandi regionali, nazionali ed europei** bandite su tematiche Covid-19 per incentivare progettazioni condivise e fundraising. Vengono riportate di seguito le principali iniziative segnalate alle aziende:

- *Progetti di ricerca ed innovazione per lo sviluppo di soluzioni finalizzate al contrasto dell'epidemia da COVID19 della Regione Emilia Romagna, Por Fesr 2014-2020. Asse 1, azioni 1.1.4 e 1.1.2 - Contributi per le imprese e laboratori di ricerca Misura a sostegno dello sviluppo di collaborazioni per l'identificazione di terapie e sistemi di diagnostica, protezione e analisi per contrastare l'emergenza Coronavirus e altre emergenze virali del futuro. Iniziativa promossa dalla Regione Lombardia all'interno del programma POR-FESR 2014-2020.*
- Decreto Cura Italia: si tratta di incentivi per sostenere le aziende italiane in un processo di ampliamento o riconversione delle proprie attività, per la produzione e fornitura di dispositivi medici e di protezione individuale
- Bando promosso dal Governo italiano intitolato *Innova per l'Italia*
- *Hackathon Pan-europeo "EUvsVirus"*, per favorire la ricerca di soluzioni innovative alle sfide poste dall'emergenza COVID-19
- Il programma europeo *Enhanced European Innovation Council - EIC accelerator*, a supporto delle PMI focalizzato su misure di contrasto e prevenzione alla pandemia

**b) Raccolta di best practices e survey sulle soluzioni tecnologiche Industria4.0** messe in campo dalle aziende consorziate finalizzate ad una più rapida ripresa produttiva. In particolare:

- ✓ *Survey Covid 19 e ripartenza*: casistica di buone prassi di procedure e interventi tecnologici, logistici e comportamentali adottate da aziende in regime di continuità produttiva per prevenire i contagi;
- ✓ *Survey tecnologie industria 4.0*: individuazione di soluzioni tecnologiche riconducibili alle tecnologie Industria 4.0 finalizzate ad una più rapida ripresa produttiva.

**c) Collaborazione con gli altri Competence Center e con i Digital Innovation Hubs**, principali attori dell'ecosistema nazionale I4.0, con gli obiettivi di: (i) ridisegnare il perimetro di intervento di tali attori, (ii) ampliare l'offerta di servizi e attività che l'ecosistema nazionale I.40 può mettere a servizio delle aziende in questo nuovo contesto, (iii) formulare/ sottoporre al Ministero dello Sviluppo Economico - MISE linee guida sulla ripartenza post Covid-19 anche al fine di riconoscere CC e DIH come interlocutori privilegiati in grado di individuare, in tempi brevi, la presenza di progettualità di servizi innovativi in grado di incidere sulla lotta al Coronavirus.

- d) **Progetto Sanitize**, coinvolgimento di BI-REX nel progetto Sanitize promosso dal consorzio MODIS ed in collaborazione con la start-up padovana Formula E e l'Università di Bologna per l'ideazione e lo sviluppo di flotte di robot per la sanificazione degli spazi di lavoro. Si tratta di un progetto di ricerca industriale, finanziato dalla regione Emilia-Romagna, dai fondi di ricerca dell'Unione Europea per un importo di 150 mila euro e cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale, che mira a realizzare e lanciare sul mercato un prodotto altamente tecnologico, capace di applicare robotica e tecniche intelligenti di gestione insieme, amplificando vantaggi ed efficienza nel processo di sanificazione degli ambienti. I robot sanificatori potranno essere guidati a distanza tramite computer o un'applicazione.

#### IV. Elaborazione di un primo Catalogo servizi

Nel maggio del 2020 BI-REX ha predisposto un catalogo dei servizi da erogare alle aziende, per venire incontro alle loro esigenze e richieste; una variegata serie di attività, suddivisi in otto differenti aree:

1. Servizi Linea Pilota
2. Servizi di Orientamento
3. Servizi di Formazione
4. Servizi di Consulenza
5. Progetti di Innovazione
6. Servizi di accesso alla Finanza Agevolata
7. Servizi Open Innovation
8. Servizio Location e Co-working.

Nei mesi successivi è stata avviata una mappatura accurata volta ad individuare quali soggetti, tra i consorziati e/o partner BI-REX avesse le caratteristiche per poter contribuire all'erogazione dei servizi sopra elencati. Per ciascuno dei servizi è stato effettuato un benchmark sui prezzi di mercato, la qualità, la durata e i costi al fine di:

- abbreviare il **time to market** e i tempi di preventivazione da parte di BI-REX potendo far riferimento ad un listino prezzi;
- disporre di un'offerta diversificata con **specializzazioni settoriale** o per **dimensionamento** aziendale;
- disporre di una **rete di esperti**, un flexible team, per una pronta erogazione del servizio anche di fronte a picchi di lavoro.

Una nuova aggiornata revisione del catalogo Servizi ulteriormente ampliata e dettagliata è prevista entro febbraio 2021, con una versione grafica aggiornata; il nuovo catalogo servizi sarà presentato all'interno di un webinar in data 18 febbraio.

#### V. Definizione di collaborazioni con partner e stakeholder chiave dell'ecosistema I4.0

Nel 2020, BI-REX ha ulteriormente rafforzato collaborazioni con partner e stakeholder chiave che operano nel settore delle tecnologie abilitanti Industria 4.0, attraverso la stipula di **convenzioni e protocolli di intesa**

con consorziati, aziende, istituzioni e associazioni di categorie per rafforzare sinergie ed ampliare l'offerta di servizi messi a disposizione dal Competence Center. In particolare, sono state siglate oltre **20 specifiche collaborazioni**, tra Convenzioni e Accordi Commerciali, già sottoscritti sia con membri di Bi-Rex sia con nuovi partner; **oltre 200 aziende esterne al consorzio sono state poi incontrate nel 2020**.

Infine riteniamo opportuno sottolineare che, nel quadro dei tre bandi per la selezione di progetti di innovazione tecnologica, sono stati stipulati:

- 12 contratti tra BI-REX e gli aggregati di aziende -coinvolte nei progetti- per la gestione dei servizi che il competence center è stato richiesto di erogare alle aziende per l'implementazione dei progetti (incluso i servizi sull'utilizzo di macchinari e tecnologie disponibili all'interno della linea pilota di BI-REX).
- 18 contratti tra BI-REX e le Università/ I Centri di Ricerca coinvolti nei progetti per la gestione della contrattualizzazione di risorse umane che svolgeranno attività di ricerca industriale per un totale di 39 risorse.
- 3 convenzioni con società esperte in gestione di progetti e iniziative di finanza agevolata quali Warrant HUB, Innova Finance e Net4partners.

## **VI. Sostenibilità del Competence center dopo i tre anni**

Il 2020 è stato un anno in cui il Centro ha lavorato duramente per mettere a terra servizi ed iniziative in grado di garantire dei ricavi ulteriori rispetto a quelli garantiti dal co-finanziamento ministeriale e dai conferimenti dei propri consorziati. Tale aspetto è visibile anche dal budget 2021, approvato nell'Assemblea di dicembre 2020. Alla base di tali promettenti risultati vi è sicuramente l'intenso lavoro svolto e dettagliato nei punti precedenti relativi alla (v) predisposizione di un catalogo servizi chiaro e completo; (vi) alla finalizzazione di numerose collaborazioni con istituzioni, partner, fornitori, player cruciali del mondo della ricerca e dell'industria operanti nel settore I 4.0., attraverso le quali vengono definiti i quadri di riferimento strategico-commerciale per lo sviluppo di servizi congiunti da erogare alle aziende clienti.

I principali aspetti con i quali si sono poste le basi per una futura sostenibilità di BI-REX sono i seguenti:

**(a) Negoziazione in corso per l'ingresso di un nuovo partner di rilievo nel Consorzio** per potenziare la competenza tecnica e la capacità finanziaria del Centro. Tale gruppo nel 2018 era stato tra le aziende promotrici del progetto BI-REX presentato al Ministero, possiede quindi una conoscenza approfondita dell'ecosistema dei CC ed è interessata a supportare il Centro nello sviluppo e nell'implementazione di progetti di innovazione tecnologica al fine di generare un impatto positivo nel settore delle tecnologie Industria 4.0, specialmente a supporto delle PMI.

**(b) Approvazione di un budget per l'anno 2021 che prevede una componente importante di margine derivante dai servizi BI-REX**

Il 30 luglio 2020 BI-REX ha finalizzato la prima rendicontazione relativa alle spese sostenute nel periodo anno 2019 – I semestre 2020 per il setup del centro, per un valore totale di spese pari a

circa 2.954.000 euro e la liquidazione, a saldo, dell'importo di circa 322.000 euro a titolo di cofinanziamento, ottenendo lo svincolo della fideiussione relativa all'anticipo ottenuto nell'anno 2019 pari a 1.155.000 euro.

**(c) Approvazione di progetti europei/regionali con diversi ruoli e specificità.** In particolare:

- *CASTIEL e EuroCC*, Due progetti, all'interno del programma H2020, il cui obiettivo è di potenziare le conoscenze e le opportunità europee in ambito HPC , il Consorzio ricopre il ruolo di linked Third Party di Cineca.
- *Progetto HACK4FOOD* di cui BI-REX è partner insieme a Innovacoop e Future Food Institute e il cui obiettivo è quello di stimolare lo sviluppo di soluzioni basate sull'applicazione di tecnologie digitali per affrontare tre sfide che vengono oggi affrontate dal settore agroalimentare nella regione Emilia-Romagna, a seguito della crisi COVID-19.
- Progetto di Alta Formazione *Servizi e innovazione per industria 4.0 (SII40)*
- Progetto *Sanitize* (Cfr. Paragrafo IV d)
- Candidatura *BI-REX ++* come EDIH (vedere paragrafo XIII)
- Candidatura come Partner su progettazione Digital Europe: primo target draft del Work Package del cluster 4 2021-2022

**(d) Accredimento alla Rete Alta Tecnologia Emilia-Romagna**, il Centro ha avviato il processo di accredimento a tale rete e questo permetterà a BI-REX di partecipare a bandi regionali dedicati.

**(e) Coordinamento del Tavolo di lavoro Scienze della Vita**, si tratta di un coordinamento di aziende ed enti di ricerca prestigiosi con i quali realizzare progettazioni condivise sul tema dell'*healthcare*.

In particolare, il *Tavolo di Lavoro Scienze della Vita di BI-REX* è composto da PMI e grandi aziende con una nativa predisposizione verso l'innovazione tecnologica, Università ed organismi di ricerca che intendono operare in forma congiunta per:

- realizzare progetti sperimentali incentrati sull'utilizzo di tecnologie propedeutiche alla realizzazione di prodotti e servizi per la Salute 4.0;
- promuovere la ricerca scientifica e le sue implicazioni interdisciplinari in materia di applicazioni di Big Data e Intelligenza Artificiale;
- elaborare scenari di medio e lungo termine sugli sviluppi delle scienze e delle tecnologie in ambito Sanità al fine di contribuire al disegno di possibili linee guida a livello regionale, nazionale e internazionale sul fronte della formazione superiore, della ricerca e dell'innovazione in ambito Scienze della Vita.

Come primo risultato del Tavolo di *Lavoro BI-REX Scienze della Vita* è in lavorazione un Piano strategico *Next Generation UE Life Science 4.0* da sottoporre alle istituzioni competenti per una sua valutazione ai fini di un inserimento all'interno del Recovery Plan nazionale. Alla stesura del documento hanno contribuito più di 20 soggetti tra consorziati e nuovi partner BI-REX, tra Università, Centri di ricerca, Ospedali, Aziende operanti nel settore della Sanità. Il Piano strategico prevede la costituzione di un Hub policentrico a guida BI-REX articolato in tre sotto-progetti sul tema (i) della ricerca, (ii) la telemedicina e (iii) l'ospedale 4.0 e prevede cinquanta azioni pilota da realizzare nel territorio di 9 regioni e a beneficio dell'intero sistema sanitario nazionale pubblico e privato.

## VII. Consolidamento di un ruolo di riferimento di BI-REX nella governance dei CC verso il MISE

BI-REX ha assunto fin dalla sua fondazione un ruolo di riferimento nella Governance dei CC: in particolare nel 2020 tale ruolo è stato consolidato soprattutto nell'**interlocazione con il Ministero dello Sviluppo Economico**. Il Competence center ha infatti guidato diverse iniziative, tra cui un **documento programmatico in 7 punti** per il futuro e, in relazione alle attività di networking, BI-REX è stato in grado di portare avanti **attività di raccordo e coordinamento con gli altri CC**, ricoprendo spesso un ruolo di guida proprio nelle interlocazioni con lo stesso MISE.

Insieme alla rete dei Competence Center, BI-REX ha stretto un **Accordo Quadro con la rete dei Digital Innovation Hub di Confindustria** creando un network strategico per l'innovazione in Italia.

Infine, a dimostrazione del ruolo preminente ricoperto da BI-REX all'interno dell'ecosistema Industria 4.0, è utile evidenziare che sono stati stipulati / sono in fase di sottoscrizione **accordi complementari** anche con le altre **associazioni di categoria ed i relativi DIH** (CNA, Legacoop, Unioncamere).

## VIII. Attività di Comunicazione, visibilità e networking

Il **sito web** istituzionale [www.bi-rex.it](http://www.bi-rex.it) resta la **principale vetrina del Competence Center**, attraverso cui comunicare a partner, stakeholders ed utenti della rete interessati al mondo delle tecnologie abilitanti Industria4.0 attività, servizi, news, eventi, iniziative di formazione promosse dal centro stesso. Nel 2020 grazie anche al supporto del responsabile della comunicazione, entrato in servizio nel mese di febbraio, **il sito è stato rinnovato** attraverso una riorganizzazione delle aree del sito al fine di rendere chiaro agli utenti attività, servizi, caratteristiche, novità legate al Centro di Competenza e attraverso una riorganizzazione dei contenuti, maggiormente efficace, fruibile e chiara (nello specifico, queste le modifiche: presenza di news ed eventi sia in homepage che nella sezione media; migliore presentazione dei consorziati e del team; migliore descrizione dei servizi, con categorizzazione che aiuta ad inquadrarli meglio; arricchimento della pagina della Linea Pilota; inserimento della sezione "Lavora con noi"; creazione di una gallery con immagini e video; creazione di landing page ad hoc per la promozione di eventi e webinar). Inoltre, in autunno è stata completata la **traduzione in inglese di tutti i contenuti**, aspetto fondamentale per BI-REX in ottica del

posizionamento del centro al livello internazionale, considerando anche il suo coinvolgimento in progettazioni e candidature europee (EuroCC, Castiel, BI-REX ++, per citarne alcuni).

**BI-REX ha inoltre aperto i propri canali social:** nello specifico, [LinkedIn](#), [Facebook](#) e [YouTube](#), i quali si configurano come ottimi strumenti per veicolare informazioni, e soprattutto per promuovere eventi, corsi, webinar e workshop (anche attraverso post sponsorizzati a pagamento), oltre che posizioni di lavoro e di tirocinio aperte. In particolare, **la pagina LinkedIn ha riscosso un grande successo:** nel giro di un anno ha **superato i 2.400 followers**, risultato che ben attesta il livello di interesse nei confronti di BI-REX; la pagina Facebook può contare su circa 400 followers e si configura come strumento di grande utilità soprattutto per i post sponsorizzati a pagamento, particolarmente economici e in grado di raggiungere bacini d'utenza ad elevato livello di targetizzazione; ottimi risultati anche per quanto riguarda il canale YouTube che può contare su più di 200 iscritti e circa 40 video caricati (webinar, clip interne per promozione attività BI-REX, eventi, workshop). Con l'obiettivo di promuovere le attività di **BI-REX** e dei suoi **consorziati** e pianificare attività di **marketing & comunicazione** in maniera congiunta, sono state avviate con alcuni di essi **collaborazioni** sia attraverso la promozione ed il rilancio di **post specifici sui rispettivi canali social** (sulla base delle varie segnalazioni), sia attraverso la creazione di **video**.

Si è provveduto alla **creazione di presentazioni istituzionali** efficaci (sia in italiano che inglese), e di **presentazioni relative ad alcuni dei servizi BI-REX** in ottica di promozione del Competence Center. A tal proposito, è stata realizzata anche una **prima versione di catalogo generale dei servizi**, presente sul sito; tale versione sarà **a breve sostituita da un nuovo catalogo dettagliato di circa 60 pagine**, realizzato da una partner grafica con cui collaboriamo, che include le otto aree all'interno delle quali sono descritti tutti i nostri servizi (non appena pronto veicoliamo questa nuova versione sul sito).

BI-REX sta continuando a **rafforzare la propria brand identity** attraverso una **costante e mirata attività di comunicazione**, che può contare oltre che sugli aggiornamenti continui di sito e canali social, anche su una **incisiva attività di ufficio stampa**, con l'obiettivo di essere considerato uno dei principali punti di riferimento sui temi di innovazione, digitalizzazione e Industria 4.0 e configurarsi come grande collettore di competenze ed informazioni. Nel corso di quest'anno, BI-REX ha ricevuto una **grande attenzione e visibilità da parte della stampa nazionale** (e in alcuni casi, anche internazionali): oltre alle interviste e agli articoli pubblicati sulle testate di settore (Innovation Post, Industria Italiana, Industrie 4.0, ecc.), si è registrato un grande livello di interesse anche da parte dei più importanti media nazionali, quali **Corriere della Sera, La Repubblica, Sole24Ore, Sky TG24, Quotidiano Nazionale – Resto del Carlino, Ansa**. Una particolare evidenza meritano i **servizi televisivi realizzati da RAI1 e RAI3**, andati in onda durante i rispettivi telegiornali nazionali e regionali (TG1, TGR Emilia-Romagna, TGR Leonardo).

Ulteriore importante traguardo raggiunto è stata la creazione di una **costante attività di e-mail marketing grazie alla piattaforma Mail Up:** la nostra newsletter, che ha una cadenza settimanale (per la specifica promozione di eventi / servizi tale periodicità può subire delle variazioni), include la raccolta delle principali attività/news/eventi realizzati e si configura come **importantissimo strumento e veicolo di promozione**. **Anche in questo caso i dati sono molto positivi:** da maggio fino ad oggi, il nostro database di contatti a cui inviamo le nostre newsletter ha superato le **2.200 unità**.

**Il 2020 ha visto inoltre l'organizzazione da parte di BI-REX e la partecipazione a numerosi eventi nazionali e internazionali**, elencati nella tabella sottostante, con l'obiettivo di presentarsi come **key player per l'Industria 4.0** ed **ampliare in maniera esponenziale la visibilità, aumentando la capacità di fare networking**: al fine di affermare il proprio ruolo a livello nazionale ed internazionale, BI-REX ha partecipato ad eventi online riguardanti tematiche anche al di fuori del perimetro Industria 4.0. Si evidenzia come la maggioranza degli eventi a cui ha partecipato BI-REX, in molti in qualità di speaker, sono stati online a causa dell'emergenza Covid-19.

Data	Partner/Promotore	Titolo Evento
22/01/2020	RIST - Cineca	RIST (Research Organization for Information Science and Technology)
23/01/2020	AI4DI	AI for Digitising Industry Symposium-Exploring the Future
12-14/02/2020	Automation & Testing	Fiera Automation & Testing: partecipazione con stand condiviso con gli altri Competence Center ed intervento all'interno della Tavola Rotonda dei CC (con partecipazione del Sottosegretario MISE Manzella)
11/06/2020	Edizioni Este	Fabbrica Futuro Bologna 2020, evento organizzato da Edizioni Este: intervento all'interno dell'evento online
11/06/2020	Confindustria Emilia Area Centro	"L'internazionalizzazione post-covid-19. Scenari e strategie per le imprese", evento organizzato da Confindustria Emilia Area Centro: intervento all'interno della tavola rotonda online
11-12/06/2020	ART-ER	Partecipazione alla fiera virtuale R2B e all'area dedicata della fiera intitolata Innovate Match, nel corso delle quali BI-REX ha potuto seguire diversi live talk ed effettuare attività di matching con vari interlocutori
23-25/06/2020	Collision	Partecipazione alla fiera virtuale Collision from Home (tappa nordamericana del Web Summit di Lisbona), nel corso della quale BI-REX ha potuto seguire diversi live talk ed effettuare attività di matching con vari interlocutori
02/07/2020	SPS Italia / Messe Frankfurt	"We love Talking": speaker nella tavola rotonda "L'industria del futuro? Efficiente e sostenibile. Automazione, digitalizzazione e motion control: l'impatto su prestazioni, costi e sostenibilità"
03/07/2020	UCIMA	Speaker nel webinar "Il Piano transizione 4.0: Nuovo Credito d'imposta, Ricerca, Sviluppo e Innovazione tecnologica Nuovo Credito d'imposta 4.0"
07/07/2020	Fortune Italia, Innova Finance	Patrocinatore dell' E-meeting "Innovazione Finanziaria per il rilancio dell'impresa"
24/07/2020	SOIEL International	Speaker nella Tavola rotonda "Industria 4.0: - quali competenze e quali strumenti per la nuova Fabbrica Digitale"
16/09/2020	The Innovation group	Smart Manufacturing Summit
22/09/2020	BI-REX e Innova Finance	Evento online: presentazione accordo con Innova Finance
23/09/2020	CNR	CNR e Unioncamere: Tavola rotonda
28-30/9/2020	SPS Italia / Messe Frankfurt	Partecipazione a Fiera Digitale SPS Italia Digital Days
15/10/2020	BI-REX e AlmaCube	Workshop Open Innovation "Match & Innovation"
27/10/2020	BI-REX	Evento di Inaugurazione Linea Pilota BI-REX

05/11/2020	SOIEL International	IoT Conference: speciale fabbrica digitale (speaker e partner culturale)
18/11/2020	BI-REX e UNIBO	Workshop Bi-Rex / UNIBO su lavorazioni laser
19/11/2020	CCIAA Italiana in Quebec	2ND ANNUAL CANADA-ITALY BUSINESS FORUM ON
09/12/2020	BI-REX e Intesa Sanpaolo	Lancio Osservatorio BI-REX e Intesa Sanpaolo sulle “Soluzioni e Tecnologie 4.0 per le imprese”
10/12/2020	Formiche	Talk Digitale “Competenze e innovazione: le chiavi per la ripartenza dell’Italia”
12/12/2020	Ordine Ingegneri	Intervento all’interno del webinar sulla manifattura additiva
16/12/2020	BI-REX , Innova Finance e CIM	Evento online: Piano Transizione I4.0: Innovare per competere
17/12/2020	Confindustria Serbia	Revolutionary Road, where do we stand in the digitalization?

## IX. Completamento e inaugurazione della linea pilota

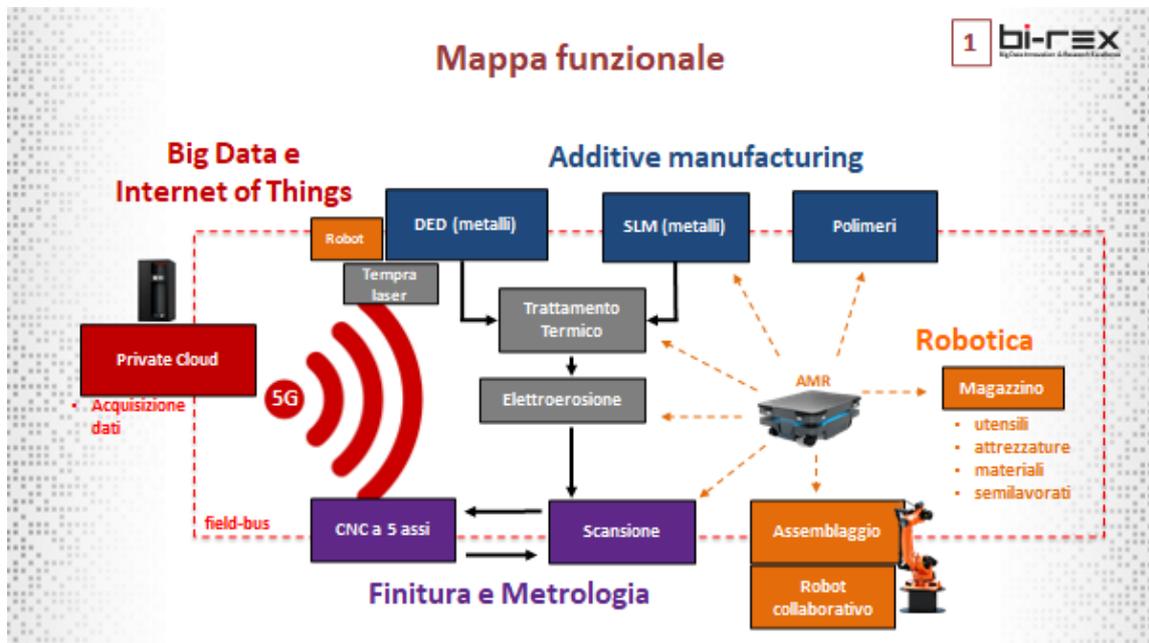
Il fiore all’occhiello del Competence Center BI-REX è rappresentato dalla linea pilota: una vera e propria smart factory. Si tratta di una linea di produzione di particolari meccanici all’avanguardia del valore di circa 3 milioni di euro e su un’area di ca 600 mq - macchine stampa di materiali polimerici, manifattura additiva attraverso fusione a letto di polvere di metalli con laser (SLM), centro di lavoro a 5 assi a controllo numerico, cella di deposizione diretta con sorgente laser (DED) con tempra laser superficiale, impianti di metrologia sia a contatto che senza contatto, scansione 3d per reverse engineering, dispositivi di carico e scarico celle realizzata con veicoli a guida autonoma e cobot, rete di acquisizione ed elaborazione dati CLOUD e 5G – dove le tecnologie I4.0 sono integrate in un ambiente digitalmente interconnesso, riconfigurabile e flessibile a seconda delle necessità, con sistemi avanzati di simulazione e Digital Twin. Un sistema di supervisione di raccolta dati da tutte le macchine che permette di realizzare un sistema di Big Data & Analytics allo scopo di mettere a punto il processo produttivo in modo veloce, accurato ed efficiente. La Linea Pilota a partire dal 27 ottobre 2020, data di inaugurazione dell’impianto, è a disposizione delle aziende di tutta Italia che vogliono sviluppare progetti di innovazione e ricerca industriale senza i vincoli di produzione aziendali, poiché consente produzioni prototipali avanzate e piccole serie ad alto valore aggiunto.

È importante sottolineare che gli Impianti (elettrico, rete, condizionamento, assorbimento polveri, insonorizzazione) e la progettazione sono stati implementati durante il periodo di lockdown, nel rispetto dei protocolli di prevenzione e sicurezza Covid-19; mentre la consegna, l’installazione ed il collaudo delle macchine sono stati effettuati a cavallo tra l’estate e l’autunno 2020. Grazie ad un intenso lavoro ad opera di tutto il team del Centro, il 27 ottobre è stato realizzato un evento digitale per far conoscere la linea pilota al grande pubblico. L’evento è stato un vero successo mediatico: ha visto la partecipazione di oltre 600 utenti collegati, con punte di 700, ha ricevuto una grande copertura mediatica da parte di televisione, stampa, siti online italiani ed internazionali ed ha prodotto grande interesse da parte di aziende di diverse dimensioni e

provenienti da diverse parti di Italia. Infatti, dal 27 ottobre oltre 15 aziende hanno visitato la linea pilota, manifestando grande interesse nei confronti della parte IoT collegata (60%), del Digital Twin, di VR e Augmented Reality e della Robotica.

la Linea è stata **progettata per anticipare i processi di trasformazione digitale e supportare l'innovazione tecnologica delle imprese**, in particolare le PMI. L'impianto è un esempio di fabbrica digitale del futuro (smart factory) e da fine ottobre è a disposizione di tutti, del tessuto artigianale ed industriale, della rete alta tecnologia, dell'ecosistema formativo regionale. È importante evidenziare **l'importanza di avere quattro aree tecnologiche all'interno della linea** che possano essere utilizzate e valorizzate sia stand alone in modo indipendente sia interconnesse in un ciclo produttivo completo. La linea di produzione di pezzi meccanici (che vede l'interazione di tecnologie quali manifattura additiva e sottrattiva, automazione robotica) è un esempio di processo su cui applicare le tecnologie informatiche più all'avanguardia (**AI, AR, Big Data & Analytics, CyberSecurity, BlockChain, IoT, Edge Computing e 5G, Cloud**), allo scopo di garantire una qualità di prodotto più elevata e di garantire la messa in sicurezza e la standardizzazione dei processi. **A febbraio 2021 è prevista l'installazione della cella 5G commerciale.**

Riportiamo di seguito la mappa funzionale della linea e l'elenco delle tecnologie e dei macchinari che la compongono:



### Elenco tecnologie e macchinari

Componente	Fornitore	Breve descrizione
Macchina additive a letto di polvere (SLM)	SISMA	Macchina a letto di polvere con sorgente laser, per stampa di pezzi 3D in metallo. Camera di lavoro a cilindro, rimuovibile per cambio polvere agevole. Dotata di filtro, setacciatore di polvere, stazione per lo spaccettamento.
Cella per deposizione diretta (DED)	NEXTEMA	Impianto con tecnologia a deposizione diretta, per processi di <u>laser cladding</u> e <u>tempra superficiale</u> . Riparazione di componenti ad alto valore aggiunto, riporti e accrescimento multimateriale. Realizzazione di pezzi metallici di geometria complicate.
Stampante di polimeri	ARBURG	Macchina per deposizione di materiali plastici. Processo derivato da stampaggio a iniezione. Estrusore a coclea, con aumento di temperatura e pressione riduce il materiale in goccioline che vengono deposte. Può lavorare tutti i polimeri ridotti in forma di pellet.
Forno per distensione	NABERTHERM	Forno per trattamenti termici di distensione per pezzi di additive manufacturing. Può lavorare in atmosfera protetta in cassetta. Alta temperatura per coprire una ampia gamma di metalli.
Elettroerosione a filo	GENESI	Sistema per il taglio di materiali metallici di varia durezza con tecnologia di elettroerosione a filo. Ideale per il taglio dei supporti dell'additive manufacturing. Utilizzabile per taglio di profili 2d con controllo numerico. Modello E-CUT 32d
Centro di lavoro 5-assi	DMG-MORI	Centro di lavoro a controllo numerico. Macchina versatile a 5 assi per <u>tornitura</u> e <u>fresatura</u> per lavorazioni di manifattura sottrattiva. Lavorazioni di <u>finitura superficiale</u> e realizzazione <u>ingranaggi</u> .
Stazione di misura	Faro quantum	Strumento in grado di realizzare la scansione 3D in modalità manuale di componenti arbitrariamente posizionati. Confronto dell'errore con modelli CAD esistenti o ricostruzione per <i>reverse engineering</i> .
Robot collaborativi e assemblaggio	FANUC	Due robot collaborativi impiegati in una stazione di assemblaggio con collaborazione uomo/robot. utilizzabili in una varietà di operazioni: asservimento materie prime,

		movimentazione semilavorati, interazione con magazzini passivi. Modelli: Crx-10 e CR14.
Robotica Mobile	MIR	Robot mobile autonomo (AMR) in grado di muoversi all'interno della linea pilota ed integrarsi con i macchinari all'interno di essa. Impiegabile per operazioni di logistica, trasporto di semilavorati, materie prime. Compatto ed adatto ad ambienti complessi e dinamici. Modello MIR250
Datacenter locale con infrastruttura in private cloud	LENOVO	Datacenter locale con infrastruttura in private cloud. Ambiente con <i>tenant</i> di progetto indipendenti, all'interno dei quali poter mettere a disposizione risorse informatiche nella forma di macchine virtuali (VM) e container: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ servizi di gestione dei macchinari della linea pilota</li> <li>▪ applicativi software di BI-REX, per offrire servizi IoT, Big-Data, AI.</li> <li>▪ Fornire una infrastruttura o piattaforma per sviluppo di applicazioni a bassa latenza, integrazione con manufacturing, raccolta dati, et.</li> </ul>
Realtà virtuale	VECTION	Postazione PC dedicata allo sviluppo e fruizione di applicazioni di Virtual Reality. Nella workstation è disponibile FrameS, software per prototipazione real-time di prodotti industriali di diversi settori manifatturieri, compatibile con i più noti software 3D e CAD.
Risorse in cloud remoto – Public cloud e datacenter affiliati	VARGROUP	Connettività 5G con cella dedicata per applicazioni IoT, le risorse informatiche locali sono integrate con risorse in remoto che permettono una alta flessibilità e scalabilità. Modello a consumo, con fornitura di infrastrutture per computing e storage (IaaS) o servizi cloud on demand (SaaS). Integrazione con partner commerciali, in particolare con Google attraverso partnership con TIM. <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Per periodi limitati:</b> per picchi di domanda, progetti a tempo limitato o esigenze di servizi specifici.</li> <li>- <b>A regime:</b> risorse in remoto per applicazioni a regime, per integrare il datacenter.</li> </ul>

Software e applicativi e workstation		Grande varietà di software applicativi conferiti dai partner di BI-REX. Accessibili attraverso una delle tre di BI-REX (fisicamente o attraverso VPN) per avere a disposizione tutto il catalogo, che comprende applicativi di progettazione, CAD/CAM; simulazione di processo, piattaforme IoT, algoritmi di Artificial intelligence (AI) e Visual Inspection, Plant Simulation e Digital Twin.
Connettività 5G – Cella 5G indoor	TIM	Cella 5G dedicata alla linea pilota, per integrazioni a 360° con le attività di orientamento, innovazione, formazione e ricerca.  Connessione dei dispositivi e macchinari del plant attraverso gateway dedicati, in previsione di una sostituzione graduale delle comunicazioni cablate. In ottica futura da integrare con 5G ad accesso diretto verso la rete pubblica.

### Area Big Data e IoT

Oltre ai macchinari e alle tecnologie elencate in tabella precedente, sono state concluse le attività di configurazione dell'area Big Data e IoT della Linea Pilota. L'area include tutte le infrastrutture hardware e software dedicate alla gestione della linea, allo scambio di informazioni, alla raccolta e all'elaborazione dei dati relativi alle macchine e ai sensori dell'impianto, per applicazioni di Big-Data Analytics, raccolta dati su piattaforme IoT, tecniche di **Intelligenza Artificiale (AI)** e **Visual Inspection, Digital Twin**, integrate da **connettività 5G**.

Inoltre, la Linea dispone di risorse informatiche locali che comprendono un **datacenter in private cloud** integrato con cloud remoto, per ospitare applicativi su macchine virtuali dedicate (VM) o su container, per modelli di servizio Infrastructure-as-a-Service (IaaS) e Platform-as-a-service (PaaS). Il datacenter è integrato da dispositivi per **edge computing**. Inoltre, la dotazione comprende tre workstation in linea, che permettono di accedere a tutti i software di gestione, simulazione, IoT, progettazione a disposizione di BI-REX.

L'**architettura di network** è stata determinata da un gruppo di lavoro che include, oltre ai professori delle università consorziate, anche rappresentanti dei TSP operanti in area ICT. L'architettura è **conforme allo standard produttivo**, garantendo segmentazione e segregazione tra l'area che ospita le macchine (OT) e l'area dei sistemi informatici (IT). Questo permette di avere a disposizione un ambiente replica di quello industriale, sul quale installare e testare applicazioni e casi d'uso. Questo permette di mettere a disposizione macchine virtuali (VM) e container organizzate in aree dedicate a progetto (*tenant*) indipendenti una dall'altra, ma in grado di collegarsi con le macchine.

### Sviluppo dei Servizi

Per rendere al meglio il valore aggiunto delle proprie infrastrutture e dei propri servizi, BI-REX ha sviluppato delle **Esperienze** per introdurre le imprese e i visitatori alle tecnologie innovative e per mostrarne

l'integrazione. Le esperienze di BI-REX sono delle **applicazioni tecnologiche su casi d'uso industriali**, legati all'ambiente di produzione della linea pilota, o in generale alle tematiche di Industria 4.0. A differenza dei casi d'uso verticali incentrati sulle soluzioni proposte dai provider, le esperienze si pongono l'obiettivo di raccontare un percorso multidisciplinare che tenga conto del punto di vista dell'azienda che ha necessità di implementare nuove tecnologie. A differenza di demo, sono sviluppate in ambiente produttivo e sono pensate per mostrare il valore aggiunto della tecnologia, ma anche evidenziando le criticità. BI-REX ha già predisposto un set iniziale di esperienze sviluppate insieme ai partner, come ad esempio una applicazione di Visual Inspection, ma la lista è in continua evoluzione.

Inoltre, per garantire un aggiornamento continuo della Linea Pilota e per migliorare la capacità del Competence Center di arrivare alle imprese, BI-REX ha organizzato un **tavolo di lavoro** coinvolgendo tutti i **Technology Service Provider (TSP)**. L'obiettivo del tavolo è quello di creare nuove Esperienze per avvicinare le imprese, e di mettere in piedi nuovi servizi congiunti per esaudire con più efficienza i bisogni del territorio, con focus particolare all'area di Big Data e Internet of Things (IoT). Dal tavolo di lavoro nascono dei Gruppi di Lavoro su temi ed applicazioni specifiche, dove, per ogni tema, partner diversi collaborano per implementare nuove tecnologie e indirizzare le attività. Un esempio a riguardo è il **Gruppo di Lavoro Cybersecurity**, che si è occupato di progettare l'architettura network della Linea Pilota, coinvolgendo i TSP.

## **X. Promozione di tre bandi per la selezione dei progetti di innovazione tecnologica: pubblicati e assegnati i primi due bandi, pubblicato il terzo, aperto fino al 16 febbraio 2021.**

Tra i diversi Competence Center, Bi-Rex è quello che ha previsto di assegnare la maggior parte del cofinanziamento MISE ai progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, stanziando una somma complessiva di 5.4 milioni di euro per circa 27 progetti afferenti alle seguenti 8 aree tematiche: Big data per la sostenibilità; Big data per il manufacturing; ICT per macchine e linee di produzione; Sistemi avanzati per la gestione dei processi di produzione; Security e Blockchain; Additive & Advanced Manufacturing; Robotica collaborativa, warehousing e Automated Guided Vehicle, Sostenibilità e Responsabilità sociale. Il Competence Center seleziona le migliori idee ed iniziative di Ricerca, Sviluppo e Innovazione orientate alla sperimentazione, prototipazione e adozione di soluzioni basate proprio sull'utilizzo di queste tecnologie: per ogni progetto vincitore sarà co-finanziato fino ad un massimo del 50% delle spese e per un importo massimo di co-finanziamento di 200.000 Euro (100.000 euro nel caso del terzo bando). I bandi premiano progetti qualitativi con una durata massima di 18 mesi (prevista la possibilità di proroga motivata di ulteriori 6 mesi) scelti sulla base dei principi fondanti del consorzio: innovatività, qualità e ricadute economiche del progetto sul tessuto industriale italiano, inclusività delle PMI, valorizzazione dei progetti collaborativi tra pubblico e privato (ovvero presenza in partnership di più imprese con Università organismi ed enti di ricerca) sono considerati i principali criteri premiali nell'assegnazione delle risorse.

**Il primo bando**, pubblicato nell'ottobre del 2019, ha stanziato risorse pari a 3,2 milioni di Euro, assegnate a 46 aziende di 9 filiere produttive diverse, provenienti da 7 regioni d'Italia per sviluppare 17 idee innovative di Industria 4.0 e coinvolgendo 10 università. Le idee ritenute ammissibili riguardano 7 aree tematiche con focus particolare su Big data e Additive manufacturing (oltre la metà della cifra stanziata è stata assegnata a queste aree). È importante rilevare che quasi la metà (circa il 45%), delle aziende beneficiarie sono PMI, a riprova di un interesse per lo sviluppo digitale non circoscritto solo alle grandi aziende e alle multinazionali.

Al fine di monitorare il corretto andamento dei progetti, BI-REX ha attivato un sistema di monitoraggio coordinato da un Comitato di Referee, in ottica peer-review, costituito dai membri del Comitato di Indirizzo Scientifico di BI-REX al fine di assicurare condivisione delle *best practice* e dei contenuti scientifici ri-utilizzabili per obiettivi di orientamento e di formazione del Competence Center.

#### **Di seguito viene illustrato il meccanismo di funzionamento del Comitato di Referee**

##### **Mandato dei referees**

- Ogni gruppo di referees è costituito da un revisore industriale ed un revisore scientifico, espressione del comitato di indirizzo, che non presentano conflitti di interesse col progetto e ogni gruppo supervisiona un progetto.
- I referees riportano in ultima istanza ai loro pari del Comitato d'Indirizzo ed hanno come riferimenti per tematiche di indirizzo i presidenti del Comitato di indirizzo e del Comitato esecutivo mentre per tematiche operative il Direttore Generale del consorzio, i quali coopereranno per aiutarli ad indirizzare ed uniformare il comportamento dei capi progetto.
- I referees avranno accesso a tutta la documentazione in possesso a BI-REX relativa al progetto ed ai suoi sviluppi. Resta inteso che le informazioni debbano essere tenute sotto stretto riserbo.

##### **Compiti dei referees**

- Il ruolo fondamentale dei referees è
  - aiutare il progetto nel suo sviluppo e informare il Comitato d'indirizzo;
  - aiutare il capoprogetto senza sovrapporsi o sostituirsi ad esso e senza svolgere funzioni esecutive;
  - supportare nel caso di criticità, suggerendo soluzioni per il superamento dei problemi.
- Essi devono seguire lo sviluppo del progetto a loro assegnato, interagendo con il capofila del progetto e con tutti i partecipanti da lui indicati.
- Essi devono supportare il capo progetto nell'organizzare le revisioni intermedie (SAL) in cui deve essere evidenziato lo stato d'avanzamento del progetto in paragone con le milestones e i deliverables previsti. La cadenza dipenderà dalla specificità del progetto, ma non dovrà mai essere superiore a sei mesi.
- I referees produrranno una relazione sintetica da presentare al comitato d'indirizzo, che descriva:
  - a. lo stato del progetto;
  - b. l'aderenza al cronoprogramma;
  - c. eventuali problemi (significativi scostamenti dei risultati ottenuti o dei costi sostenuti e coerenza dell'impegno collaborativo profuso dai partecipanti rispetto a quanto pattuito);
  - d. raccomandazioni espresse al capo progetto.

Il primo report di monitoraggio è stato inviato al MISE il 21 dicembre 2020 all'interno della prima Relazione Tecnica. I Progetti avviati tra maggio e luglio 2020, nel primo semestre del 2021 saranno chiamati a sottoporre la prima rendicontazione relativa allo stato di avanzamento intermedio delle attività svolte.

Di seguito riportiamo le aree tematiche dei progetti selezionati nella prima call BI-REX le cui attività sono partite tra maggio e luglio 2020:

### **Area 1 – Big Data per la sostenibilità**

In questa area sono state finanziate 3 proposte che hanno dimostrato di rispondere alle problematiche aperte riportate sotto.

#### [1.1 Servizi Smart City per Economia Circolare e Applicazioni Sostenibili](#)

Contesto. Gli ambienti urbani e le relative comunità stanno vivendo e hanno bisogno di accelerare un generale processo di evoluzione verso una sempre maggiore sostenibilità. Questo processo di rivoluzione/evoluzione ha l'obiettivo ambizioso di accompagnare gli ambienti e le comunità urbani dal tradizionale modello di città (che prevalentemente ragionano in termini di consumo di risorse) a nuovi modelli che prevalentemente dovranno ragionare in termini di economia circolare. Questo processo si applica a diversi domini applicativi, che possono sfruttare sinergie e analogie di meccanismi, strumenti e metodologie necessari: dal monitoraggio/gestione degli incentivi per il comportamento alimentare e di wellness (per esempio con big data monitoring della grande distribuzione alimentare e della ristorazione), al campo della maggiore sostenibilità dei consumi di risorse energetiche/idriche, e dell'efficientamento del recupero rifiuti e dei servizi sostenibili alla persona e agli edifici. In questo contesto, IoT e big data possono giocare un ruolo cruciale per il monitoraggio e l'incentivazione di comportamenti virtuosi in termini di sostenibilità, sia da parte del singolo individuo che di gruppi dinamicamente identificati.

Problemi aperti. Fattori cruciali (ed elementi sfidanti sia in termini tecnologici che non tecnologici) in questo contesto sono: lo stimolo e il monitoraggio della partecipazione attiva dei cittadini tramite tecniche di monitoraggio passivo e attivo via IoT; la capacità di incentivare comportamenti "virtuosi" in termini di sostenibilità tramite incentivi individuali, di gruppo e di gamification; l'integrazione fra sistemi IoT eterogenei per il monitoraggio delle azioni in ambiente urbano, la profilazione dei comportamenti in modo aggregato e rispettoso della privacy personale, la determinazione di incentivi ottimi che siano in grado di indurre i comportamenti desiderati sfruttando un "budget virtuale minimo", la capacità di utilizzare gli incentivi su un ecosistema di mercato digitale/fisico, il più aperto possibile, di aziende che aderiscono agli obiettivi sopra di smart city per maggiore sostenibilità.

#### [1.2 Piattaforme IoT-Cloud Integrate per Servizi di Facility Management](#)

Contesto. Il dominio applicativo del facility management urbano (nelle sue varie forme, ad esempio, di gestione ottimizzata di servizi di manutenzione/pulizia delle strade e di gestione efficiente e razionale della illuminazione pubblica) sta cominciando oggi a beneficiare della disponibilità di una sempre maggiore sensorizzazione a costi limitati, abilitata da IoT e comunicazioni M2M pervasive e ubiqua. La presenza di sensori eterogenei, molteplici e interconnessi con varietà di protocolli e formati di dato, rende opportuna la raccolta di dati da tutte le sorgenti IoT disponibili in un territorio, anche su larga scala geografica, ai fini della realizzazione di un ecosistema di servizi efficienti ed efficaci di facility management urbano. I dati di monitoraggio a supporto dei servizi di facility management urbano e dell'organizzazione dei loro processi di gestione possono raggiungere grandi volumi e devono essere integrati ed acceduti in modo semplice ed efficace, resi disponibili ad attori diversificati con esigenze non omogenee, considerando anche la possibilità di integrare dinamicamente nuove sorgenti di data streaming non previste, così come di considerare scenari

di raccolta dati non tradizionali, ad esempio tramite crowdsensing (partecipazione attiva degli utenti finali) e supportata da data curation per ottenere dati più affidabili e robusti.

Problemi aperti. Il contesto descritto sopra può beneficiare in modo significativo di una servitizzazione completa che permetta alle amministrazioni pubbliche di gestire in modo ottimizzato i propri servizi di facility management urbano con una barriera di accesso alla tecnologia minima e con time-to-market e costi di realizzazione ridotti. Tale servitizzazione può anche aprire il mercato a realtà aziendali che offrono servizi di facility management urbano facendo leva su risorse condivise in ambito di infrastrutture ICT. Questa sfida si può affrontare attraverso la realizzazione di una piattaforma di integrazione capace di raccogliere, ospitare e processare i dati di facility management urbano (anche provenienti da sorgenti eterogenee in termini di connettività, protocollo e formato) su cloud provider diversi (soluzioni multi-cloud aperte), che consenta un sistema di decisioni più veloce ed efficace, agendo sugli interventi da effettuare in modo tempestivo, riducendo i costi di coordinamento e armonizzando i requisiti di efficienza e sostenibilità, gestione e risparmio. La piattaforma integrata deve permettere di creare agilmente un ecosistema di servizi e deve facilitare l'accesso ai dati per i diversi attori favorendo il coordinamento delle attività e dei processi. Una migliore gestione dello spazio urbano, integrando processi, servizi e informazioni risponde ai bisogni del cittadino e di tutti gli stakeholders ponendosi come obiettivo l'aumento della vivibilità della città, della sicurezza delle strade e degli spazi comuni.

### [1.3 Big Data per lo sviluppo di modelli predittivi a supporto della medicina di precisione in ambito oncologico](#)

Contesto. I Big Data in sanità si riferiscono a grandi set di dati raccolti periodicamente o automaticamente, che vengono archiviati elettronicamente, riutilizzabili allo scopo di migliorare le prestazioni del sistema sanitario. Il concetto di big data indica un approccio che comporta un cambio di scala nell'uso di dati e sulla loro aggregazione in grandi database, utilizzando tecnologia informatica di tipo avanzato. L'accesso a dati ed informazioni su ampi campioni di pazienti, consente all'operatore sanitario di potersi avvalere di un supporto per la formulazione della decisione terapeutica. In patologie cronico-degenerative, come il Cancro, ad eziologia multifattoriale, e correlato elevato livello di mortalità e/o comorbilità, l'operatore sanitario necessita di strumenti e soprattutto di una grande mole di dati che solo un sistema big data può fornire, attraverso la corretta rilevazione, analisi, interpretazione. In ambito Oncologico è sempre più ricorrente il riferimento alla Medicina di Precisione che mira a guardare ai molteplici tipi di Cancro, secondo un approccio terapeutico sempre più personalizzato e di tipo patient-centred. Tale approccio prevede competenze e capacità di selezione, raccolta, interpretazione e standardizzazione dei dati affinché possa essere possibile un'interpretazione universale. Aspetti che riguardano la loro memorizzazione, la capacità di elaborazione, di associazione di modelli predittivi, di correlazione di diverse fonti di dati, anche potenzialmente eterogenee tra loro. Si tratta inoltre di elaborare non solo dati strutturati, già codificati presenti nei database, come sono i pochi flussi tradizionali, ma di rendere leggibili e confrontabili informazioni dematerializzate, provenienti da canali differenti e che ancora non utilizzano standard e codifiche necessarie per l'interoperabilità di un dato, tra l'altro fortemente protetto da una specifica legislazione.

Problemi aperti. La raccolta e l'analisi di Big Data in ambito medico-sanitario prevede di risolvere vari problemi aperti, tra i quali:

- determinare le migliori piattaforme hardware/software per l'archiviazione e l'analisi dei Big Data in ambito sanitario, facendo particolare attenzione al dimensionamento dei supporti di archiviazione, al controllo di qualità ed alla protezione dei dati stessi (privacy e crittografia);
- realizzare modelli predittivi dinamici, che possano evolvere all'aumentare dei dati a disposizione;
- realizzare un framework adattabile a più contesti in ambito medico-sanitario.

## Area 2 – Big Data per il Manufacturing

In questa area sono state finanziate 4 proposte che hanno dimostrato di rispondere alle problematiche aperte riportate sotto.

### 2.1 Big Data per Ottimizzazione e Riconfigurazione di Linee Produttive

Contesto. Uno degli obiettivi principali di Industria 4.0 è rappresentato dalla capacità di analizzare i dati raccolti da linee produttive ai fini di ottimizzare processi produttivi. Le moderne macchine sono dotate di sensoristica avanzata e generano moli di dati che permettono di osservare dettagli anche molto fini del processo produttivo. Al momento, questi dati vengono utilizzati solo parzialmente, per analisi relativamente semplici come il tracciamento della produzione o il calcolo della availability di macchine e linee di produzione. Tuttavia, la realizzazione di analisi di questi dati permetterebbe di verificare e migliorare i processi produttivi, che sono sempre più complessi e in quanto tali presentano opportunità di ottimizzazione molto interessanti, ma di difficile identificazione. Ad esempio, raccogliendo i dati di funzionamento delle macchine all'interno di una linea non solo sarà possibile capire se esse stanno funzionando in un regime poco efficiente, anche in rapporto al comportamento "storico", al funzionamento delle macchine a valle e a monte all'interno di linee produttive o impianti, e allo stato di tutti gli aspetti del sistema produttivo.

Per realizzare questo importante obiettivo è necessario processare e stoccare moli di dati molto significative, considerando sia dati di tipo "grezzo" che di tipo "processato". Questo richiede la realizzazione di soluzioni di analisi basate su strumenti Big Data, che siano in grado di effettuare un'analisi in (soft) real-time dei dati raccolti da macchine e linee produttive e di visualizzarne i risultati attraverso dashboard e report. Si noti che le capacità di analisi Big Data sono essenziali anche ai fini di comprendere se le macchine e le linee produttive stanno esibendo un comportamento anomalo, che potrebbe portare a una rottura.

Problemi aperti. Le principali piattaforme per l'analisi Big Data disponibili sul mercato, sia di tipo proprietario come Microsoft PowerBI che di tipo open source come Apache Spark, Apache Storm e lo stack Elastic, non sono esplicitamente pensate per il contesto manifatturiero. Più precisamente, tali piattaforme:

- per la maggior parte, si limitano a fornire strumenti per l'analisi di moli di dati affidabile e performante basati su diversi paradigmi di livello relativamente basso (batch processing, stream processing, etc.);
- non considerano aspetti di fondamentale importanza nel manufacturing come l'analisi dei dati raccolti dalle macchine a diversi livelli di astrazione (di singola macchina, di linea di produzione, e infine multi-linea o multi-impianto);
- non forniscono soluzioni per lo stoccaggio "contestuale" dei dati, che permetta di risparmiare risorse di stoccaggio salvando integralmente/in alta risoluzione i dati più importanti (es. anomali o

potenzialmente utili per analisi post-mortem) o più recenti e in formato compresso/a bassa risoluzione i dati meno importanti (es. che non riscontrano significative anomalie).

Da un punto di vista non tecnologico, si ritiene importante evidenziare come le aziende manifatturiere che intraprendono percorsi di innovazione in ambito Industry 4.0 spesso si trovano a dover affrontare il problema della carenza di competenze legate allo sviluppo e alla gestione di applicazioni Big Data.

### [2.2 Monitoraggio dei Processi Produttivi, anche tramite Edge Computing](#)

Contesto. Uno degli obiettivi principali di Industry 4.0 è rendere disponibili le linee di assemblaggio, le macchine e i dati dei sensori al di fuori dell'impianto industriale, offrendo possibilità di coordinamento avanzato di flussi dati e controllo all'interno e all'esterno della fabbrica. Assumendo l'esistenza di opportuni connettori (ad es. per OPC UA ModBus, MQTT e AMQP), tipicamente già supportati dai principali prodotti disponibili oggi sul mercato, si aprono molteplici sfide relative all'utilizzo di risorse di computing/storage su Uno degli obiettivi principali di Industry 4.0 è rendere disponibili le linee di assemblaggio, le macchine e i dati dei sensori al di fuori dell'impianto industriale, offrendo possibilità di coordinamento avanzato di flussi dati e controllo all'interno e all'esterno della fabbrica. Il progetto si inserisce in questo filone con l'intento di progettare e realizzare prototipi di piattaforme software per l'integrazione di sensori eterogenei e per il monitoraggio scalabile e affidabile dei processi produttivi. In particolare, il progetto si focalizzerà, non tanto su problemi di interoperabilità a livello di protocollo di trasporto dati, ma piuttosto sui layer software soprastanti. Assumendo cioè l'esistenza di opportuni connettori (ad es. per OPC UA ModBus, MQTT e AMQP), tipicamente già supportati dai principali prodotti disponibili oggi sul mercato, si affronteranno invece le molteplici sfide relative all'utilizzo di risorse di computing/storage su nodi edge, installati on premises aziendale e integrati con cloud datacenter remoti, e al deployment dinamico di risorse, dati e servizi, tra il livello edge e il livello cloud.

Problemi aperti. Allo stato attuale, infatti, molte aziende manifatturiere stanno già adottando soluzioni software per l'integrazione di sensori e dati provenienti dalla linea (basate tipicamente su soluzioni di Manufacturing Execution Systems (MES) e Distributed Control Systems (DCS), e in diversi casi anche su più moderne soluzioni cloud-enabled come ad esempio edge/IoT di Amazon AWS, Microsoft Azure e Siemens MindSphere, che al momento coesistono con preesistenti). Alcune di tali soluzioni prevedono già la possibilità di avere, oltre al cloud centralizzato, un componente edge installabile on premises presso lo shop floor aziendale che possa supportare i connettori necessari all'integrazione coi controllori e la sensoristica installati sulla linea, nonché l'esecuzione di servizi di processamento locale dei dati raccolti. Tuttavia, a tutt'oggi tali soluzioni presentano ancora diversi problemi aperti:

- la maggior parte di queste soluzioni sono proprietarie (e non sempre cloud-ready), e ciò comporta un lock-in rispetto alla piattaforma/prodotto scelto, mentre sarebbe importante definire architetture di riferimento che astraggano le funzionalità rendendo componenti commerciali e open source interoperabili e, potenzialmente, interscambiabili;
- la modifica della logica applicativa e di business è spesso complicata perché, in una logica market store, sono solitamente offerti una serie servizi/funzioni preconfezionati e di difficile estensione e specializzazione;

- i sistemi esistenti hanno politiche e processi di (re-)deployment piuttosto rigidi e solitamente non consentono di cambiare on-the-fly e in modo (semi/completamente) automatizzato la logica di business installata, a seconda del contesto operativo;
- la raccolta dati è tipicamente configurata in modo statico, decidendo a priori frequenze di monitoraggio e le politiche di storage dei dati, mentre sempre più spesso si presenta l'esigenza di avere configurazioni che siano maggiormente dinamiche e in grado di auto-adattarsi al contesto attuale (zoom-in/-out sui dati per specifiche condizioni di warning/allerta/errore);
- la logica di trasferimento dati tra l'edge locale e il cloud remoto è in molti casi embedded nei componenti venduti senza la possibilità né di avere un controllo diretto sullo stesso, né di definire politiche di data protection in modo fine.

### 2.3 Tecnologie di Integrazione per Connected IoT

Contesto. I moderni sistemi di produzione vengono già realizzati con ampia dotazione di sistemi di comunicazione e di raccolta dati. Tali sistemi devono integrarsi con quanto già presente in fabbrica e con i sistemi d'integrazione ed analisi già presente in azienda e questo non sempre è immediato. Inoltre stanno sempre più emergendo esigenze ed opportunità non previste in fase di implementazione iniziale dell'impianto, ad esempio disponibilità di nuove tecnologie di sensori, identificazione di problematiche che richiedono analisi non previste del processo per ragioni di carattere normativo e/o tecnologico ecc. Inoltre l'introduzione della rete 5G, fortemente vocata al supporto di applicazioni verticali, apre una serie di opportunità di connessione di componenti IoT molto al di là di quelle attuali sia in termini di capacità che di pervasività.

Problemi aperti. In questo contesto sono segnalate alcune importanti esigenze la cui soluzione porterebbe benefici in termini di massa critica e possibilità di interazione più efficace fra aziende appartenenti a filiere produttive integrate:

- condividere soluzioni aperte per quanto riguarda l'interconnessione, sia a livello sintattico (protocolli aperti e standard come MQTT e OPC-UA ad esempio) sia a livello semantico (tipologia e identificazioni delle variabili e delle logiche di aggregazione delle stesse).
- disporre di una famiglia di apparati di limitata complessità che possano essere affiancati ai sistemi di comunicazione già esistenti nelle macchine o nelle linee di produzione al fine di permettere:
  - accesso controllato a sottoinsiemi di informazioni che vengano poi esposte già pre-adattate al loro utilizzo nei sistemi di raccolta dati per l'utenza finale (a titolo di esempio pre-filtraggi, aggregazioni, conversioni di formato ecc.)
  - introduzione di nuovi sistemi di sensori (più o meno complessi) a cui sia possibile accedere indipendente dal sistema nativamente integrato nelle macchine
  - conversioni di protocollo per passare dai protocolli tipici del mondo manufacturing ai protocolli tipici delle reti di comunicazione dati, quali quelli di Internet

### 2.4 Soluzioni di Integrazione con Cloud Industriale a bassa Latenza e alta Affidabilità

Contesto. Uno degli obiettivi principali dell'Industry 4.0 è costituito dalla possibilità di ottimizzare il processo produttivo mediante il monitoraggio continuo degli apparati e l'analisi real-time dei dati raccolti. A tal

proposito, la sensoristica dei sistemi Internet of Things (IIoT) per il settore manifatturiero è spesso caratterizzata dalla generazione di ingenti moli di big-data, potenzialmente eterogenei e ad alta frequenza. Si rendono quindi necessari strumenti per lo storage ed il processamento dei dati raccolti, con vincoli di scalabilità, disponibilità ed alta affidabilità. Allo stato attuale, molte aziende manifatturiere adottano soluzioni cloud-enabled (quali ad esempio Amazon AWS, Microsoft Azure e Siemens MindSphere) con funzionalità avanzate di data analysis sia proprietarie sia open-source. Inoltre, al fine di limitare la quantità di dati trasmessi ed ottimizzare l'uso della banda di rete disponibile, alcune delle soluzioni consentono l'integrazione di piattaforme cloud con servizi edge eseguiti su gateway aziendali, con meccanismi di pre-processamento e filtraggio dati.

Problemi aperti. Al tempo stesso, le soluzioni presenti sul mercato presentano diversi problemi aperti:

- La latenza di rete tra nodi terminali IIoT ed il cloud remoto limita la possibilità di eseguire analisi in real-time dei dati raccolti, con ulteriori ritardi nella riconfigurazione delle linee produttive e nell'eventuale diagnosi di malfunzionamenti;
- I sistemi esistenti implementano logiche di deployment rigide o poco flessibili, non supportando politiche di migrazione di servizio tra cloud/edge sulla base della Qualità del Servizio (QoS) e delle prestazioni attuali (latenza, throughput) dell'infrastruttura di monitoraggio;

Si rendono quindi necessarie soluzioni per supportare (i) streaming di dati da terminali IIoT verso cloud industriali, caratterizzati anche dalla possibile presenza di un nodo edge installato presso l'impianto, e (ii) processamento/gestione dati sul cloud, in entrambi i casi con meccanismi di Qualità del Servizio (QoS) sulla latenza massima delle operazioni effettuate.

### Area 3 – ICT per macchine e linee di produzione

In questa area verranno sono state finanziate 2 proposte che hanno dimostrato di rispondere alle problematiche aperte riportate sotto.

#### 3.1 Piattaforme per la Manutenzione Ottimale dei Processi Produttivi

Contesto. Nel contesto odierno la manutenzione dei sistemi complessi rappresenta una attività dalla elevata complessità tecnica e tecnologica, che può rappresentare un vero vantaggio competitivo per le aziende.

L'efficienza degli impianti e il mantenimento degli standard qualitativi di progetto è raggiunta anche attraverso l'applicazione di un corretto mix di politiche manutentive (correttive, preventive, predittive e prognostiche) e la corretta gestione della flotta ricambi.

Problemi aperti. In questo quadro di riferimento le aziende si scontrano con una serie di problemi aperti, tra i quali:

- Scarsa disponibilità di dati, per esempio manutentivi (ttf, ttr, ecc.), di consumo ricambi (fermate/microfermate, report interventi, sostituzioni, ecc.), di costo (mancanza) e/o difficile fruibilità degli stessi (cartaceo, incompleto, ecc.)
- Struttura («Pulizia»), dimensione e operabilità della base dati raccolta
- Estrema varietà delle macchine e delle caratteristiche dei dati
- Legame critico fra segnali deboli (temperature, vibrazioni, ecc.) e stato manutentivo dei sistemi

### 3.2 Diagnostica Predittiva basata su Tecniche di Data Analytics e Machine Learning

Contesto. Nel contesto della manutenzione di sistemi e componenti ed impianti industriali, la transizione a metodi di industry 4.0 ha grande potenziale, ma porta con sé anche sfide significative. In particolare, la diffusione di sistemi ICT e la possibilità di arricchire con sensori componenti ed impianti rende disponibili grandi quantità di dati, idealmente utilizzabili per migliorare la diagnostica di problemi, le politiche manutentive, le strategie di utilizzo.

L'abbondanza e l'alta dimensionalità dei dati così raccolti li rendono difficili da analizzare e sfruttare mediante tecniche statistiche convenzionali. Tale abbondanza ed alta dimensionalità non è invece di ostacolo all'utilizzo di metodi di data analytics e Machine Learning, che risultano pertanto in questo contesto particolarmente promettenti.

Problemi aperti. L'applicazione di questi ultimi metodi è però tutt'altro che banale, per via di problemi quali:

- le difficoltà nella raccolta delle informazioni, con impatto sulla qualità dei dati disponibili;
- la disomogeneità delle frequenze di campionamento e delle rappresentazioni utilizzate;
- la scarsità di annotazioni e di informazioni di tipo ground truth (che tendono a richiedere l'utilizzo di metodi di apprendimento non supervisionato o semi supervisionato);
- le differenze nel trattamento di micro-fermate (di maggiore frequenza erisolvibili con interventoin-loco) o fermate critiche (rare e tipicamente relative a componenti da sostituire);
- la scarsità di informazioni sul funzionamento dei sistemi in regimi diversi da quelli di funzionamento abituale, in particolare per impianti complessi in condizioni operative
- la difficoltà di sfruttamento di informazioni non-empiriche, quali la conoscenza della struttura dell'impianto (o componente)

Le proposte di progetto su questa linea affronteranno concretamente questi temi, con particolare enfasi alle capacità dei metodi di data analytics e Machine Learning proposti, ma anche con attenzione alla loro applicabilità in termini di business model, carico computazionale e parallelizzabilità.

### **Area 4 – Sistemi avanzati per la gestione dei processi di produzione**

In questa area è stata finanziata 2 proposte che hanno dimostrato di rispondere alla problematica aperta riportata sotto.

#### 4.1 Tracciabilità dei Prodotti e dei Processi in Tempo Reale

Contesto. I regulatory requirements richiedono una tracciabilità completa dei prodotti, dei processi tecnologici e del sistema produttivo. La tracciabilità interessa le materie prime in ingresso fino al prodotto finito presso l'end-user e include tutti i processi intermedi di filiera, dall'approvvigionamento delle materie prime alla distribuzione fisica del prodotto finito e alla gestione dei prodotti secondari, degli scarti e dei rifiuti, passando attraverso la trasformazione fisica, il packaging, lo stoccaggio e il trasporto. Al fine di assicurare processi eccellenti e riproducibili è necessario un collegamento tra la qualità attesa del prodotto finito e tutte le materie prime e semilavorati che lo costituiscono, nonché la connessione con gli attori della logistica che intervengono sulla filiera in ottica di ottimizzazione del processo.

Problemi aperti.

Tracciabilità indoor: La granularità della tracciabilità non è sempre garantita al dettaglio atteso lungo tutta la filiera produttiva. In ingresso spesso vengono utilizzati diversi batch di stesso DIM per ottenere lo stesso prodotto finito difficilmente distinguibili e quindi tracciabili. Durante il processo produttivo il materiale può deviare dal normale flusso produttivo (accantonamento per ispezione/ fermo macchina/re-immissione del materiale ispezionato) compromettendo la sua tracciabilità. I sistemi di tracciabilità non sono sempre tecnologicamente aggiornati, integrati, efficienti e scalabili. Le tecnologie attualmente disponibili risolvono il problema in modo frammentato.

Tracciabilità outdoor: Necessità di integrazione fra diversi attori e sistemi gestionali con procedure “fast corridor” per ridurre la congestione e mantenere livelli di sicurezza e controllo delle merci.

### Area 5 – Security e Blockchain

In questa area è stata finanziata 1 proposta, che ha dimostrato di rispondere alla problematica aperta riportata sotto.

#### [5.1 Piattaforme di Sicurezza per IoT Connesso in Linee Produttive Distribuite cybersecurity in ambito reti](#)

Contesto. Il progetto si pone in uno scenario in cui le industrie manifatturiere si stanno sempre più dotando di impianti e componenti smart connessi a Internet che sono in grado di acquisire e trasmettere con continuità informazioni, dati e istruzioni. Tuttavia, gli impianti della cosiddetta generazione 4.0 espongono le imprese a nuove e gravi minacce che molte aziende produttive, ma anche alcuni fornitori di tecnologie IT tradizionali, sono impreparate a fronteggiare. Così come sperimentato dalla maggior parte delle aziende del tessuto produttivo regionale, i rischi possono riguardare truffe, furti di dati e di proprietà intellettuali, fino al blocco della produzione e della logistica. Tutti gli indicatori segnalano che tali minacce sono in continuo aumento, da cui vi è la necessità di introdurre soluzioni di sicurezza cyber preventive, correttive e, ove necessario, emergenziali. I vantaggi in termini di miglioramento della flessibilità e della produttività degli impianti 4.0 così come le nuove opportunità a livello di controllo della filiera e della logistica sono potenzialmente elevati per cui si ritiene che la strada dell’innovazione digitale non abbia alternative, ma vada intrapresa con il principio della sicurezza by design come promosso dalla letteratura e dall’EU.

Problemi aperti. I moderni impianti produttivi interconnessi direttamente o tramite il gestionale aziendale sono spesso progettati e realizzati senza un’analisi accurata delle vulnerabilità di sicurezza informatica causate dal collegamento totale o parziale di macchinari “intelligenti” a reti IT aziendali. Queste scelte sono causate da carenze a livello di scelte procedurali e tecnologiche. Dal punto di vista teoriche, le migliori pratiche di sicurezza prevederebbero una separazione delle reti informatiche (IT), e di queste con la rete produttiva (OT). Tuttavia, tali separazioni vanno analizzate caso per caso in quanto segregazioni rigide limiterebbero i benefici delle tecnologie tipiche dell’industria 4.0. Le soluzioni adottate sono talvolta realizzate da personale senza adeguata preparazione dal punto di vista della sicurezza informatica e non considerano aspetti rilevanti tra cui l’utilizzo di opportuni sistemi di autenticazione, garanzie di integrità e confidenzialità dei dati, politiche e sistemi di aggiornamento del software, monitoraggio del traffico e backup sicuri.

Parallelamente alle carenze procedurali, vi sono carenze a livello di tecnologie e software per gli impianti che sono stati progettati e realizzati in tempi in cui la disconnessione era la norma. Spesso, tali impianti non consentono l’integrazione di adeguati sistemi di autenticazione e autorizzazione né l’utilizzo delle soluzioni

crittografiche, più sicure ma computazionalmente onerose, che sono adottate in ambito IT. Sono talvolta assenti anche le interfacce per l'esportazione e l'importazione di dati necessarie per la realizzazione di procedure efficaci di backup e ripristino nonché per l'aggiornamento del software a bordo macchina. Se presenti, simili interfacce sono spesso specifiche per ciascun vendor e non consentono l'adozione di procedure di aggiornamento e backup standardizzate.

Oltre alle soluzioni preventive, vi è carenza di metodologie e strumenti di individuazione di attacchi in ambito industriale e di gestione degli incidenti in tale ambito. La minimizzazione dell'esposizione della rete OT e la garanzia di funzionamento a scapito di eventuali riduzioni temporanee delle prestazioni dell'impianto sono ulteriori obiettivi da affrontare.

## **Area 6 – Additive & Advanced Manufacturing**

In questa area sono state finanziate 3 proposte, che hanno dimostrato di rispondere alle problematiche aperte riportate sotto.

### 6.1 Progettazione per componenti AM Metallici

Contesto. Il contesto di riferimento è quello della progettazione di componenti meccanici metallici ottenuti mediante l'utilizzo di tecnologie additive (AM), sia a letto di polvere che a deposizione diretta. I produttori di macchine e sistemi AM hanno compiuto notevoli passi avanti: gli attuali dispositivi sono relativamente semplici da usare, la programmazione avviene mediante software che guidano gli operatori, e sono stati compiuti notevoli passi avanti anche per quanto riguarda la produttività ed il controllo di processo, veri colli di bottiglia della tecnologia in passato. Oggigiorno, infatti, si possono comprare macchine in cui i tempi morti sono molto ridotti, grazie all'automazione che assolve a molti compiti una volta manuali, e sono di comune disponibilità anche sistemi multi laser, da usare in contemporanea su componenti di massime dimensioni. Il processo viene monitorato durante tutto il suo progredire e, in sistemi più evoluti, il processo può essere controllato anche real-time ed in retroazione. Parallelamente allo sviluppo dei sistemi, ci sono stati notevoli passi avanti nella messa a punto e nella diffusione di software di simulazione di processo, in grado di aiutare il tecnologo nella giusta disposizione dei componenti in macchina ed in grado di prevedere, minimizzandole, le deformazioni post-stampa, indotte dalle tensioni residue di fabbricazione. Infine, molto importante per lo sviluppo che la tecnologia sta avendo, la messa a disposizione di materia prima di qualità sempre maggiore ed a costi sempre più contenuti. Gli enormi vantaggi offerti dalla tecnologia, uniti ai progressi di tutti gli attori della fornitura hanno spinto molte Aziende ad investire in questo nuovo sistema di fabbricazione, sia acquistando impianti (caso di Aziende medio-grandi) sia rivolgendosi a società esterne per la fabbricazione di propri componenti a disegno, tipico di Aziende PMI.

Problemi aperti. La tecnologia AM vive oggi un momento cruciale per la sua crescita poiché si trova nella fase in cui sono le Aziende a doverla prendere in carico al proprio interno, formando cioè progettisti e tecnologi di nuova generazione in grado di sfruttarne appieno tutti i vantaggi, formazione di solito molto complessa, ed ovviarne i limiti ed i punti critici. Tra questi sicuramente vanno annoverati: la definizione di una nuova metodologia di progettazione, finalizzata a processi AM attraverso la definizione di un Design for Additive Manufacturing che tenga conto delle forti innovazioni tecnologiche che il processo mette a disposizione. Importante in questo campo è l'utilizzazione dei maggiori software presenti sul mercato; lo sviluppo di un business model di processo che sappia minimizzare gli attuali costi di produzione (ancora molto alti),

selezionando le tecnologie corrette, definendo le modalità ottimali di lavorazione, in relazione ai lotti di produzione e alla catena di approvvigionamento.

L'obiettivo fondamentale consiste nello sfruttare tutte le opportunità che le tecnologie AM mettono a disposizione in maniera tale da progettare componenti di nuova generazione ad elevate prestazioni come massimizzare il rapporto resistenza/peso, generare componenti multi-materiale e multi-funzione.

### 6.2 Sviluppo delle tecnologie AM per materiali metallici

Contesto. Il contesto di riferimento è quello della fabbricazione di componenti meccanici metallici ed elevate qualità ad elevate caratteristiche resistenziali, ottenuti mediante l'utilizzo di tecnologie additive (AM), sia a letto di polvere che a deposizione diretta. I produttori di macchine e sistemi AM hanno compiuto notevoli passi avanti: gli attuali dispositivi sono relativamente semplici da usare, la programmazione avviene mediante software che guidano gli operatori, e sono stati compiuti notevoli passi avanti anche per quanto riguarda la produttività ed il controllo di processo, veri colli di bottiglia della tecnologia in passato. Oggigiorno, infatti, si possono comprare macchine in cui i tempi morti sono molto ridotti, grazie all'automazione che assolve a molti compiti una volta manuali, e sono di comune disponibilità anche sistemi multi laser, da usare in contemporanea su componenti di massime dimensioni. Il processo viene monitorato durante tutto il suo progredire e, in sistemi più evoluti, il processo può essere controllato anche real-time ed in retroazione. Parimenti allo sviluppo dei sistemi, ci sono stati notevoli passi avanti nella messa a punto e nella diffusione di software di simulazione di processo, in grado di aiutare il tecnologo nella giusta disposizione dei componenti in macchina ed in grado di prevedere, minimizzandole, le deformazioni post-stampa, indotte dalle tensioni residue di fabbricazione. Infine, molto importante per lo sviluppo che la tecnologia sta avendo, la messa a disposizione di materia prima di qualità sempre maggiore ed a costi sempre più contenuti. Gli enormi vantaggi offerti dalla tecnologia, uniti ai progressi di tutti gli attori della fornitura hanno spinto molte Aziende ad investire in questo nuovo sistema di fabbricazione, sia acquistando impianti (caso di Aziende medio-grandi) sia rivolgendosi a società esterne per la fabbricazione di propri componenti a disegno, tipico di Aziende PMI.

Problemi aperti. La tecnologia AM vive oggi un momento cruciale per la sua crescita poiché si trova nella fase in cui sono le Aziende a doverla prendere in carico al proprio interno, formando cioè progettisti e tecnologi di nuova generazione in grado di sfruttarne appieno tutti i vantaggi, ed ovviarne i limiti ed i punti critici. Tra questi sicuramente vanno annoverati:

- la definizione dei parametri di processo ottimali in funzione del materiale e della geometria da fabbricare. Importante in questo campo è sia sviluppare una metodologia sperimentale che di simulazione mediante software di processo.
- la corretta stesura di un ciclo di lavorazione che contempli lavorazioni meccaniche di finitura e di trattamenti termici da eseguire post-stampa.
- lo sviluppo di un business model di processo che sappia minimizzare gli attuali costi di produzione (molto alti), definendo lotti economici di produzione, in relazione a tutta la catena di approvvigionamento materia prima, fabbricazione pezzo e vendita.

L'obiettivo fondamentale consiste nello sfruttare tutte le opportunità che le tecnologie AM mettono a disposizione in maniera tale da produrre componenti di nuova generazione ad elevate prestazioni come massimizzare il rapporto resistenza/peso, generare componenti multi-materiale e multi-funzione.

### [6.3 Progettazione e Realizzazione di Protesi su Misura per Sostituzione Chirurgica](#)

Contesto. Per affrontare le degenerazioni e le perdite di sostanza ossea o osteocartilaginea la protesica tradizionale e la medicina rigenerativa non hanno trovato ancora soluzioni efficaci, definitive, rapide ed economiche. Le recenti innovazioni della tecnologia additiva (o stampa 3D) applicate oggi con successo anche all'ortopedia consentono la creazione di impianti biocompatibili fatti-su-misura con grandissime potenzialità anche per la produzione su larga scala. La buona riuscita di un tale intervento chirurgico di sostituzione ossea o osteocartilaginea dipende però dalle caratteristiche meccaniche e biologiche del dispositivo protesico, nonché dal suo perfetto impianto sul paziente.

I primissimi impianti di questo tipo, su-misura e in manifattura additiva, utilizzano polveri di metallo biocompatibile già largamente utilizzate da anni negli impianti tradizionali, sono stabili in quanto progettati già con alcuni elementi di fissazione, richiedono per questo un tempo chirurgico più breve, ed i relativi risultati clinici sono tuttora incoraggianti. L'efficacia di questi interventi sta quindi sollecitando velocemente ampie e giuste aspettative sia nei medici e nelle aziende sanitarie, sia nell'industria del settore in quanto rappresenta una potenziale evoluzione del mercato.

Problemi aperti. Tuttavia questa tipologia di impianti presenta ancora numerosi lati scarsamente esplorati che possono portare a breve anche a risultati non ottimali, con conseguente ritorno di sfiducia da parte dei pazienti, dei medici e del mercato. Grandi passi infatti sono ancora da compiersi per ottenere con certezza una stabilità meccanica primaria, un perfetto fit anatomico, un'eccellente biocompatibilità e bioattività, una immediata integrazione con i tessuti ed una completa integrazione nel tempo. Serve inoltre evidenziare che l'esperienza diagnostica e chirurgica da sole non sono sufficienti per arrivare a soluzioni definitive in questo contesto, così come non lo sono la competenza ingegneristica e biologica dei ricercatori, o la capacità tecnologica dell'industria del settore: solo la combinazione di tutte queste 'expertise' potrà dare risposte definitive agli importanti quesiti rimasti irrisolti.

## **Area 7 – Robotica collaborativa, warehousing e Automated Guided Vehicle (AGV)**

In questa area sono state finanziate 2 proposte che hanno dimostrato di rispondere alle problematiche aperte riportate sotto.

### [7.1 Robotica Collaborativa per Processi Produttivi](#)

Contesto. I robot collaborativi (cobot) sono assistenti robotici muniti di intrinseci dispositivi di sicurezza che consentono loro di operare insieme o vicino ad operatori umani, in assenza di barriere fisiche o elettroniche. La loro integrazione nelle linee produttive è in espansione in innumerevoli settori: lavorazioni meccaniche, automotive, elettronica, biomedicale, ecc. Si stima che la quota di mercato dei cobot rispetto ai robot tradizionali diventi il 24% nel 2021 (era l'8% nel 2018), con un mercato complessivo di \$12 miliardi nel 2025. I cobot potranno affiancare o sostituire l'uomo in attività ripetitive, affaticanti o pericolose, anche per manipolazione ad elevata destrezza, in un ambiente di lavoro dinamico con condizioni operative variabili, soddisfacendo in modo economicamente efficiente le necessità di un sistema di produzione riconfigurabile. Problemi aperti. In questo contesto, le principali problematiche da risolvere sono:

- il controllo della qualità di operazioni robotizzate complesse
- la sicurezza dell'operatore in un ambiente di lavoro condiviso
- il bilanciamento tra flessibilità e efficienza della linea produttiva

## 7.2 Sistemi di Trasporto Automatici Flessibili (AGV/LGV/Veicoli Collaborativi) e Sistemi Avanzati di Stoccaggio

Contesto. L'automazione della logistica interna ai contesti produttivi ha subito innumerevoli evoluzioni negli anni ed è in continua e rapida evoluzione. Si è passati dalla mera gestione manuale di materiali (handling) ad un approccio produttivo totalmente integrato che vede la logistica rivestire un ruolo di supporto attivo per la produzione stessa. Il trend è volto all'integrazione, flessibilità e convertibilità dei sistemi logistici in ragione delle esigenze di fabbricazione, assemblaggio, movimentazione e stoccaggio. In quest'ottica la logistica interna funge da comune denominatore ed elemento abilitante i moderni sistemi produttivi e, allo stesso tempo, è chiamata ad assicurare efficienza tecnica, temporale e di costo.

In questo contesto flessibile ed intrinsecamente dinamico, la logistica interna deve prevedere la possibilità di collaborazione tra operatori umani, dedicati e non, e mezzi di movimentazione e stoccaggio (logistica collaborativa). La progettazione di tecnologie di automazione intelligente per lo stoccaggio ed il trasporto dei materiali è in continua evoluzione offrendo agli utilizzatori uno spettro sempre più ampio di soluzioni tecniche. Ad esempio, i magazzini intensivi ed i veicoli a guida automatica (AGV) trovano sempre più applicazione in molti settori produttivi, e.g. automotive, macchine automatiche, packaging, assembly, ecc. L'impiego di shuttle e/o trasloelevatori per lo stoccaggio della merce e l'utilizzo di AGV per le movimentazioni ripetitive e non sono oggi uno strumento quasi indispensabile per la realizzazione della cosiddetta fabbrica del futuro. L'integrazione e connessione in rete dei sistemi di logistica interna, unitamente agli impianti di produzione, con la possibilità di gestione in tempo reale di pacchetti di informazioni, rappresenta la sfida attuale nella direzione dei paradigmi Industria 4.0 e smart factory.

Problemi aperti. In tale contesto, le principali problematiche da affrontare sono:

- l'integrazione HW/SW dei sistemi di logistica interna di movimentazione e stoccaggio, quali magazzini e AGV, con i sistemi di produzione al fine di garantire il flusso fluido dei materiali e la loro tracciabilità tra le celle/aree produttive, di stoccaggio temporaneo in linea o a magazzino;
- la possibilità e fattibilità di realizzazione di veicoli avanzati, con cobot manipolatore a bordo, in grado di automatizzare le attività di handling e stoccaggio;
- la verifica e l'applicazione di nuovi sistemi di guida flessibile in contesti industriali reali;
- l'individuazione delle migliori, i.e. più efficaci, politiche di gestione della flotta di veicoli al fine di ridurre i viaggi a vuoto, i tempi di attesa ed agevolare le attività di ribilanciamento;
- l'individuazione delle migliori, i.e. più efficaci, politiche di stoccaggio della merce al fine di garantire la tracciabilità dei prodotti, accorciare i tempi di prelievo e ridurre le attese dei sistemi di produzione.

**Il secondo bando**, pubblicato il 4 maggio 2020 e rimasto aperto fino al 2 luglio 2020, ha messo a disposizione 1,2 milioni di Euro, distribuiti fra 19 aziende di 12 filiere produttive diverse, provenienti da 4 regioni d'Italia per sviluppare 7 idee innovative di Industria 4.0, coinvolgendo 3 università e 1 centro di ricerca.

Nel quadro di tale iniziativa, le idee ritenute ammissibili riguardano quattro aree con focus particolare su sull'area Sostenibilità e Responsabilità sociale. Le tecnologie di maggiore interesse sono risultate quelle relative ai Sistemi avanzati per la gestione dei processi di produzione, anche in questo caso la partecipazione delle PMI è stato molto rilevante ed ha raggiunto il 50% delle aziende beneficiarie di co-finanziamento. I 7 progetti selezionati hanno avviato le proprie attività tra novembre e dicembre 2020. Il meccanismo di monitoraggio pianificato per il primo bando verrà replicato anche in questo caso e verrà attivato nel primo semestre del 2021.

Di seguito riportiamo le aree tematiche dei progetti selezionati nella seconda call BI-REX le cui attività sono partite tra novembre e dicembre 2020:

#### **Area 4 – Sistemi avanzati per la gestione dei processi di produzione**

In questa area sono state finanziate 3 proposte

##### **A. Visual Inspection/Selection per il Controllo di Qualità**

Contesto. In ambito industriale manifatturiero, sono già svolti - con diverse tecnologie e algoritmi tradizionali o tramite ispezione visuale di operatori umani - controlli qualità di prodotto, sia on-line sia - più spesso - off-line date anche la complessità dei controlli e della velocità della linea produttiva. Oltre alle immagini, in vari settore è possibile acquisire dati dimensionali da altri sensori, in genere contactless e/o ottici.

Tuttavia emerge che tecnologie basate su classificazione automatica, e addestramento automatico, non sono ancora applicate né sperimentate. Tali tecnologie possono sia migliorare l'accuratezza, ma soprattutto fornire sistemi più robusti rispetto alla variazione del tipo di prodotto in esame.

Il controllo della qualità dei prodotti è una fase estremamente importante e critica del processo produttivo. Se realizzato in maniera efficace consente sia di tenere sotto controllo il processo di produzione sia di evitare resi a valle nella supply chain. Mediante il controllo della qualità dei prodotti è inoltre possibile identificare e risolvere tempestivamente problemi nel processo produttivo.

Problemi aperti. Emergono dal contesto diversi problemi aperti:

- le tipologie di prodotto, anche in ambito manifatturiero, sono molto eterogenee, e conseguentemente anche le tipologie di anomalie
- la disponibilità di dati (anche e soprattutto nella forma di immagini) raccolti ed etichettati, per diversi contesti industriali
- la necessità di considerare dati non necessariamente nella forma di immagini, ma anche provenienti da sistemi di misura contactless e da sensori
- il controllo di prodotto, e l'identificazione di anomalie in particolare, dovrebbe essere guidato da una serie di casi in gran parte positivi (i dati raccolti - ove disponibili - sono in gran parte di questa tipologia, l'anomalia è l'eccezione)
- la velocità della linea produttiva, e la presenza - in alcuni contesti industriali - di un ambiente di produzione «avverso» e «ostile», impattano sia sulla fase di acquisizione sia sulle prestazioni richieste al sistema
- la qualità del prodotto e il suo controllo può richiedere – in alcuni contesti - precisioni molto elevate.

In questi contesti, spesso si ovvia oggi con controlli fuori linea (off-line), a cadenza predefinita (produzione discreta) oppure con campioni prelevati alla conclusione del lotto produttivo (linee continue).

#### B. Digital Twin Per Configurazione Di Linee Produttive di Servizi e Sistemi Complessi

Contesto. Negli ultimi anni, l'incredibile sviluppo dell'internet delle cose ha accelerato la trasformazione digitale di moltissimi settori. Le tecnologie dell'Industria 4.0 hanno posto le basi per una rivoluzione nella gestione degli asset e nei servizi. I nuovi servizi si concentrano sulla connessione fisico-digitale e sullo scambio e l'automazione dei dati, che sono e saranno sempre più ubiqui e accessibili.

L'infrastruttura digitale risultante, che si basa su un sempre più ampio network di sensori, trasforma asset fisici da strutture statiche a ecosistemi connessi. Questi ecosistemi si sviluppano nello spazio e prendono vita nelle nostre città e nei nostri edifici che diventano il centro nevralgico su cui agisce un sistema complesso socio-tecnico di service providers. In questo ambito, tecnologie come Big Data, Internet of Things, Edge & Cloud Computing, Blockchain, Artificial Intelligence, Building Information Modeling (BIM) e Sistemi di Simulazione dei processi e dei Servizi stanno già migliorando il modo in cui gli edifici vengono progettati, costruiti, gestiti e mantenuti.

Utilizzando internet e reti di sensori, gli edifici intelligenti raccolgono dati dall'ambiente circostante in modo che possano ri-configurarsi a seconda delle necessità e adattare le prestazioni operative di conseguenza. Ciò non solo aumenta l'efficienza, la sostenibilità e la sicurezza di edifici e infrastrutture, ma trasforma anche l'erogazione dei servizi di supporto per tutta l'industria del Facility Management.

Per gestire e ottimizzare gli edifici intelligenti, è fondamentale creare modelli chiamati gemelli digitali (digital twin). Un gemello digitale è il modello o la copia virtuale di un prodotto, servizio o processo, in genere associato a quello fisico al fine di facilitare un maggior grado di efficienza e accuratezza nell'analisi e nel monitoraggio dei sistemi. I gemelli digitali forniscono una comprensione della fisica che determina le condizioni del mondo reale (come flussi di energia, condizioni ambientali e attributi materiali) e permettono l'ottimizzazione della logistica e dei servizi con modelli matematici di ottimizzazione e di apprendimento. Questi modelli evolvono con la vita della risorsa associata e permettono lo studio di cambiamenti che riducono il costo totale del possesso e permettono un maggiore controllo dei processi e dei servizi. I gemelli digitali possono eseguire su risorse cloud remote (approccio più tradizionale) o possono eseguire in modo più distribuito prevedendo porzioni che operano in cloud (algoritmi di machine learning complessi e time-consuming, aggregazione di dati da sorgenti remote e altamente eterogenee, ...) e porzioni che operano localmente su edge device più vicini alle sorgenti IoT e ai possibili attuatori (per ridurre consumo di banda, latenza, ...).

La grande competizione sul prezzo nei servizi di facility e un mercato di player medio-piccoli con basse capacità di investimento e servizi ad alta intensità di manodopera ha fatto di questo settore uno tra gli ultimi ad abbracciare il cambiamento posto dalla trasformazione digitale.

Problemi aperti. Quando utilizzato nella gestione degli edifici in modo diffuso, un digital twin crea una copia digitale dell'intera infrastruttura dell'edificio, offrendo un ponte tra fisico e virtuale. I sensori sono installati su componenti intelligenti per raccogliere dati in tempo reale sul sistema, dalla posizione alle condizioni di

lavoro. Ciò consente ai responsabili delle strutture di avere una prospettiva dettagliata sul funzionamento interno e sullo stato di tutti i sistemi e dei servizi attivi su tutto l'edificio.

In questo contesto, che genera una grande mole di dati che provengono da componenti diversi, non sono presenti soluzioni standard e ampiamente accettate che facilitino il consolidamento dei dati e la loro fruizione da parte di un unico modello che possa ottimizzare l'edificio nel suo complesso. Questi dati, ancora non sono integrati in un sistema di governo unico che consenta di gestire molteplici commesse erogate da diversi service providers.

Molteplici service provider che insistono sullo stesso edificio, con tecnologie diverse e talora incompatibili generano quotidianamente interferenze e inefficienze dei servizi, aumentando i costi e diminuendo il livello di servizio.

#### **Area 5 – Security e Blockchain**

In questa area è stata finanziata 1 proposta.

##### [A. Piattaforme distribuite e sicure per la condivisione di dati tra oggetti interconnessi e per la servitizzazione](#)

Contesto. La tendenza all'interconnessione a livello degli oggetti, partendo dalle singole linee produttive, tende a espandersi alle filiere e poi ad aprirsi all'intero ecosistema economico, superando l'iniziale confinamento dei dati nelle unità produttive dove sono generati per condividerli e formalizzati anche attraverso smart contract.

Questa apertura richiede da un lato una strutturazione snella e possibilmente automatica di processi di negoziazione e monetizzazione, dall'altro la fruizione di dati in grande quantità accessibili da sistemi interoperabili e modulari che possano verificarne l'integrità e quindi garantire la sicurezza.

In tale quadro non vi è differenza di criticità tra processi interni ed esterni giacché l'inaccessibilità o la corruzione dei dati sui quali basare decisioni possono generare conseguenze ugualmente gravi, dal blocco di un impianto a una perturbazione della logistica o del traffico aereo e terrestre o al data breach di progetti in fase di definizione e validazione. Siccome i dati necessari sono dispersi nelle filiere, nella logistica, presso gli utenti e nell'intero ecosistema, un sistema di registri distribuiti interoperabili rappresenta una infrastruttura tecnologica adatta a renderli disponibili, e sulla quale elaborare modelli per strutturarli e renderli accessibili anche contrattualmente. Le BlockChain (BC) sono le strutture dati più diffuse tra i registri distribuiti, ma lo stadio precoce di maturazione delle relative tecnologie lascia molti problemi da risolvere, in termini di velocità, scalabilità, sicurezza e confidenzialità dei dati, tuttavia i vantaggi dell'apertura dei dati e dei processi, consentita dalla decentralizzazione, sono potenzialmente enormi e la loro integrazione con smart contract rappresenta un elemento di velocità e interconnessione necessario per l'integrazione orizzontale verticale delle fabbriche.

Problemi aperti. Restano aperti alcuni problemi di natura tecnica e di natura strategica.

1. La prima categoria propone punti aperti riguardo l'efficienza del Raggiungimento del Consenso (RdC)

mantenendo invariato, o quasi, il livello di Fiducia (Trust) nell'integrità dei dati scambiati utilizzando Oggetti Interconnessi (OI) capaci di garantire una velocità di interazione notevolmente ridotta rispetto ai tempi di risposta di una BC.

2. Il secondo è legato alla scarsa disponibilità di risorse computazionali per il calcolo del Consenso Globale dello Stato del Sistema che renderà necessarie ricerche per il Proof-of-Concept sulla Scalabilità delle risorse ricavata da architetture miste non convenzionali; I punti aperti di natura strategica possono essere sintetizzati:
  - a. nell'attenzione alla sicurezza dei dati: è necessario stabilire un trade-off tra i due paradigmi che verranno a scontrarsi nel campo della sicurezza dei dati, ossia Sicurezza come confidenzialità dei dati, approccio tradizionale basato sulla chiusura, e Sicurezza come decentralizzazione e trasparenza, approccio aderente ai paradigmi della Open Innovation;
  - b. nella standardizzazione delle interfacce degli Oggetti Interconnessi e la roadmap di adozione della soluzione tecnologica;
  - c. nella rappresentazione distribuita dell'identità dell'Oggetto Interconnesso (OI), studiando la creazione di un modello ampiamente riconosciuto e condiviso (standardizzato), che identifichi l'OI in termini di caratteristiche ed interazioni che il loro Gemello Digitale può svolgere all'interno di un registro distribuito;
  - d. nelle scelte strategiche che dovranno essere adottate affinché la soluzione tecnologica sia scalabile in termini di attività e partecipanti;
  - e. nell'integrazione di smart-contract e processi formali, automatici o semi automatici, a sostegno delle transazioni negoziali e della monetizzazione (servitizzazione).

## Area 7 – Robotica collaborativa, warehousing e Automated Guided Vehicle (AGV)

In questa area è stata finanziata una proposta,

### A. [Automazione per Assemblaggio di Celle e Batterie al Litio](#)

Contesto. Il passaggio da un'economia basata sui combustibili fossili ad un'economia a minore impatto ambientale è fortemente spinta dalla Commissione Europea consapevole della necessità di concretizzare le azioni per far fronte all'emergenza climatica. Il Green Deal europeo permetterà di accelerare e sostenere la transizione energetica necessaria in tutti i settori. Le batterie agli ioni di litio giocano un ruolo chiave nel favorire una mobilità sostenibile nei settori dei veicoli per applicazioni stradali, agricoli, industriali e da costruzione. Le soluzioni di integrazione ed i processi produttivi per la produzione di massa dei pacchi batteria avranno un peso rilevante nel raggiungimento degli obiettivi di costo, sicurezza, seconda vita e riciclo.

In questo contesto è necessario una forte integrazione tra molteplici ambiti di ricerca: meccanica strutturale, termofluidodinamica, elettrica, elettronica, materiali, automazione e robotica, controlli automatici, telecomunicazioni, big data analytics, controllo qualità, life cycle assessment.

Problemi aperti. Il contesto descritto richiede quindi di affrontare congiuntamente aspetti di ricerca e sviluppo tecnologico di prodotto e di processo per la realizzazione di pacchi batteria nei seguenti ambiti:

- Soluzioni di integrazione cella-pacco che consentano ai costruttori di veicoli (Original Equipment Manufacturer, OEM) o di equipaggiamenti (TIER 1 e 2) di progettare e realizzare pacchi batteria idonei alle diverse applicazioni veicolari.
- Tecnologie di lavorazione o processo per l'integrazione cella-pacco che consenta a costruttori di

macchine automatiche o di equipaggiamenti di produzione di sviluppare prodotti per questo nuovo settore industriale.

- Modellazione avanzata dei processi produttivi mediante digital twin al fine di consentire un miglior controllo di processo con riduzione degli scarti e dei consumi energetici, con conseguente maggiore affidabilità del prodotto finito.

## Area 8 – Sostenibilità e responsabilità sociale

In questa area sono state finanziate 2 proposte.

### A. Ottimizzazione della gestione di sistemi agrovoltai

Contesto. Acqua, cibo ed energia sono essenziali per il benessere umano, per la riduzione della povertà e per lo sviluppo sostenibile. Secondo l'approccio nexus "acqua - cibo - energia" questi tre fattori essenziali sono tra loro interdipendenti e per garantirne una disponibilità sicura nel tempo devono essere gestiti secondo approcci integrati. A livello agricolo sono numerosi gli esempi di sistemi di produzione non sostenibili generati da una trattazione disgiunta dei tre fattori, ne sono esempio emblematico le produzioni bioenergetiche che competono con le produzioni alimentari a livello di uso del suolo e dell'acqua o anche gli impianti fotovoltaici realizzati su terreni agricoli fertili. È quindi di prioritaria importanza sviluppare soluzioni tecnologiche integrate, implementabili in aziende agricole tradizionali, che permettano di produrre simultaneamente cibo ed energia in modo sostenibile ed in particolare preservando la risorsa idrica. In quest'ambito sta crescendo a livello internazionale l'interesse nei confronti dei sistemi agrovoltai, che combinano la produzione di energia elettrica da fotovoltaico con l'utilizzo del suolo, su cui insistono i pannelli fotovoltaici, per attività agricole o per la fornitura di servizi ecosistemici.

La possibilità di sfruttare a fini agricoli il suolo occupato da impianti fotovoltaici è tuttavia limitata dall'ingombro delle strutture dell'impianto e dall'ombreggiamento. Non esistono inoltre sistemi per la gestione integrata della produzione di energia elettrica e di colture agrarie in impianti agrovoltai, che consenta di ottimizzare la produttività e redditività dell'impianto agrovoltai, minimizzando l'uso di acqua irrigua.

Problemi aperti. Nel contesto descritto, si ritiene che un forte impulso allo sviluppo di sistemi agrovoltai sostenibili, implementabili a livello di aziende agricole ed anche in contesti peri-urbani, sarà dato dallo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la gestione di impianti agrovoltai che abbiano le seguenti caratteristiche: 1) implementare software realizzati per ottimizzare il funzionamento dell'impianto fotovoltaico e le conoscenze necessarie alla gestione agronomica delle colture; 2) essere calibrato con l'ausilio di sensori che valutino lo stato di disponibilità irrigua delle colture in modo da rendere più precise le simulazioni e garantire una migliore gestione della risorsa idrica.

Nonostante il numero delle sperimentazioni su colture realizzate sotto impianti agrovoltai sia in aumento, sono ancora limitate le informazioni agronomiche e fisiologiche necessarie alla stima della produttività delle principali colture agrarie all'ombra di impianti agrovoltai. Per questo è auspicabile che la proposta preveda

anche sperimentazioni di campo, preferibilmente realizzate in impianti agrovoltai, per calibrare e validare gli algoritmi matematici necessari alla gestione dell'impianto agrovoltai.

#### B. Tracciabilità nella filiera del pomodoro in ambito di Agricoltura di Precisione e Interconnessa

Contesto. I metalli pesanti sono elementi in traccia che, sebbene presenti in piccole concentrazioni naturali ed antropiche nel suolo e nell'ambiente in generale, possono comportare una vasta gamma di effetti negativi sulla salute dell'ecosistema e dell'uomo. Gli effetti nell'ecosistema sono, in particolare, legati alla spiccata tendenza dei metalli ad accumularsi e talvolta essere cancerogeni per gli organismi viventi, uomo incluso. E' noto che una modalità frequente di trasferimento dei metalli pesanti dall'ambiente all'uomo è il consumo di pomodoro, coltura questa sensibile a questi accumuli a causa delle tecniche colturali adottate e alle caratteristiche organizzative e tecnologiche della filiera.

È quindi fondamentale implementare all'interno della intera filiera sistemi olistici che integrino le più moderne tecniche di agricoltura di precisione, rese possibili da sensoristica di campo interconnessa, per abilitare un pieno controllo delle potenziali contaminazioni dalla produzione primaria alla trasformazione di prodotto. Per fare questo, la gestione e l'analisi, dei big data raccolti sul campo, dovrebbe permettere al sistema di raggiungere elevati obiettivi di sicurezza e qualità alimentare, facilitare la verifica delle informazioni, il ritiro e/o il richiamo di prodotti, accrescere l'efficacia, la produttività ed i profitti dell'organizzazione, migliorare il controllo dei processi interni, minimizzandone i rischi, generare trasparenza e fiducia verso clienti ed eventuali partner, identificare le responsabilità all'interno della filiera e garantire il rispetto delle normative vigenti, soprattutto in ambito più stringente come nella produzione e lavorazione dei pomodori biologici.

Problemi aperti. La proposta dovrà essere in grado di superare gli attuali limiti del settore, generando una soluzione in grado di risolvere le seguenti criticità

- Necessità di prevedere il livello di presenza dei livelli di traccia, nello specifico Alluminio, Cadmio, Arsenico e Mercurio, in un prodotto finito prima della lavorazione, partendo dai dati di campo e dai pomodori raccolti.
- Superare l'incertezza derivata dalla variabilità dei livelli misurati da diversi laboratori ingaggiati per la misura sul prodotto finito, ed anche la variabilità dei livelli di metalli pesanti all'interno del medesimo terreno nel tempo
- Mancanza di sensoristica di campo mobile, dedicata alla misurazione dei livelli di metalli pesanti, alimentata a batteria a lunga durata integrata in una rete dedicata all'IoT
- Necessità di integrazione di sensori eterogenei, all'interno di una rete scalabile, che implementi localizzazione submetrica con vaste capacità di copertura sia indoor, sia outdoor, per garantire la ricezione dei segnali dei sensori in campo e delle operazioni di analisi al chiuso
- Mancanza di una piattaforma che sia in grado di recepire i dati dai campi analizzati per caratterizzarli e generare allerte rapide nel caso di superamento delle soglie di presenza dei metalli pesanti a seconda della lavorazione specifica del lotto di pomodori esaminato
- Necessità di garantire la tracciabilità, la sicurezza e l'immutabilità dell'informazione dalla sorgente, fino all'output di calcolo del rischio per la lavorazione di ogni lotto di pomodori destinato a

produzioni dietetiche specifiche, ad esempio prodotti per l'infanzia.

- Necessità di garantire l'aderenza alla norma specifica per la lavorazione dello specifico prodotto derivato dai pomodori tracciati e monitorati.

Identificazione di un sistema di allerta che superi i limiti della normativa per garantire la qualità e del prodotto finito e l'aumento del valore del sistema realizzato.

**Il terzo ed ultimo bando** è stato lanciato il 18 dicembre 2020 e resterà aperto fino al 16 febbraio 2021. Sono stati stanziati 1.062.000 euro per la copertura di 11 idee progettuali. Tale iniziativa, a differenza delle prime due vede un co-finanziamento massimo a progetto pari a 100.000 euro, ulteriore elemento di attrazione delle PMI, target privilegiato di BI-REX e del CC in genere.

Il bando è ancora in corso, si riportano di seguito le aree tematiche bandite:

## **Area 2 – Big Data per il Manufacturing**

### A. Sistemi per la prevenzione del rischio in ambienti logistici misti uomo-macchina

Contesto. Nella logistica interna ad uno stabilimento produttivo la sicurezza degli operatori è un elemento di fondamentale importanza, e la movimentazione di merci e persone in spazi ad uso promiscuo presenta diversi elementi di criticità.

Il contesto attuale richiede lavorazioni e warehousing sempre più "veloci", al fine di mantenere elevati ritmi di produzione e minimizzare le capienze dei magazzini stessi. Gli ambienti di lavoro diventano quindi "affollati", con continue interazioni fra operatori-pedoni e operatori su macchine. Garantire la sicurezza degli operatori preservando le performance della produzione richiede una conoscenza approfondita dei flussi di prodotto, del processo di produzione, ma anche degli spazi interni, delle risorse aziendali e delle abitudini e attitudini degli operatori stessi.

In questo ambito l'integrazione di tecniche Big Data applicate all'utilizzo del magazzino, abbinate con tecniche di localizzazione indoor per la sicurezza e tecniche di ottimizzazione di percorso già usate per navette autonome potrebbe fornire enormi benefici sia in termini di sicurezza degli operatori, sia di miglioramento del comparto logistico.

Problemi aperti. Per realizzare un sistema che raggiunga gli obiettivi sopra identificati, i problemi da affrontare sono:

- riconoscimento attivo delle macchine che movimentano le merci all'interno dello stabilimento;
- monitoraggio di macchine e personale in movimento nelle medesime zone, al fine di rilevare percorsi ricorrenti e potenziali situazioni di pericolo;
- analisi e correlazione di informazioni relative a: turni di lavoro, percorsi utilizzati, area di utilizzo del magazzino per turno, traiettorie abituali attuali dei carrelli, numero di persone, ecc.;
- ottimizzazione della gestione di navette autonome tramite percorsi alternativi e strutture a supporto della sicurezza.

## Area 3 – ICT per macchine e linee di produzione

### A. [Applicazione dati IoT al mondo Finance Leasing](#)

Contesto. Il mondo dell'Internet of Things (IoT) è un mondo già attivamente presente negli attuali scenari di INDUSTRY 4.0. Praticamente tutte le nuove macchine che vengono vendute sono già in qualche modo connesse e i paradigmi di industria connessa sono già ampiamente apprezzati e stabiliti ed i vantaggi sono percepiti come di valore da tutti i player della filiera industriale.

Tuttavia la filiera industriale non ha ancora consapevolezza del fatto che le informazioni a propria disposizione sono necessarie anche alle banche e istituzioni finanziarie che forniscono i mezzi economici; verso questi soggetti al momento esiste un chiaro gap informativo tra la ricchezza di informazioni che sono a disposizione del mondo industriale e le informazioni che invece vengono messe a disposizione del mondo finanziario.

Per colmare questo gap informativo bisogna far comprendere alla filiera industriale in che modo la raccolta dei dati IoT di macchinari possa essere utilizzata da banche ed istituzioni finanziarie per migliorare le pratiche connesse al Leasing (incluso il leasing operativo), definendo KPI ed indicazioni utili al mondo finanziario.

Problemi aperti. A questo scopo è necessario affrontare una serie di problemi che al momento sono ancora aperti:

- Come raccogliere i dati da una filiera industriale ed IoT e trasformarli in segnali che siano utili al modo finanziario
- Come mettere in relazione i dati relativi all'utilizzo ed alla manutenzione delle macchine con gli indicatori di carattere economico
- Come realizzare una raccolta ed una condivisione dei dati che tutelino le informazioni riservate dell'impresa
- Come normalizzare dati che arrivano da sensori e macchine diverse in un formato che sia comune ed adatto all'estrazione di KPI finanziari

### B. [Piattaforme per la gestione ottimale della documentazione tecnica in esercizio attraverso Augmented Reality \(AR\)](#)

Contesto. Nei moderni sistemi di produzione sempre più ad elevata automazione, la gestione efficiente della documentazione tecnica in esercizio (e.g. manuale di uso e manutenzione, catalogo ricambi, conformità alle norme e documenti di validazione, etc) rappresenta sia per l'utilizzatore dell'asset sia per il fornitore dello stesso un aspetto di grande rilevanza che può avere delle ripercussioni sulla disponibilità tecnica e produttività (soprattutto per il primo) e sulla immagine sul mercato (soprattutto per il secondo).

Le moderne risorse legate alla digitalizzazione delle informazioni in genere, ed in particolare gli approcci basati sulla *Augmented Reality (AR)* offrono delle grandi opportunità. Questa tecnologia consente di creare un ambiente di fruizione digitale della documentazione tecnica in esercizio, integrata da extra-contenuti digitali che co-esistono con l'ambiente fisico e interagiscono in tempo reale. E' così possibile ottenere una visione potenziata della realtà in cui i contenuti iconografici (immagini, audio e video) e testuali (informazioni

e dati) vengono sovrapposti a ciò che l'utente vede in tempo reale, consentendo l'esecuzione dei task legati alla documentazione tecnica in maniera più efficiente ed efficace.

Problemi aperti. In questo quadro di riferimento le aziende si scontrano con una serie di problemi aperti, tra i quali:

- La redazione della documentazione tecnica “tradizionale” secondo strutture e standard che possano essere facilmente integrati ed integrabili con risorse di *Augmented reality*;
- L'aggiornamento e la gestione dinamica della documentazione tecnica “integrata” al variare della configurazione di impianto lungo la sua vita produttiva utile;
- L'integrazione delle piattaforme per la gestione della documentazione secondo il nuovo paradigma con gli attuali sistemi che le imprese utilizzano per il controllo remoto degli asset di produzione (e.g. MES, ERP o PLM aziendali);
- Lo sforzo di risorse (skills e tempo) per la generazione dei contenuti digitali innovativi a supporto di quelli tradizionalmente presenti;
- La formazione degli utenti sia interni (e.g. tecnici fornitore, rete di post vendita) sia esterni (personale del cliente) all'uso efficiente di questa nuova documentazione digitale;
- La scelta del posizionamento dell'hardware e del software per la gestione dei contenuti digitali innovativi (a bordo macchina/nel cloud/misto);

#### Area 4 – Sistemi avanzati per la gestione dei processi

##### A. Piattaforme per la conduzione ottimale dei sistemi di produzione attraverso Augmented Reality (AR)

Contesto. I moderni sistemi di produzione hanno raggiunto elevati livelli di automazione e produttività, peraltro spesso con dei crescenti costi di investimento. In questa ottica è quindi necessario il massimo sfruttamento delle loro potenzialità, in termini di riduzione delle fermate sia per guasti sia per set-up (i.e. cambi formato, pulizia e regolazioni, alimentazione dei materiali) e di mantenimento delle velocità di progetto.

In questo scenario le risorse basate sulla *Augmented Reality (AR)* possono rappresentare un supporto fondamentale per la conduzione efficiente dei sistemi di produzione, con particolare riferimento alla integrazione con il controllo delle linee (e.g. monitoraggio dei dati di produzione, qualità, consumo energetico) e con le moderne strategie di manutenzione predittiva degli asset. Si può quindi creare un nuovo “ambiente di lavoro” dove i contenuti digitali co-esistono con l'ambiente fisico. E' così possibile creare una visione potenziata della realtà che, per esempio, mediante l'inquadratura o la ripresa di un macchinario nel mondo reale, restituisca un oggetto virtuale corredato da utili contenuti multimediali sovrapposti (immagini, audio, video e testi). Questo nuovo “sistema integrato” può consentire ai possessori degli asset di aumentare l'efficienza delle operazioni a impianto fermo (e.g. setup, pulizie, alimentazione dei materiali), riducendone quindi la durata. Inoltre, la potenziale integrazione di questo sistema di “conduzione aumentata” con i moderni sistemi di manutenzione predittiva può consentire, sia all'utilizzatore sia al fornitore dell'asset, di amplificare gli effetti benefici di questi ultimi sulla disponibilità degli impianti e quindi sulla riduzione dei problemi manutentivi che essi possono avere.

Problemi aperti. In questo quadro di riferimento le aziende si scontrano con una serie di problemi aperti, tra i quali:

- Integrazione del sistema di *Augmented reality* con il sistema di gestione operativa degli asset che gestisce, per esempio, i dati di produzione (velocità, ricetta, BOM dei prodotti, etc.), i dati di qualità (medie, varianze, Cp, Cpk, PiP, etc) e le attività di assistenza alla produzione (procedure di cambio formato, di cleaning, di feeding materiali, etc).
- Integrazione del sistema di *Augmented reality* con il sistema di manutenzione predittiva degli asset di produzione (e.g. interpretazione dei segnali deboli, monitoraggio supportato da vision capture & interpretation, gestione degli allarmi, procedure di ispezioni guidate, etc).
- Lo sforzo di risorse (skills e tempo) per la generazione dei contenuti digitali innovativi a supporto di quelli ad oggi presenti;
- La formazione degli utenti sia interni (e.g. tecnici fornitore, rete di post vendita) sia esterni (personale del cliente) all'uso efficiente di questa nuova documentazione digitale;
- La scelta del posizionamento dell'hardware e del software per la gestione dei contenuti digitali innovativi (a bordo macchina/nel cloud/misto);
- L'integrazione delle piattaforme per la gestione della documentazione secondo il nuovo paradigma con gli attuali sistemi che le imprese utilizzano per il controllo locale/remoto degli asset di produzione (e.g. PLC, SCADA, MES, CMMS, etc);

#### B. Digitalizzazione dei processi, dei servizi e tecnologie 4.0 applicate alle Strutture Sanitarie

Contesto. Le strutture sanitarie sono ad alto rischio di diffusione di infezioni. Una minaccia seria ed evitabile per la sicurezza dei pazienti è costituita dall'infezione correlata all'assistenza sanitaria (ICA), per la quale risulta preponderante il ruolo dell'igiene delle mani. A questo, va ad aggiungersi la necessità di prevenzione e gestione del rischio di contaminazione tra visitatori/operatori/pazienti che frequentano quotidianamente per diversi motivi l'edificio in un flusso continuo. Con la diffusione della pandemia Covid-19, entrambi gli scenari descritti (ICA e contaminazione per contatti flusso presenze) si è esponenzialmente acuita la necessità di contenimento della propagazione, attuando precise misure di prevenzione, quali il frequente lavaggio mani, il divieto di assembramenti e il mantenimento costante del distanziamento, il rispetto dei percorsi sporco/pulito. Allo stato attuale, il controllo del rispetto delle misure di prevenzione nelle strutture è un processo che nella maggior parte dei casi è solo parziale (quando non del tutto inesistente) ed è intrapreso occupando direttamente personale addestrato e dedicato alla mansione. In questo contesto, l'utilizzo di una tecnologia di rilevamento RTLS real time location service abbinata a tool di Analytics può giocare un ruolo cruciale nel rendere il monitoraggio della corretta igiene delle mani e nella gestione del flusso di presenze nelle strutture sanitarie.

Problemi aperti. Per la riduzione delle ICA, le organizzazioni sanitarie hanno tentato di incorporare un protocollo per migliorare gli standard di lavaggio delle mani, la cui aderenza dipende dalla formazione, dalla motivazione e dal rafforzamento dei comportamenti appropriati. Ospedali e centri medici devono implementare delle solide linee guida per i regimi di igiene delle mani e trovare una modalità efficace per monitorare e aumentare la compliance, anche avvalendosi di sistemi tecnologici per il rilevamento. Anche il

controllo e la gestione del flusso presenze può beneficiare da uno scenario di applicazione di tecnologie RTLS, in grado di monitorare il flusso accessi e di indirizzare attivamente il miglior percorso da svolgere una volta entrati nella struttura, al fine di evitare occasioni di assembramento e di interferire con l'attività sanitaria. Entrambi gli scenari trovano giovamento dal supporto della tecnologia, che tramite la digitalizzazione di un processo svolto solo manualmente consentirebbe di ottimizzare l'impiego delle risorse direttamente impiegate nella struttura, sia per il personale sanitario che per gli operatori di erogazione dei servizi complementari (es. pulizia, trasporto pazienti, consegna farmaci...).

### C. [Digital Twin per stampaggio a freddo di componentistica automotive](#)

Contesto: Lo stampaggio a freddo (cold blanking) di componentistica automotive è una tecnologia ad elevata precisione e produttività, in grado di ridurre sensibilmente i costi di post-lavorazione dei componenti realizzati. Questo è possibile se si dispone, in ingresso alle presse, di una lamiera perfettamente planare e a spessore costante sull'intera superficie; sono richieste a tal fine tolleranze centesimali.

I moderni impianti di stampaggio a freddo, in stampo chiuso e semi-chiuso, incorporano impianti di raddrizzatura in linea che servono diverse postazioni di stampaggio, collegate tra di loro attraverso vie a rulli automatizzati e sensorizzati. Questi impianti di raddrizzatura misurano planarità, spessore e dimensioni della lamiera in entrata e uscita dalla raddrizzatura, tagliandola a misura in base alla postazione di destinazione, ma con soluzioni tradizionali non riescono a rispettare i margini di tolleranza che sarebbero necessari. Questo costringe a campagne onerose di rilavorazione meccanica dei componenti tranciati, per assicurare in uscita dalla linea di produzione le tolleranze a disegno necessarie. Al contempo, queste postazioni multiple di stampaggio, disponendo negli ultimi tempi di sensorizzazione e di connettività, costituiscono un elemento ideale da integrare in ottica Industry4.0, per abilitare processi innovativi e ottimizzazioni di processo significative, derivanti dall'utilizzo di digitalizzazione, edge computing e machine learning.

Problemi aperti: Il problema della perfetta raddrizzatura della lamiera in ingresso all'impianto di produzione di varie tipologie di componenti automotive, ad esempio i sistemi frenanti, non ha ancora trovato una soluzione definitiva e robusta con tecniche tradizionali. Non è stato a tutt'oggi risolto il problema della variabilità in uscita delle caratteristiche di tolleranza (di planarità e di spessore) che impattano in modo sensibile sulle prestazioni delle presse di stampaggio a freddo.

Per questo, il settore si configura come uno dei maggiori potenziali beneficiari di tecnologie abilitanti Industry4.0: nel settore si stanno sempre più esplorando soluzioni digitalizzate e integrate, basate sull'analisi dei dati di monitoraggio derivanti da sensori di superficie, di spessore e di chiusura cilindri di raddrizzo, per il momento generalmente concentrate su monitoraggio e raccolta di dati sul campo per raffinamento di modelli fisici e meccanici da usare offline per l'ottimizzazione delle nuove macchine di stampaggio. Invece una direzione di innovazione nel settore, ampiamente inesplorata e molto promettente, risulta essere quella della modellazione e realizzazione di Digital Twin per l'ottimizzazione sia online che offline del processo di produzione: Digital Twin nel settore potrebbero sfruttare tecniche avanzate di analisi e correlazione di processo, meccanismi e algoritmi di machine learning, e simulatori di processo, al fine di migliorare

sensibilmente la gestione della lamiera in ingresso ai sistemi di stampaggio, di predire condizioni di alta probabilità di difettosità nel prodotto in uscita con sufficiente anticipo per adattare dinamicamente le configurazioni del processo di stampaggio, e di ottimizzare il processo di produzione massimizzando una metrica sulla qualità del prodotto in uscita. Si noti come queste stesse tecnologie abilitanti a Digital Twin potrebbero poi essere le basi per altre ottimizzazioni, per esempio in termini di minimizzazione del consumo di materiale, del consumo di energia e degli sprechi, in una generale direzione di miglioramento in ottica Green Deal.

## Area 5 – Security e Blockchain

### A. Gestioni di flussi documentali in ambito logistico

Contesto. La gestione digitalizzata della componente documentale che accompagna la merce in transito presso un terminal intermodale, prevede, tra gli altri, due differenti processi che sono particolarmente significativi nell’ottica della piena efficienza ed efficacia del terminal: la gestione evoluta del documento di Interchange, e la gestione digitalizzata del DDT. Entrambi potrebbero beneficiare dell’applicazione di tecnologie innovative quali la blockchain, gli smart contract e i time stamp federativi

Problemi aperti. Con riferimento al documento di Interchange, è necessaria attività di ricerca e sviluppo con l’obiettivo primario della digitalizzazione del documento tramite sistema di Notarizzazione, che certifica la merce in entrata / uscita al Terminal e le informazioni correlate, al fine della generazione di un flusso documentale dal Terminal verso i vari attori coinvolti (Freight Forwarder / Receiver / Produttore / Trasportatore). Affinchè tale procedura sia completata correttamente, è necessaria la firma digitale del Terminal e del Trasportatore (notarizzazione), mediante specifica procedura.

Con riferimento alla Gestione digitalizzata del DDT, che accompagna il container in transito, l’obiettivo da raggiungere della ricerca è la completa visibilità sul documento specifico da parte del Terminal, grazie ad un’innovativa gestione digitalizzata dei flussi in oggetto.

### B. Piattaforme per la raccolta e la certificazione dei dati relativi alle coltivazioni a scopo alimentare

Contesto. Il settore agroalimentare, ed in particolare l’attività agricola, è quello con maggiore esigenza di informatizzazione, sia per l’importanza che riveste l’attività agricola nella qualità dei prodotti destinati al consumo diretto, sia per l’importanza che assumono le materie prime nella realizzazione delle eccellenze del “Made in Italy”.

In Italia vengono coltivate oltre 300 specie agrarie destinate al consumo alimentare, sono tutelate 349 denominazioni (tra prodotti DOP, IGP, STG e IG) e la blockchain potrebbe essere uno strumento per infondere fiducia al consumatore finale. A questo scopo manca un sistema univoco per definire quali sono i dati minimi che devono essere tracciati e notarizzati dalla blockchain per tutelare il consumatore.

Problemi aperti. Ad oggi non è definito quale sia il set minimo di dati da inserire in blockchain necessario per tutelare il consumatore. Si tratta di definire quali attività di campo debbano essere tracciate (dalla semina alla raccolta, passando dalle tecniche di fertilizzazione, di protezione delle piante e di difesa da parassiti e

funghi), come devono essere raccolti i dati e come debbano poi essere inseriti nella blockchain per essere forniti al consumatore.

Tutte le soluzioni finora adottate hanno sempre avuto un approccio parziale (di un prodotto alimentare, di una fase produttiva, di uno specifico problema), senza prendere in considerazione tutte le specie coltivate in Italia e tutti gli attori della filiera produttiva. A questo scopo è necessario definire standard per la raccolta dei dati e trasferirli dal campo alle sezioni successive in modo da armonizzare la filiera. Dovranno essere definite modalità e formati con cui vengono raccolti i dati relativi a:

- Unità produttive
- Piante
- Avversità biotiche
- Avversità abiotiche
- Erbe infestanti
- Tipologie di macchine
- Operazioni colturali
- Mezzi tecnici/input per l'agricoltura

## Area 6 – Additive & Advanced Manufacturing

### A. Sistemi di raffreddamento per migliorare l'efficienza energetica di convertitori elettronici di potenza

Contesto. Nei convertitori elettronici di grande potenza lo smaltimento del calore prodotto dai componenti attivi (semiconduttori) è un punto critico.

Lo sviluppo di sistemi di raffreddamento sempre più performanti, nei quali il rapporto tra calore estratto e dimensioni del raffreddamento sia ridotto al minimo e nei quali l'efficienza dello scambio termico l'affidabilità del sistema sia massimizzata, è allo stato attuale uno dei punti principali di interesse e ricerca nell'ambito di diversi settori dall'*automotive* ai convertitori di grandi potenze (> 10 MW), dove siamo in presenza di forti concentrazioni di potenza da gestire.

Le tecniche più promettenti per le alte concentrazioni di potenza sono quelle che prevedono il raffreddamento con acqua, soluzione affidabile, sostenibile e a basso impatto ambientale rispetto all'uso di liquidi a cambiamento di fase refrigeranti. Questi dissipatori sono realizzati normalmente in materiali ad alta conduttività termica, al cui interno, in opportune canalizzazioni viene fatta scorrere acqua. L'attuale tecnologia di costruzione di questi dispositivi prevede l'utilizzo come materiale dell'alluminio e lavorazioni delle canalizzazioni interne mediante centri di lavoro e successiva chiusura dell'involucro mediante saldature. Entrambe le soluzioni presentano forti limiti tecnologici (in particolare sulle dimensioni minime dei canali che si possono realizzare), un elevato consumo di materiale di partenza, e requisiti di affidabilità e qualità del processo produttivo non sempre soddisfacenti.

Problemi aperti. Nuove tecniche di design innovativo basate sull'utilizzo di simulatori termici consentono di studiare soluzioni ottimali realizzabili attraverso tecnologie di stampa 3D di AM (Additive Manufacturing) di metalli. Tali soluzioni dovrebbe permettere di realizzare strutture di raffreddamento con minore utilizzo di

materiale e più performanti dal punto di vista dello scambio termico, consento quindi di realizzare convertitori più leggeri e meno ingombranti e con maggior efficienza complessiva del sistema di conversione.

Per raggiungere questi obiettivi ci sono vari problemi ancora aperti da affrontare:

- Realizzare strutture con elevate superfici di scambio tra parte massiva a contatto con i semiconduttori e fluido utilizzato per il raffreddamento. Questo significa geometrie molto fini.
- Realizzare strutture con piccole perdite di carico tra uscita e ingresso del fluido. Poiché in un convertitore di grande potenza vi sono molti semiconduttori da raffreddare perdite di carico piccole significano necessità di pompe con potenza inferiore e quindi riduzione di consumi nella gestione del sistema di raffreddamento.
- Alta resistenza meccanica, in particolare alla compressione, per permettere un ottimale contatto termico tra semiconduttore e dissipatore.

## Area 8 – Sostenibilità e responsabilità sociale

### A. Sviluppo di Powertrain Elettrico per Motocicli ad Elevate prestazioni

Contesto: Negli ultimi anni il processo di elettrificazione del settore automotive sta progredendo velocemente sotto la spinta della Commissione Europea. L'obiettivo di una mobilità a zero CO<sub>2</sub> è già parte del nuovo programma di ricerca Horizon Europe, e rientra pienamente nel Green Deal. L'entrata in vigore di normative che introducono tasse sempre più gravose sulla CO<sub>2</sub> e limiti sempre più stringenti sulle emissioni inquinanti, per fronteggiare l'emergenza climatica, ha dato un forte impulso allo sviluppo tecnologico, ma l'industria motociclistica è tradizionalmente indietro rispetto al settore auto, anche a causa delle minori possibilità di investimento in ricerca e innovazione. E' quindi necessario sviluppare soluzioni e tecnologie che permettano di soddisfare i vincoli legislativi, ed è ancora più urgente farlo nel settore moto, che registra livelli sempre più bassi dal punto di vista della accettabilità sociale di mezzi a due ruote basati su motore a combustione interna (inquinamento, CO<sub>2</sub>, rumorosità, ...), in particolare se ad alte prestazioni.

Al momento non ci sono soluzioni sul mercato che soddisfino i requisiti necessari per risolvere i problemi di cui sopra, ovvero motocicli ad alte prestazioni a propulsione elettrica, con caratteristiche di guidabilità, range, ..., paragonabili a quelle di una super sportiva a combustione interna.

Problemi aperti: La sfida sta nel progettare e realizzare una moto ad alte prestazioni a propulsione elettrica, che sia competitiva, sul mercato, in termini di prestazioni, range, guidabilità, sicurezza. Il problema dal punto di vista tecnologico non si riduce a un mero trasferimento e adattamento di soluzioni già adottate nel settore auto, in quanto la tipologia di veicolo impone di ripensare quasi completamente il propulsore e molti dei componenti, a partire dalla batteria che costituisce un elemento destabilizzante dal punto di vista della dinamica del veicolo (una massa elevata in un volume elevato, non "distribuibile"). Allo stesso tempo le dimensioni del settore moto e la competizione globale impongono di contenere e anzi ridurre i tempi di sviluppo e il time-to-market, e se possibile anche gli investimenti. Si pone quindi il problema di sviluppare metodologie e approcci per una progettazione del powertrain elettrico che sia focalizzata sulla definizione/selezione dei componenti e sulla loro integrazione, basando il processo di sviluppo del veicolo

inizialmente su simulazione e progettazione CAD/CAM, seguite da fasi anche sperimentali per il testing dei componenti e del sistema integrato, il powertrain o il veicolo.

Infine, lo sviluppo di motocicli elettrici ad alte prestazioni permetterebbe al settore di affrontare un altro problema, di tipo sociale, ovvero la percezione sempre più diffusa che i mezzi a due ruote siano molto inquinanti, molto rumorosi e poco efficienti, in particolare quelli ad elevate prestazioni.

#### B. Calore sostenibile

Contesto: Nel contesto del nuovo action plan sull'economia circolare il tema della de-carbonizzazione dei processi produttivi è un tema fondamentale che si può declinare su due obiettivi principali: i) l'efficientamento, l'ottimizzazione e l'integrazione dei processi esistenti allo scopo di ridurre i consumi specifici di energia e, ii) la transizione alle energie da fonti rinnovabili, caratterizzate da una piena sostenibilità sui fronti economico, ambientale e sociale.

Problemi aperti: Per raggiungere gli obiettivi sopracitati è necessario definire una strategia che consenta alle imprese di sviluppare un piano concettuale di ripensamento della struttura energetica interna, atto alla graduale transizione alle energie rinnovabili e all'efficientamento energetico.

Tale piano si inserisce nel contesto della sostenibilità aziendale dal punto di vista soprattutto ambientale, ma anche economico e sociale. Dal punto di vista ambientale è richiesto su tutti i fronti uno sforzo per contenere gli effetti disastrosi del surriscaldamento globale, perciò i target a cui le imprese dovranno far riferimento saranno sempre più restrittivi in termini di emissioni ed efficienza energetica. Le azioni suggerite dovranno anche essere economicamente sostenibili, da qui l'esigenza, per ciascuna di esse, di svolgere uno studio di fattibilità preliminare supportato da adeguati dati energetici. Infine, a livello sociale, essendo il consumatore sempre più sensibile alle azioni e alle proposte cosiddette "green" che vengono portate avanti dalle aziende, è necessario fornire evidenza di attenzione in questo ambito.

## **XI. Implementazione di iniziative di orientamento, formazione e consulenza su tematiche Industria 4.0**

Nel corso del 2020 sono stati strutturati i servizi di Orientamento, Formazione e Consulenza ed avviata la loro erogazione.

I servizi di Orientamento consistono in un primo livello di intervento insieme all'azienda, finalizzato ad un primo approccio verso la tecnologia di interesse; l'intervento è quantificabile in circa una giornata di lavoro, il cui risultato è la produzione di un report, condiviso con l'azienda. Con il nostro servizio di orientamento si porta l'azienda a prendere coscienza delle opportunità che l'adozione di una nuova tecnologia può portare, per restare sempre al passo con le più moderne esigenze del mercato.

Si riportano qui di seguito i servizi di orientamento di BI-REX:

- **Roadshow:** Organizzazione di visite guidate da tecnologi alla Linea Pilota BI-REX, ai centri di innovazione, alle aziende consorziate, a eccellenze tecnologiche anche esterne al Consorzio.

- Casi di studio ed esperienze: Presentazione e condivisione di esperienze basate su attività dimostrative della Linea Pilota.
- **Assessment della maturità digitale:** Prima valutazione e mappatura della maturità digitale e tecnologica delle imprese attraverso la compilazione di un questionario e generazione di un report.
- **Piani finanziari:** Supporto nella stesura dei piani finanziari delle aziende in relazione agli investimenti in nuove tecnologie 4.0. attraverso la fornitura di format ed esempi.
- **Introduzione alla finanza agevolata:** Presentazione di bandi di gara e opportunità di finanziamenti e/o strumenti finanziari per R&D, sviluppo filiere, dialogo industriale.
- **Trend di innovazione:** Incontri con cadenza semestrale di presentazione dei trend di Innovazione I4.0. basati sui dati raccolti nell'ambito delle attività dell'Osservatorio BI-REX "Soluzioni e Tecnologie Industria 4.0 per le imprese".
- **Documenti, pubblicazioni, multimedia:** Produzione e messa a disposizione di pubblicazioni e documenti su temi di interesse disponibili sul sito internet BI-REX.

I servizi di Consulenza consistono in interventi finalizzati a supportare l'azienda nell'adozione di soluzioni tecnologiche o organizzative; gli interventi, quantificabili in diverse giornate, si basano su un piano condiviso, il cui punto di partenza potrà anche essere il report generato in una precedente attività di Orientamento.

A tal fine si è proceduto ad una mappatura dei consorziati e dei partner che possono contribuire all'erogazione dei servizi qui di seguito elencati:

- **Consulenza specialistica:** Attività di consulenza in continuità a interventi di Orientamento, Formazione, dimostrative sulla Linea Pilota. Il gruppo di docenti, esperti e consulenti che ha progettato ed erogato il corso di formazione può accompagnare la singola azienda partecipante all'iniziativa formativa in un percorso dedicato di consulenza e coaching finalizzato all'implementazione delle tecnologie 4.0.
- **Assessment maturità digitale:** Valutazione e mappatura della maturità digitale e tecnologica delle imprese, inclusa l'identificazione di fabbisogni organizzativi e gestionali legati all'introduzione delle nuove tecnologie, con redazione di un report e di un piano di intervento. Il processo, che ha una durata variabile tra le 1, 4 e 12 settimane a seconda della complessità organizzativa e produttiva dell'azienda, è finalizzato a determinare il perimetro degli interventi in un programma di adozione di tecnologie I4.0, quantificando tempi, costi, impatto sull'organizzazione e sulla produzione, Ritorno sugli Investimenti.
- **Scouting tecnologico:** Servizio finalizzato a capire nuove tecnologie, risolvere un problema tecnologico, trovare competenze specifiche, analizzare tecnologie e competitor, identificare trends e tecnologie
- **Business model:** Servizio finalizzato a determinare l'impatto sull'organizzazione aziendale legato all'introduzione di una o più tecnologie I4.0 e come queste possano generare nuovi prodotti, servizi o un miglioramento dei processi produttivi o di erogazione di servizi. Il processo, che ha una durata variabile tra 6 e 24 mesi a seconda della complessità organizzativa dell'azienda, è finalizzato all'identificazione di opportunità e opzioni tecnologiche I4.0 e ideazione, disegno e sperimentazione di nuovi modelli di business, relativi a prodotti o servizi.
- **Accesso alla finanza agevolata:** Supporto alla stesura e verifica di progetti e piani finanziari delle aziende in relazione agli investimenti in nuove tecnologie 4.0 co-finanziati da bandi regionali, nazionali, europei. Il servizio si differenzia in:

- FINANZA AGEVOLATA AUTOMATICA: a titolo esemplificativo, non esaustivo: credito d'imposta R&S, credito d'imposta Formazione 4.0, Iperammortamento etc
- FINANZA AGEVOLATA VALUTATIVA E NEGOZIALE: a titolo esemplificativo, non esaustivo: bandi nazionali (PON) – bando regionali (POR, PSR)
- FINANZA EUROPEA: a titolo esemplificativo, non esaustivo: call Horizon2020, SME Instrument, bandi LIFE
- **Capitale umano:** Sviluppo e/o ricerca del capitale umano con competenze I4.0 e tecnologiche anche attraverso azioni di formazione, coaching, mentoring.
- **Dissemination:** Realizzazione di iniziative per la divulgazione di risultati e promozione di prodotti\servizi di partner. Il servizio di dissemination consiste nella realizzazione di pacchetti di interventi personalizzabili e configurabili sulla base di altri servizi BI-REX, su richiesta della singola azienda, finalizzati a promuovere i propri prodotti o servizi innovativi tra i clienti e le reti diffuse di BI-REX. A titolo esemplificativo, non esaustivo: organizzazione di seminari, webinar e/o workshop, showroom dimostrativi, produzioni grafiche e audio-video, campagne promozionali tramite email e social marketing.

Il 2020 è stato un anno produttivo per il nostro Competence Center per quanto riguarda le nostre attività formative: abbiamo realizzato 26 eventi, tra webinar e workshop, dal mese di maggio fino a dicembre, aventi per oggetto le tematiche delle tecnologie abilitanti Industria 4.0.

Oltre a questo, abbiamo finalizzato o sono in corso di finalizzazione 37 corsi di formazione (tra progettazione BI-REX e in collaborazione con soggetti terzi), l'avvio dei quali abbiamo dovuto posticipare a causa della pandemia e che saranno lanciati nei prossimi mesi.

Il nostro Competence Center, anche in una condizione generale alterata dal covid, ha continuato a svolgere le proprie attività, consapevole del ruolo ricoperto a livello nazionale, ed ha iniziato ad erogare servizi di formazione in formato di brevi **webinar gratuiti**, mantenendo un costante dialogo con il mondo accademico, i centri di ricerca e stabilendo nuove connessioni con il tessuto imprenditoriale, raggiungendo importanti risultati anche da remoto.

Obiettivo delle iniziative formative brevi e gratuite in formato webinar, è stato quello di iniziare a realizzare azioni di disseminazione rispetto ai diversi ambiti tecnologici I4.0 al fine di:

- rilevare l'interesse delle aziende sulle diverse tecnologie ai fini dell'erogazione dei successivi corsi di formazione
- acquisire visibilità e reputazione per il Consorzio BI-REX in virtù della qualità degli interventi
- allargare il perimetro di intervento e il portafoglio dei potenziali clienti: nel corso del 2020 la distribution list di contatti aziendali e istituzionali di BI-REX è cresciuta da 250 a 2200 referenze.

Riportiamo qui di seguito l'elenco dei 26 webinar e workshop realizzati nel corso del 2020 ed erogati attraverso la piattaforma BI-REX Teams Live:

- Tecnologie smart plant per la ripresa produttiva
- Introduzione dei COBOT nel processo produttivo ai fini del distanziamento sociale
- Cross-Reality: possibili risorse per supportare la ripresa produttiva - L'evoluzione per la gestione da remoto

- Le soluzioni innovative di sanificazione
- Big Data ingombranti? Intelligenze Artificiali non performanti? Il Supercalcolo: una possibile soluzione
- Come il nuovo Green Deal europeo rivoluzionerà le politiche industriali: opportunità legate alla prossima call del 2020
- Autonomous Mobile Robot: il vantaggio competitivo nella logistica di fabbrica e nella produzione
- Cognitive visual inspection: benefici applicativi nell'ambito industriale
- Presentazione prossime call per finanziamenti europei: Pilot European Innovation Council
- Cyber Security... non andrà tutto bene – La sicurezza informatica come forma mentis
- Introduzione all' Intelligenza Artificiale: Machine Learning e Deep Learning
- Revamping Digitale e Digital Twin: Approccio graduale per un Trasferimento Tecnologico concreto e sostenibile
- Applicazioni della manifattura additiva nel settore dell'ortopedia per una medicina personalizzata
- L'economia dei dati - una leva per la crescita dei territori
- Applicazioni dell'AI nell'ortotesica e nella protesica per una medicina personalizzata
- Applicazione dei Big data e del Digital Twinning nella manifattura
- Workshop Match & Innovation
- 5 modi per ottimizzare il valore aziendale: come migliorare la produttività con soluzioni IIoT
- Applicazioni IoT in ambito E-Health
- La manutenzione predittiva delle macchine e degli impianti
- Infrastruttura Blockchain per la Filiera della Produzione
- Workshop in streaming - Lavorazioni laser per produzione batterie e motori elettrici
- Evento in streaming sui servizi cloud per le aziende
- People Analytics: per una gestione delle risorse umane data-driven
- Presentazione survey e l'Osservatorio Soluzioni e Tecnologie Industria 4.0 per le imprese
- Applicazioni della manifattura additiva

Alcune di queste iniziative sono state realizzate e promosse a marchio congiunto insieme a partner istituzionali quali Associazioni datoriali, PID e ART-ER e il supporto dei consorziati.

Di seguito riportiamo i dati emersi dall'analisi dei dati condotta da Bi-Rex sui risultati delle attività di formazione online.

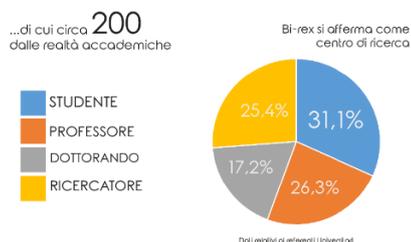
- Più di 1900 professionisti (per la maggior parte CEO, Manager, operatori specializzati e ricercatori) hanno seguito le attività di formazione on-line offerti dal nostro Competence-Center.
- Più di 1900 professionisti (per la maggior parte CEO, Manager, operatori specializzati e ricercatori) hanno seguito le attività di formazione on-line offerti dal nostro Competence-Center.



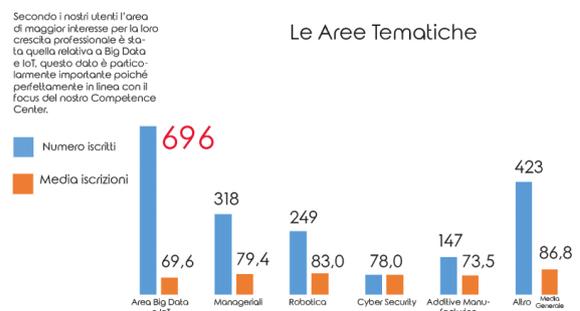
- Circa 500 le aziende che hanno scelto Bi-Rex di cui circa il 70% è risultato essere una PMI; le aziende partecipanti per il 33% sono consorziate BI-REX mentre per il 67% si tratta di nuove aziende.
- Media per webinar: La provenienza dei partecipanti ai nostri webinar in media è così distribuita: 34% Grandi Aziende 42% PMI 24% altri soggetti



- In media ogni webinar Bi-Rex è stato seguito da circa 85 partecipanti
- Le funzioni aziendali che hanno totalizzato la media più alta di iscrizioni sono da ricondursi all'area manageriale e il ruolo aziendale più rappresentato è stato quello del CEO, seguito dai referenti per lo sviluppo tecnologico.



- Secondo i nostri utenti l'area di maggior interesse per la loro crescita professionale è stata quella relativa a Big Data e IoT, questo dato è particolarmente importante poiché perfettamente in linea con il focus del nostro Competence Center.
- L'area tematica con più iscrizioni è quella Big-Data e IoT con 633 Iscritti suddivisi in 10 webinar, con una media quindi di 63,3 partecipanti a webinar.
- L'area con la media partecipanti più alta è stata quella relativa alla Robotica con una media di partecipazione di 79 partecipanti a webinar.



A partire dal mese di novembre sono stati implementati inoltre dei modelli di **rilevazione dei feed back** da

parte dei partecipanti ai webinar e i dati saranno elaborati e serviranno ad alimentare i report dell'Osservatorio BI-REX Intesa San Paolo sulle Tecnologie I4.0.

Per quanto riguarda i corsi di formazione è stato realizzato un primo catalogo comprendente 37 corsi di formazione, molti dei quali già disponibili e alcuni in corso di finalizzazione.

I corsi disponibili in catalogo sono stati inseriti secondo due modalità:

- corsi progettati da BI-REX insieme a Università, centri di ricerca e aziende consorziate e partner
- corsi acquisiti, in virtù di convenzione, da parte di soggetti terzi

L'obiettivo di BI-REX è infatti quello di non generare sovrapposizioni con offerta formativa 4.0 già resa disponibile sul mercato da parte di soggetti qualificati; al contrario, l'obiettivo è quello di integrare le rispettive competenze e caratterizzazioni anche attraverso lo scambio e la reciproca acquisizione di corsi di formazione rivolti alle aziende, per cui alcuni dei corsi di formazione progettati da BI-REX sono già confluiti in cataloghi di soggetti partner e viceversa.

In particolare, sono state avviate collaborazioni in tal senso con scuole formative di prestigio nella Regione.

Il modello del webinar e dei corsi di formazione BI-REX riflette le caratteristiche e la composizione del Consorzio stesso, ovvero:

- elevato livello dei relatori (mondo accademico e della ricerca, manager aziendali)
- presentazioni di casi aziendali, casi applicative, testimonianze di manager
- presentazione delle tecnologie disponibili presso la Linea Pilota BI-REX

A titolo esemplificativo, il primo corso del catalogo BI-REX, sul tema della Cyber Security, della durata di 4 giorni:

- è stato progettato insieme all'Università di Bologna
- prevede le testimonianze sia di una azienda del Consorzio che ha subito un attacco informatico sia del vendor che li ha supportati dal punto di vista tecnologico
- la Linea Pilota BI-REX viene utilizzata nel corso come ambiente di test per evidenziare le vulnerabilità di un sistema industriale interconnesso

Il catalogo dei corsi di formazione è disponibile sul **sito internet BI-REX**; per ogni corso è presente **una landing page** attraverso la quale le aziende hanno modo di segnalare il loro interesse al corso.

I 37 corsi sono raggruppati secondo le seguenti macro-aree:

- **Big Data**
  - Applicazioni del supercalcolo nell'industria e nei servizi
  - Corso teorico-pratico su Machine Learning e Deep Learning
  - Infrastrutture e applicazioni Big Data per il Digital Twinning
  - Acquisizione e integrazione dei flussi di dati a bordo macchina: logiche di aggregazione e degli analytics
  - Data Strategy & Analytics
- **ICT e sistemi avanzati per gestione macchine e processi di produzione**

- Visual Recognition: applicazioni in ambito industriale
- La digitalizzazione dei processi aziendali
- Revamping digitale e digital twinning
- Applicazioni Industriali del IoT: dall'acquisizione del dato al machine learning
- Ottimizzazione logistica dei cicli di produzione industriale tramite strumenti IOT e sistemi di Data Intelligence
- Corso avanzato su visual computing per riconoscimento della difettosità
- Tecnologie Realtà Virtuale e Aumentata (AVR): applicazioni industriali
- Soluzioni di Integrazione con Cloud Industriale a bassa latenza e alta affidabilità (IIoT, gateway, cloud edge e Cloud)
- Corso su applicazioni del 5 G nell'industria e nei servizi
- Human machine interface e human factor engineering
- Smart services for industries
- Elettrificazione del veicolo e tecnologie Industria 4.0
- Sistemi PLM su applicazioni industriali
- Machine Vision
- Augmented & Virtual Reality
- Soluzioni MES per l'Industria 4.0
- **Security e Blockchain**
  - Cybersecurity: protezione dei sistemi industriali e dei servizi
  - Blockchain a supporto della filiera produttiva
- **Additive & Advanced Manufacturing**
  - Additive manufacturing: tecnologia e workflow del processo di manifattura additiva
  - Tecnologie Smart Plant per il miglioramento della produzione
  - Programmazione CNC a 5 assi
  - Smart Working e processi remotizzabili
- **Robotica collaborativa, warehousing e AMR**
  - AMR: il vantaggio competitivo nella logistica di fabbrica e nella produzione
  - Introduzione dei COBOT nel processo produttivo
  - Robotica Industriale
- **Sostenibilità e responsabilità sociale**
  - Circular Economy
- **Manageriali**
  - Le competenze e le RU necessarie ad avviare in azienda un percorso I4.0
  - Digital marketing e communication
  - IT GOVERNANCE & MANAGEMENT
  - Technology & innovation management
  - Come fare un piano d'impresa
  - Strumenti finanziari e accesso al credito per la ripresa

Dal mese di dicembre è disponibile per tutti i consorziati BI-REX la **Piattaforma di e-learning [bi-rex.skills4business.it](https://bi-rex.skills4business.it)** realizzata da Intesa San Paolo; nel corso del 2020 sono state progettate e realizzate 3 Collection con 5 pillole formative, video lezioni da 3-5 minuti ciascuna, i cui contenuti sono stati progettati con il supporto dei consorziati, nei seguenti ambiti:

- Attività del Competence Center BI-REX
- Attività di BI-REX su additive manufacturing

- Attività di BI-REX su Realtà Virtuale e Aumentata

La piattaforma di e-learning BI-REX contiene inoltre altre 9 Collection già realizzate da Intesa San Paolo

- Circular Economy? Come svilupparla in azienda
- Smart working
- Il Lean Management Migliora i Processi
- Finanziamenti europei
- La Circular Economy Per La Mia Azienda
- Big Data
- Cyber Security
- Fondi pubblici a favore delle imprese
- Come Presentare Un Piano D'Impresa

Oltre ai corsi di formazione sono stati implementati i seguenti altri servizi di formazione da mettere a disposizione delle aziende:

- Plant Tour guidati (a stabilimenti industriali, laboratori, ...)
- Eventi/congressi internazionali con Opinion Leader
- Workshop sponsorizzati da aziende e start up per presentazione di prodotti, servizi, tecnologie innovative
- Realizzazione eventi tematici (Open Innovation, Design Thinking, Strategy Camp, Talk Show) inter o mono aziendali
- Progettazione di corsi di formazione su incarico di associazioni orizzontali e verticali, enti di formazione partner
- Analisi fabbisogni formativi
- Redazione di Piani formativi aziendali
- Accesso alla finanza agevolata per la formazione

Altre iniziative di orientamento e formazione realizzate nel corso del 2020:

- Organizzazione del workshop Open Innovation “Match & Innovation” il 15 ottobre, in collaborazione con Almacube. Iniziativa dal format pratico, originale e orientato al business, con il duplice obiettivo di supportare concretamente i processi di innovazione tecnologica e favorire il networking tra le aziende. Il workshop ha affrontato temi relativi a: (i) Big Data e strumenti di acquisizione dei dati; (ii) Artificial Intelligence; (iii) Manutenzione predittiva.
- Organizzazione del workshop “Lavorazioni Laser nel settore E-Mobility” in data 18 Novembre insieme al Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Bologna. L'iniziativa orientato al business, ha l'obiettivo di approfondire un comparto che sta influenzando e influenzerà in maniera crescente le dinamiche del mercato automotive attuale e del prossimo futuro: le lavorazioni laser nel settore automotive ibrido ed elettrico
- Lancio dell'Osservatorio Soluzioni e Tecnologie Industria 4.0 per le imprese in collaborazione con Intesa Sanpaolo (evento online il 9 dicembre 2020). L'Osservatorio, il cui focus specifico saranno le tecnologie Big Data e HPC, ha lo scopo di monitorare le attività e i servizi offerti da Bi-Rex, attraverso studi, ricerche, survey e best practices. La realizzazione di tale strumento prende spunto dai risultati della survey “Meccanica e Industria 4.0 in Emilia-Romagna: sfide e opportunità per le imprese” implementata dalla Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo e attraverso la quale sono state analizzate: la diffusione delle tecnologie 4.0 nel settore dell'industria meccanica emiliano-romagnola, il fabbisogno di capitale umano e il ruolo del territorio nel facilitare questo processo di trasformazione.

- Cooperazione con 30 studenti parte del programma CBI. CBI è un programma di formazione internazionale, della durata di 5 mesi, che nasce al CERN con l'obiettivo di trasferire alla società le tecnologie futuristiche e le conoscenze sviluppate dal CERN, attraverso approcci Human-Centred Innovation. Questo programma connette aziende, studenti e ricercatori, coinvolgendoli nello sviluppo di idee innovative e tecnologicamente realizzabili, col potenziale di sfidare lo status quo su importanti tematiche globali.
- Attività orientamento alle imprese finalizzato alla comprensione del piano Transizione 4.0:
- Schede di dettaglio pubblicate nel luglio 2020
- Evento organizzato congiuntamente con CIM di Torino ed INNOVA FINANCE il 16.12.2020
- Finalizzazione di 25 corsi di formazione (tra diretti e in collaborazione) che saranno lanciati nei prossimi mesi, si è deciso di posticipare tali iniziative a causa della pandemia Covid-19.
- Coinvolgimento in qualità di partner nella costruzione del Philip Morris Institute for Manufacturing Competences (IMC): si tratta di un nuovo centro di formazione per lo sviluppo delle competenze professionali in ambito industria 4.0 con l'obiettivo di promuovere la formazione continua e il trasferimento tecnologico: un hub dove aziende, università, politecnici, istituzioni, consorzi, startup potranno lavorare fianco a fianco, per rafforzare il network dell'innovazione tecnologica
- Partecipazione al "Progetto scuola istituti tecnici", orientamento, formazione, alternanza scuola lavoro, in collaborazione con ITS Maker e Associazione amici del museo del patrimonio industriale.
- Collaborazione con incubatori ed acceleratori di Start up (AI & BIG DATA) per servizi di selezione e supporto tecnologico all'innovazione

## XII. Candidatura ad EDIH con la proposta Bi-REX ++ di cui BI-REX è capofila

Il Polo di Innovazione digitale proposto, BI-REX++ (leggasi BI-REX *plus plus*), intende caratterizzarsi quale **riferimento nazionale** per la tematica dello ["High Performance Computing & Big Data processing for Industry"](#), che, insieme ad Artificial Intelligence (AI) e Cyber Security (CS), saranno declinati con prevalenza nei settori Manufacturing, Life Science e Green Technologies.

BI-REX++ potrà contare sia sui "plus" del centro di competenza nazionale ad alta specializzazione sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0, BI-REX - che si propone quale capofila della proposta, unico degli 8 Competence Center nazionali specializzato sui "Big Data" – sia sui "plus" addizionali assicurati da parte di ulteriori ed importanti partner che rappresentano delle eccellenze nazionali ed internazionali nell'industria come nelle ricerca applicata e che mettono a disposizione del Polo infrastrutture e competenze.

**Soggetto Capofila** - Il consorzio pubblico-privato "**BI-REX – Big Data Innovation & Research Excellence**", unico Competence Center a guida industriale, eroga alle imprese servizi di orientamento formazione e consulenza originati ed integrati intorno alla Linea Pilota, una smart factory dotata di tutte le tecnologie I4.0 tra loro interconnesse attraverso un nodo 5G, strumentali per supportare le PMI nell'attuazione di progetti di Innovazione e R&D. Il partenariato di BI-REX si compone di 44 imprese di eccellenza, appartenenti a 7 filiere industriali, distribuite su 7 regioni, e 12 fra Università ed Enti di Ricerca, tra cui il Cineca. Il consorzio è una organizzazione di ricerca e trasferimento tecnologico.

**Cineca Consorzio Interuniversitario**, già membro fondatore di BI-REX.

**ALMA MATER STUDIORUM - Università di Bologna**, già membro fondatore di BI-REX.

**Intesa Sanpaolo S.p.A.**, già membro fondatore di BI-REX.

**CINI - Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica (CINI)** promuove e coordina attività scientifiche, di ricerca e di trasferimento tecnologico, sia di base sia applicative, nel campo dell'informatica. Il Consorzio è costituito da 47 Università pubbliche, 1.300+ Docenti coinvolti; CINI è organizzato in laboratori nazionali tematici, fra cui il laboratorio "HPC Key Technologies & Tools", focalizzato sulla convergenza fra i temi classici del calcolo parallelo e distribuito, le discipline incentrate su grandi quantità di dati (BigData e Machine Learning) e la formazione di specialisti nello sviluppo applicativo. Il consorzio è una organizzazione di ricerca e trasferimento tecnologico.

**Confindustria Emilia-Romagna Ricerca Soc. Cons. a R.L. (CERR)**, su specifico endorsement di Confindustria nazionale, Centro per l'innovazione e Trasferimento Tecnologico della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna e Digital Innovation Hub (DIH) di Confindustria, assiste le imprese, PMI e startup, offrendo servizi specifici sulle 4 aree del DEP (Digital Europe Programme), fornendo servizi di accompagnamento per accedere a competenze, know-how, tecnologia ed infrastrutture, integrando tecnologie abilitanti con quelle digitali avanzate. CERR offre servizi di coaching e gestione dell'innovazione in rete con omologhi nazionali ed europei, partecipa alle attività dello European Enterprise Network ed alle attività della rete nazionale dei DIH Confindustriali.

**CNA Emilia-Romagna**, su specifico endorsement di CNA nazionale, attraverso il suo DIH **CNA Hub 4.0**. L'hub si avvale del know-how sviluppato con partner internazionali su innovazione e trasferimento tecnologico. CNA è lead partner del progetto 4 Steps che, nel Programma Interreg Central Europe, mette in relazione e implementa i DIH di 7 partner di Paesi europei. A Livello nazionale CNA conta su 6 DIH regionali, 51 punti di contatto locali e 1 punto di coordinamento nazionale.

**Fondazione PICO** è il Digital Innovation Hub nazionale di Legacoop che fornisce supporto nella gestione del processo di innovazione e trasformazione digitale attraverso la valorizzazione della specificità cooperativa. La Fondazione ha l'obiettivo di coadiuvare le imprese cooperative nella costruzione di competenze, strategie, progetti e strumenti utili a cogliere le opportunità e a gestire le complessità derivanti dall'impatto delle tecnologie I4.0 sul lavoro, sul mercato, sull'organizzazione, sui processi produttivi.

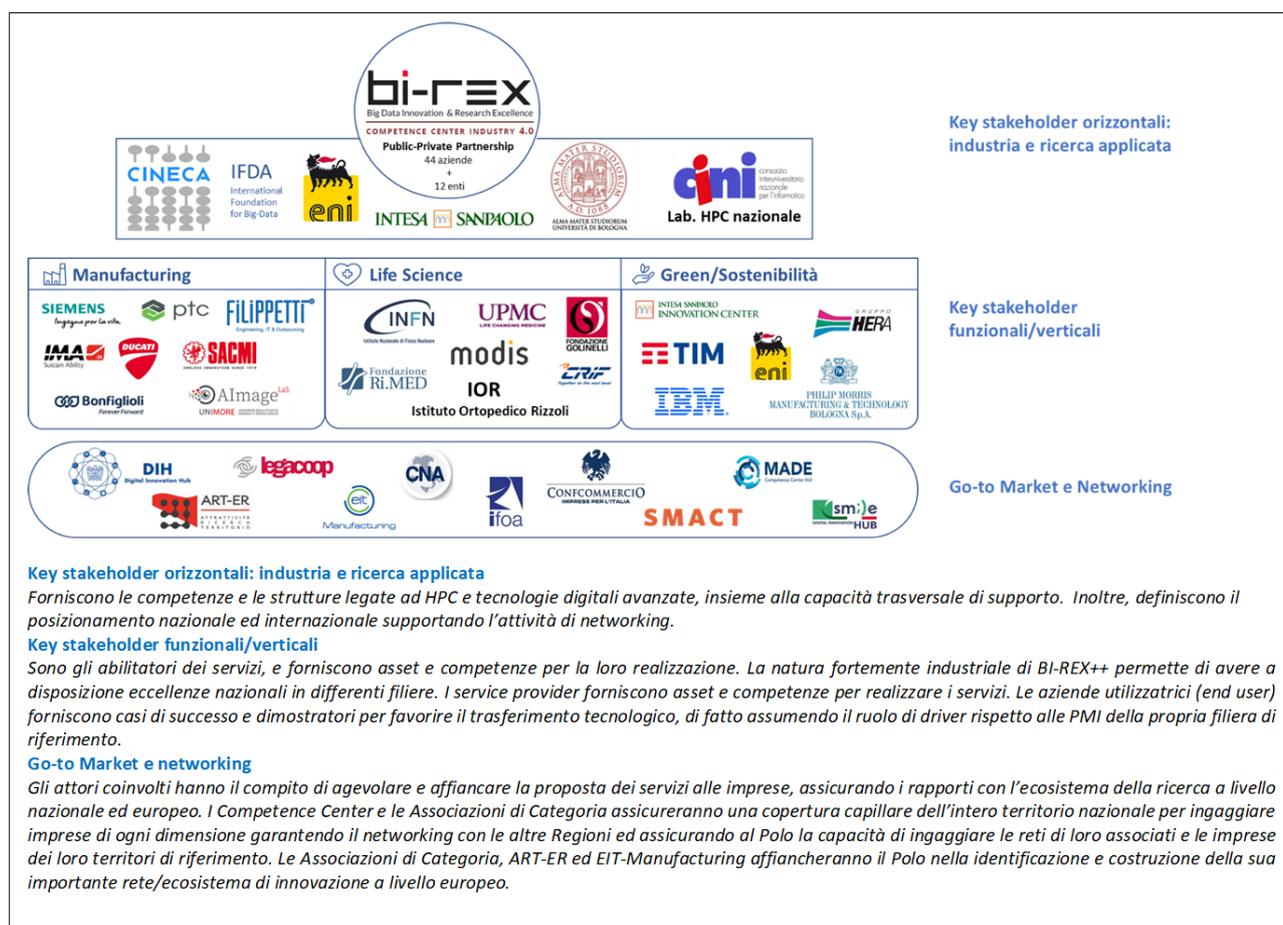
**WARRANT HUB S.P.A.** è una realtà unica nel panorama nazionale in grado di offrire servizi integrati a sostegno dei progetti di sviluppo industriale, monitorando migliaia di incentivi, contributi e finanziamenti agevolati per individuare quelli più adatti alle esigenze di crescita delle imprese italiane. Attraverso partnership in diversi ambiti, è attiva in 5 aree di business: assistenza per il reperimento di finanziamenti agevolati, advisory su ricerca-sviluppo-innovazione e digitalizzazione, partecipazione a progetti europei, analisi economico-finanziaria delle imprese ed efficienza energetica.

**International Foundation Big Data and Artificial Intelligence for Human Development (IFAB)** opera per il consolidamento, la valorizzazione e la promozione della ricerca scientifica su Big Data e Intelligenza Artificiale al fine di migliorare lo sviluppo umano. In particolare, IFAB affronta problematiche interdisciplinari, quali il cambiamento climatico, le scienze della vita e, più in generale, le sfide socioeconomiche emergenti a livello mondiale.

**Fondazione Ri.MED** è un centro di ricerca biomedica che dispone di numerose piattaforme tecnologiche tra cui quella di bioinformatica e imaging, quella di computer-aided drug design, e quella di bioingegneria. Tra i membri fondatori, oltre alla Presidenza del Consiglio dei Ministri ed alla Presidenza della Regione Sicilia,

anche lo University of Pittsburgh Medical Center, la University of Pittsburgh ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il modello di funzionamento del Polo, con indicazione della funzione attesa per i vari attori, e gli specifici focus tecnologici e settoriali sono riassunti dallo schema seguente (Figura 1):



BI-REX++, High Performance Computing & Big Data processing for Industry, nasce per soddisfare le esigenze di business di PMI e anche start-up delle filiere nazionali nei settori Manufacturing, Life Science e Green Technologies; si prefigge un livello del bacino di utenza nazionale. La scelta dei settori industriali è dettata dalle aree di expertise dei consociati BI-REX e dei partner del Polo, che costituiscono eccellenze nazionali di riferimento in questi settori e garantiranno quindi un travaso di esperienze e buone pratiche in servizi a beneficio delle PMI.

Il Polo potrà schierare nel campo HPC le principali eccellenze nazionali, in particolare **il supercomputer Marconi100 di CINECA** (2° in Europa, 9° al mondo per potenza di calcolo), **l'infrastruttura di supercalcolo di Eni con il sistema HPC5 di ENI** (5° al mondo per potenza di calcolo, primo in Europa e primo in assoluto tra i supercomputer non-governativi), **il centro nazionale delle tecnologie informatiche e telematiche dell' INFN**

Figura 1

**(CNAF):** una opportunità unica per mettere a disposizione anche delle PMI quelle infrastrutture di supercalcolo fino a ieri riservate solo ai grandi gruppi industriali.

La strategicità della caratterizzazione del polo è motivata dai rapidi sviluppi tecnologici di innovazione della produzione industriale e della produzione dei servizi basata su HPC e tecnologie Cloud che permettono di rendere i servizi HPC accessibili in modo aperto anche alle PMI, sfruttando un modello Cloud / Edge computing con l'infrastruttura esistente, passando da un modello basato sull'acquisizione di asset e attrezzature (capex) all'uso di "HPC as a service" (opex).

Si prevede che circa 30.000 PMI manifatturiere europee trarranno vantaggio dall'introduzione dell'HPC nei propri processi di innovazione, ma l'ultima rilevazione ISTAT di settembre 2020 rivela come appena il 16,6% delle imprese italiane abbia adottato almeno una tecnologia abilitante e pochissime la HPC.

BI-REX++ accompagnerà le PMI supportandole nella loro trasformazione digitale HPC-enabled declinata primariamente sui servizi indicati in Figura 2:

▪ Visualizzazione e analisi ad alte prestazioni di grandi moli di dati	▪ Tecnologie di "digital twin"
▪ Intelligenza Artificiale	▪ Analitica predittiva
▪ Simulazione avanzata di strumenti, processi e servizi	▪ Cyber security

Figura 2

Il Polo, attraverso i propri laboratori e infrastrutture, fornirà alle PMI accesso a strumenti e tecnologie, insieme a competenze che incrementeranno la loro competitività, riducendo il time-to-market per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi ed abbattendo i costi; opportune interfacce utente consentiranno l'accesso ad ambienti HPC dedicati con strumenti software, applicazioni e soluzioni di calcolo ottimizzate.

L'HPC consente di avere simulazioni e analisi che scalano in prestazioni su più core computazionali e di lanciare più analisi in contemporanea/parallelo permettendo ottimizzazioni e prospettive multi-scenario. L'azienda avrà la possibilità di costruire e validare proof-of-concept su nuovi prodotti, servizi, o business models, che potranno poi essere replicati in un ambiente reale, introdotti e accompagnati da servizi avanzati di formazione per creare nuove competenze in azienda, perché questa possa prendere decisioni consapevoli su metodologie e fornitori per una successiva fase di messa in produzione.

Il Polo accompagnerà le aziende anche:

- nell'utilizzo di strumenti di Artificial Intelligence, machine e deep learning: le tecnologie di punta per l'analisi di dati complessi non strutturati, al fine di sviluppare nuovi servizi avanzati, migliorare l'organizzazione del lavoro e la produttività, creare occupazione;
- fornendo servizi di Cyber Security, sia in termini di formazione manageriale e del personale operativo finalizzata a creare attitudine e mentalità adeguate alle esigenze di sicurezza, sia in termini di consulenza operativa per accompagnare le aziende nel passaggio ad un'infrastruttura Internet of Things (IoT).

Figura 3

<b>Tipologia Aziende</b>	<b>Coinvolgimento</b>
Micro e Piccole Imprese	Beneficiano del trasferimento tecnologico diretto, del sostegno per l'accesso alle tecnologie avanzate e della messa a disposizione di ambienti test before invest;
Medie e Grandi Imprese	Partecipano a programmi di test, formazione e network legati alle tecnologie avanzate.

Figura 3

Per quanto concerne **i servizi di formazione, BI-REX++** intende configurarli come un supporto al *change management* per le PMI, sia valorizzando le competenze, i corsi, i casi applicativi aziendali, già disponibili all'interno del Polo, sia utilizzando i canali relazionali verso le aziende già attivi (es. i DIH e i Centri di Formazione di Confindustria, CNA, Legacoop, di IFOA) anche ai fini di un'analisi dei fabbisogni.

La formazione sulle competenze digitali avanzate verterà su tutte e tre le tecnologie HPC, AI e CS, declinate con diverse applicazioni nei tre settori di intervento: Manufacturing, Life Science e Green Technologies. BI-REX ++ ambisce a diventare **l'ecosistema dell'innovazione di riferimento nazionale per le tecnologie HPC e Big Data**, con importanti collaborazioni a livello nazionale ed europeo non solo grazie alle competenze dei propri partner, ma anche grazie ad ulteriori soggetti a vario titolo coinvolti ed il cui ruolo è stato già evidenziato in Figura 1.

Ad oggi hanno già manifestato il loro **endorsement ed impegno a future collaborazioni** con BI-REX ++, tramite **lettere di intenti**, i seguenti soggetti:

- **Attrattività Ricerca Territorio (ART-ER)**, in rappresentanza delle Regione Emilia-Romagna di cui è partecipata al 65%, che si occupa della crescita sostenibile della Regione Emilia-Romagna attraverso lo sviluppo dell'innovazione e della conoscenza, l'attrattività e l'internazionalizzazione.
- **EIT Manufacturing (EIT-M)** una delle Knowledge and Innovation Communities (KICs) dell'EIT (European Institute of Innovation and Technology), che collega i principali attori della produzione industriale in Europa; EIT-M potrà assicurare il suo supporto ad attività di brokeraggio atte a collegare la domanda e l'offerta di innovazione attraverso la sua piattaforma di Open Innovation.
- **Confindustria Nazionale, Sicindustria, CNA Nazionale, EDI Confcommercio Nazionale, DIH Umbria** di Confindustria, i Centri di Competenza I4.0 **SMACT e MADE, Meccano S.p.A.** (Organismo di Ricerca marchigiano che vede tra i propri partner anche Invitalia S.p.A.), **SMILE - DIH Smart Manufacturing Innovation Lean Excellence.**

Si sottolinea la partecipazione diretta di Bi-Rex **in partnership con Cineca ai programmi europei National Competence Centres in the framework of EuroHPC e alla EuroHPC Coordination and Support for National Competence Centres.**

BI-REX++ potrà contare anche sul coinvolgimento del sistema della ricerca universitaria grazie al fatto che:

- il Consorzio CINECA ricomprende 69 Università italiane,
- il Consorzio CINI è costituito da 47 Università italiane

- il Consorzio BI-REX include tra i suoi membri 5 Università con le quali già collabora sistematicamente (Università di Bologna, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Ferrara, Università di Parma, Università Cattolica).

Il Polo riconosce l'importanza strategica della rete **Enterprise Europe Network (EEN)**, il suo potenziale e i servizi da essa erogati alle PMI. Per questo, attraverso CERR e ART-ER, si potrà costruire un piano di lavoro congiunto con SIMPLER, nodo EEN Lombardo-Emiliano-Romagnolo, con l'obiettivo di creare attività complementari e sinergiche.

Per quanto concerne gli specifici obiettivi che il Polo si prefigge, in chiave internazionale, si andrà a valorizzare la possibilità di **collaborare con l'EIT Manufacturing** e con ulteriori 50 EDIH con il quale si prevede di collaborare nel corso dei tre anni: il partenariato costitutivo di BI-REX++ ha infatti già attivi una ventina di contatti con candidati europei a diventare EDIH che si prevede di potere perfezionare già nel primo anno di attività, ai quali fare seguire la formalizzazione di ulteriori accordi nel corso del secondo e terzo anno di attività.

La candidatura guidata da BI-REX è stata ritenuta idonea da parte della cabina di valutazione interministeriale a partecipare alla gara ristretta europea per la costituzione di una rete europea di poli di innovazione digitale, EDIH.