



Big Data Innovation & Research Excellence

LA LINEA PILOTA E LE TECNOLOGIE



INDICE

- 1. *Introduzione***
- 2. *Le aree tematiche***
 - I. *Additive Manufacturing***
 - II. *Smart manufacturing***
 - III. *Robotica e automazione***
 - IV. *Big Data and Internet of Things (IoT)***



COSA È

La Linea Pilota è una **linea di produzione** dove le tecnologie di Industria 4.0 vengono integrate con quelle tradizionali, in un **ambiente digitalmente interconnesso**.

Una fabbrica digitale del futuro dove poter testare soluzioni e processi ad alto valore aggiunto.

L'impianto è stato progettato per:

- Mettere a disposizione un'ambiente di **produzione senza vincoli** per servizi **Test Before Invest**;
- **Supportare l'innovazione tecnologica** delle imprese;
- Supportare i servizi di BI-REX come **formazione «hands on»** e orientamento alle imprese.



FINALITÀ ED ASPETTI CHIAVE



1

Mettere a disposizione delle aziende un **sistema produttivo completo ed integrato**, su cui implementare le soluzioni proposte, e le tecnologie necessarie per la realizzazione di progetti innovativi



2

Disporre di un sistema produttivo **senza i vincoli di produzione aziendali**, riconfigurabile e flessibile a seconda delle necessità, su cui portare avanti attività di sviluppo e ricerca industriale



3

Utilizzare, integrare e trasferire le competenze tecnologiche presenti presso i partner pubblici e privati, massimizzando la capacità di produrre innovazione

FINALITÀ ED ASPETTI CHIAVE



4

Consentire la realizzazione di **produzioni prototipali avanzate e piccole serie** ad alto valore aggiunto, da rendere disponibili a mercato



5

Essere visibile e comprensibile per tutti i player coinvolti nei processi Industria 4.0 (scuole, università, aziende, visitatori, partner)



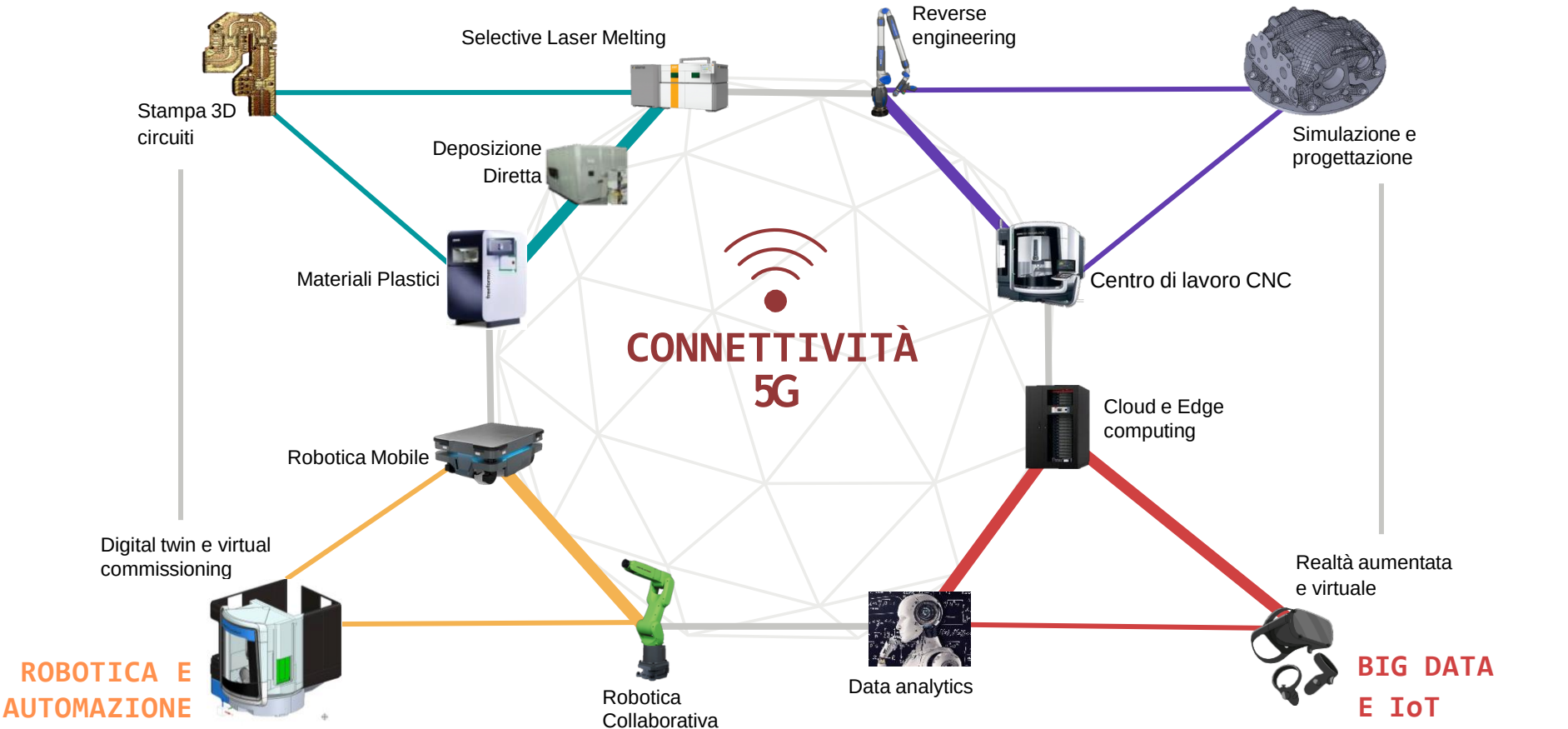
6

Permettere la realizzazione di **programmi di formazione «hands-on»** per partner e PMI

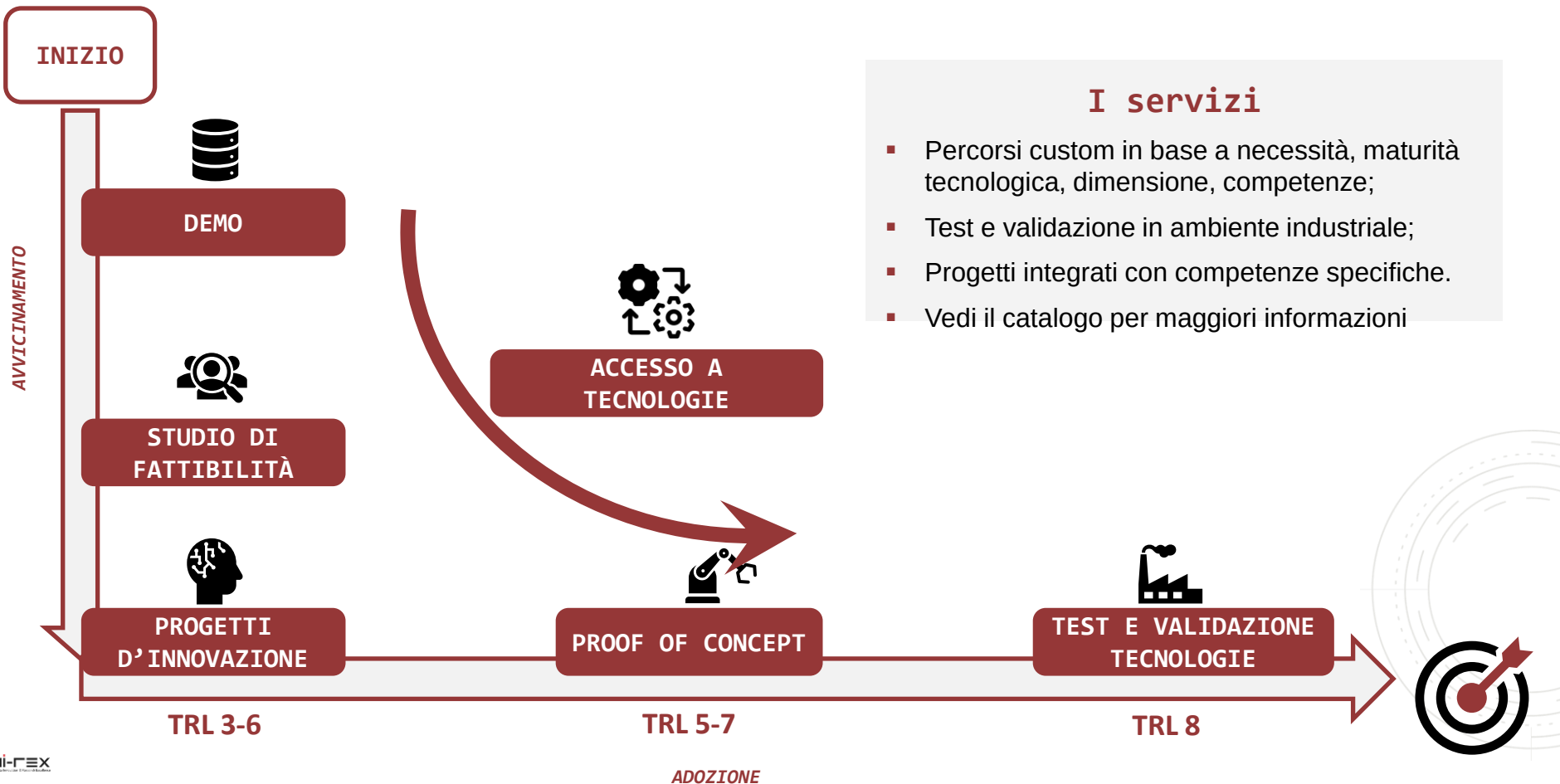
**ADDITIVE
MANUFACTURING**

LA LINEA

**SMART
MANUFACTURING**

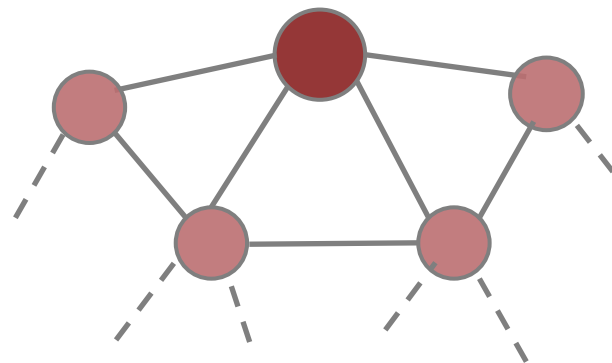


TEST BEFORE INVEST



RETE DEI CENTRI DI INNOVAZIONE

La **Linea Pilota** è il **nodo centrale** di una rete interconnessa digitalmente di centri di innovazione dei nostri partner.



Attraverso la rete, possiamo **offrire alle imprese**:

- **Accesso alle tecnologie** specifiche e alle **strumentazioni** di tali centri;
- **Accesso ad aree tematiche** trasversali (biomedicale, sostenibilità, ecc.), grazie alla condivisione e gestione di dati;
- **Raccolta ed integrazione** di **dati** da strutture produttive per applicazioni Big Data e Analytics;
- **Servizi dal valore aggiunto**, utili per lo svolgimento di **attività di consulenza e formazione**.

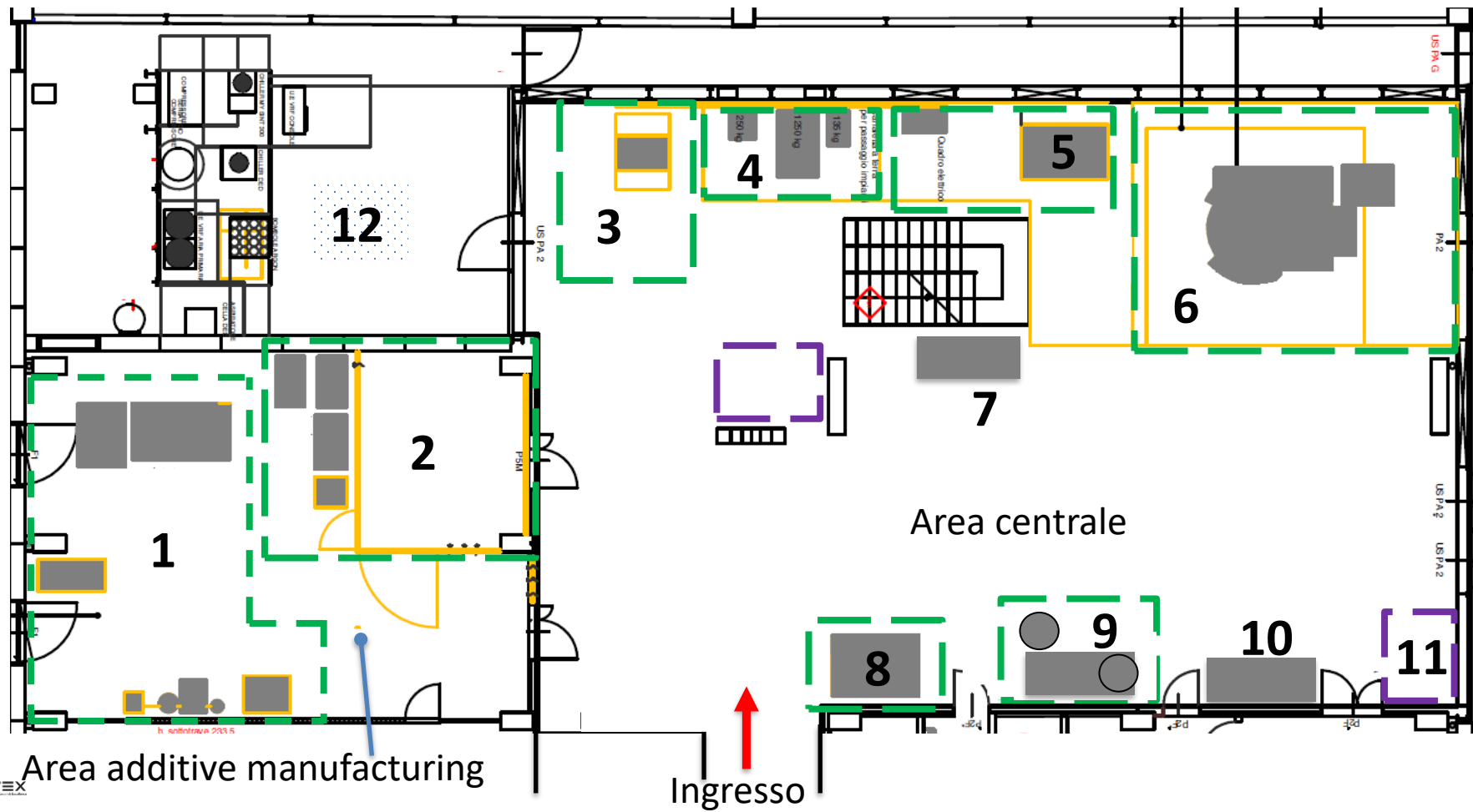


LAYOUT

1. Additive metalli: fusione laser a letto di polvere
2. Additive metalli: cella per deposizione diretta (DED)
3. Additive manufacturing per materiali polimerici
4. Additive manufacturing per circuiti elettronici
5. Elettroerosione a filo e forno per trattamento termico
6. Centro di lavoro a controllo numerico (CNC)
7. Area metrologia, workstation e realtà virtuale
8. Datacenter locale
9. Area di assemblaggio e robotica
10. 5G private network
11. Area tecnica



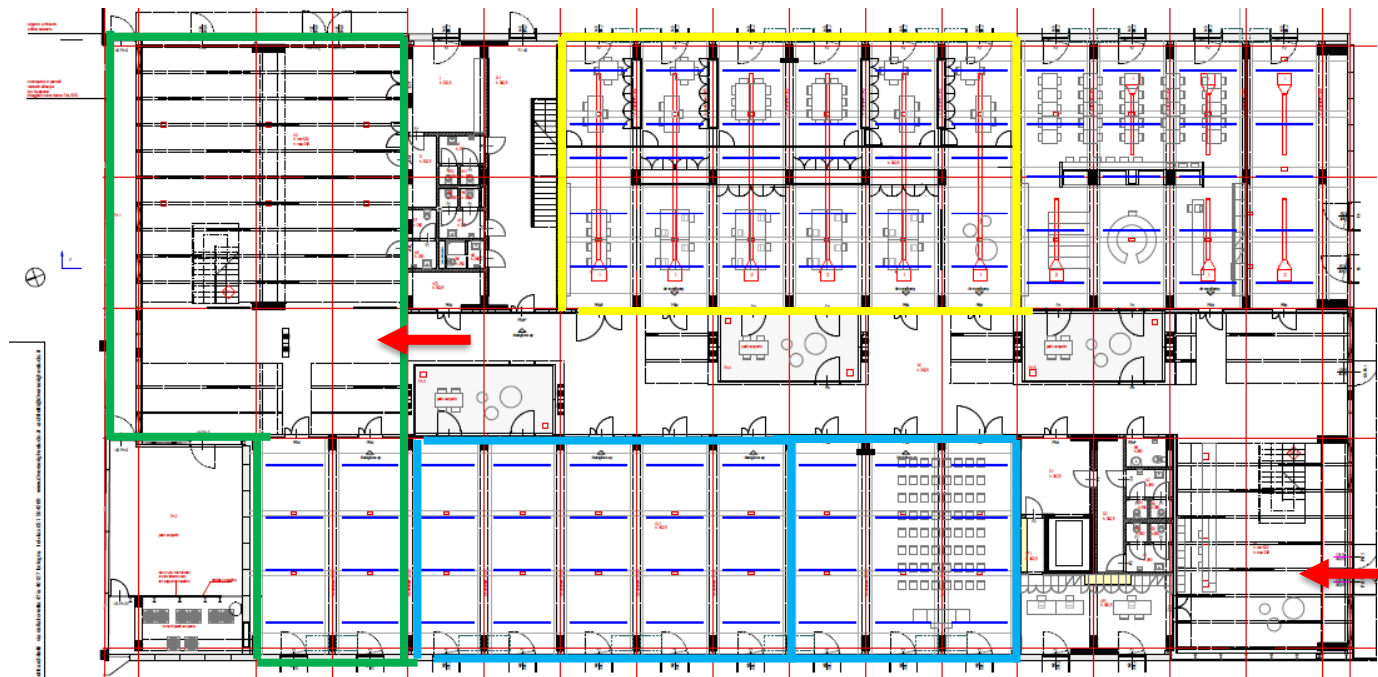
LAYOUT



LAYOUT

Area linea pilota

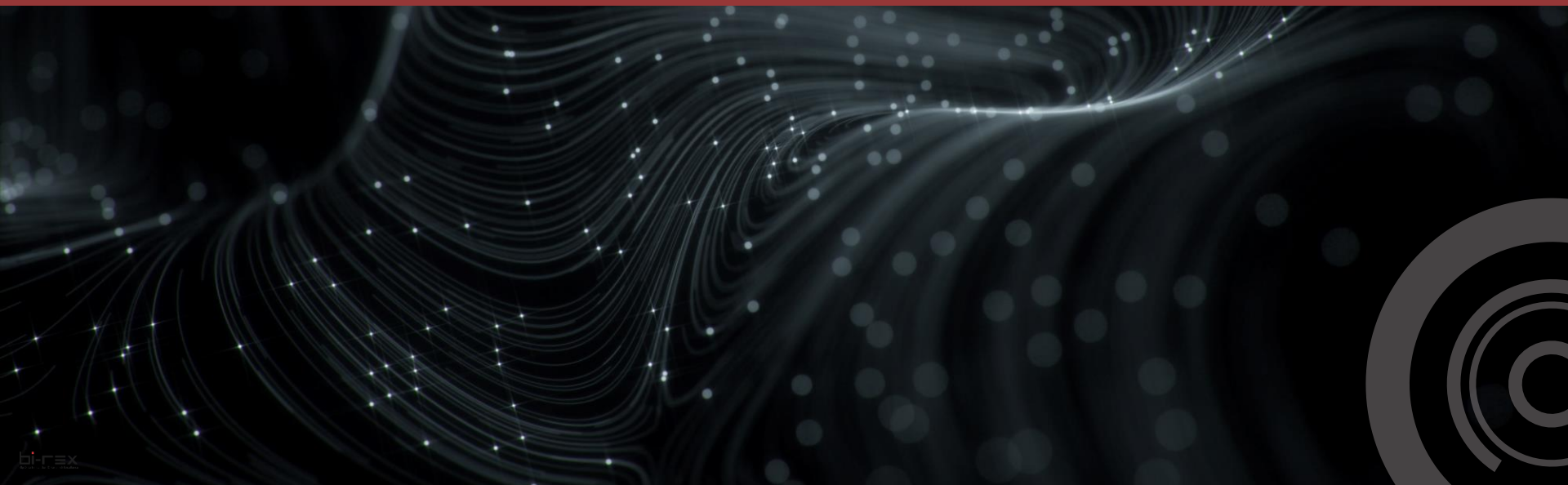
Area uffici



Ingresso
Nanni costa 20

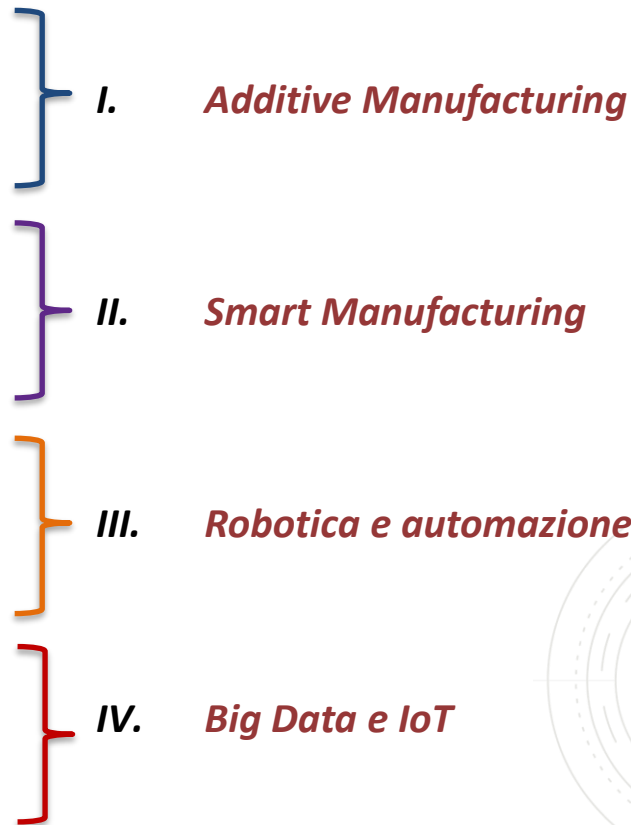
Area Co-working e formazione

LE AREE TEMATICHE E LE TECNOLOGIE

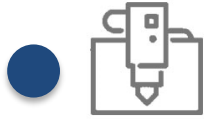


LE AREE TEMATICHE E LE TECNOLOGIE

- Fusione a letto di polvere
- Impianto per deposizione diretta (DED)
- Stampanti per materiali polimerici
- Centro di lavoro CNC e manifattura
- Metrologia
- Software di simulazione, progettazione
- Robotica collaborativa e assemblaggio
- Robotica mobile integrata
- Digital twin
- Private cloud e edge computing
- Realtà aumentata e virtuale
- Connettività 5G



ADDITIVE MANUFACTURING



Fusione a letto di polvere– SISMA/TRUMPF MYSINT300

Produttore e modello: SISMA/Trumpf – Mysint300

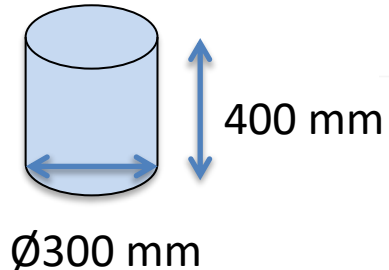
Descrizione :

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.



Materiali a disposizione:

- AISI 316L 1.4404 15-45
- Co-Cr ASTM F-75 15-45
- Lega di Titanio Ti-6Al-4v Gd.23 15-45
- Lega di Alluminio AlSi10Mg 20-56
- Altri (soggetti a valutazione)



ADDITIVE MANUFACTURING



Fusione a letto di polvere– SISMA/TRUMPF MYSINT300

BI-REX supporta l'intero processo produttivo per:

- effettuare analisi di fattibilità mediante strumenti di simulazione
- realizzare prototipi o piccole serie di componenti
- reingegnerizzare e ottimizzare il prodotto in ottica Design For Additive Manufacturing

Perché usare l'Additive Manufacturing come tecnologia produttiva?

1. Per realizzare produzioni on demand a basso volume
2. Per realizzare prodotti dalle geometrie complesse
3. Per alleggerire strutture riducendo il materiale utilizzato ed il consumo energetico
4. Per accelerare lo sviluppo di prodotto e la prototipazione.

Casi studio

- a. Scambiatori di calore
- b. Utensileria e stampi
- c. Turbine
- d. Applicazioni mediche

ADDITIVE MANUFACTURING

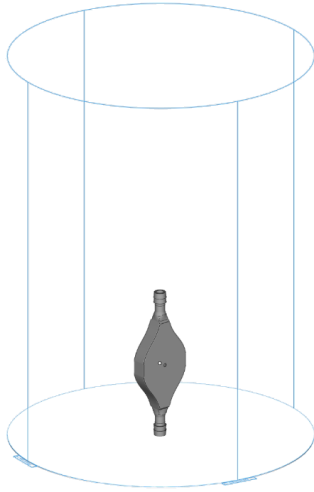


Fusione a letto di polvere– SISMA/TRUMPF MYSINT300

Dati Tecnici	MYSINT300
Volume di lavoro	Ø300x400 mm
Sorgente laser	Laser fibra Fiber Laser 500 W
Diametro spot laser	da 100 µm a 500 µm (variabile)
Spessore degli strati	min 30 µm, tipico 60 µm
Velocità di costruzione (Acciaio Inox)	Up to 25 cm ³ /h
Gas inerti	Azoto, Argon
Concentrazione O2	< 100 ppm
Potenza massima assorbita	10 kW
Dimensioni macchina	3400 mm x 1400 mm x 1970 mm (LxWxH)

ADDITIVE MANUFACTURING

Esempio di applicazione fusione a letto di polvere: scambiatore di calore



Raffreddamento diodi



Modifica modello in ottica Design for AM (pareti sottili di 0,6 mm)



Scambio termico ottimizzato attraverso analisi a parametri concentrati



Alluminio + TT ottimizzato incremento proprietà termiche

ADDITIVE MANUFACTURING



Deposizione diretta DED – Cella Nextema

Produttore e modello: NEXTEMA – Impianto custom

Descrizione:

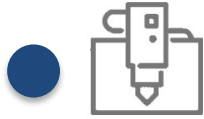
Impianto con tecnologia a deposizione diretta, per processi di laser cladding e tempra superficiale. Riparazione di componenti ad alto valore aggiunto, riporti e accrescimento multimateriale. Materiale grezzo sia polvere che filo

Caratteristiche:

La cella di deposizione diretta è equipaggiata con sorgente laser, un robot a 6 assi per la movimentazione delle teste laser e tavola porta-pezzo roto-traslante. Equipaggiata con una testa per deposizione diretta e una testa per tempra superficiale, switch a 2 vie per automazione multiprocesso.



ADDITIVE MANUFACTURING



Deposizione diretta DED – Cella Nextema

Componenti:

- Testa laser per deposizione polveri
- Testa laser per deposizione da filo
- Testa di focalizzazione per tempra laser
- Robot 6 assi ABB IRB 4600 45/205
- Piattaforma ABB IRBP A-250
- Sorgente Laserline 4,5 kW
- Ugello deposizione polvere a 6 vie
- Telecamera CLAMIR monitoraggio pozza
- Telecamera EMAQS di monitoraggio temperatura superficiale per tempra
- Dispenser polveri a due contenitori
- Software con integrazione CAD/CAM



ADDITIVE MANUFACTURING



Deposizione diretta DED – Cella Nextema

La deposizione diretta è una branca dei processi di produzione additiva in cui uno o più materiali di partenza sotto forma di polvere o filo vengono fusi su un substrato da un raggio laser di potenza, formando così un piccolo pool di fusione e depositando continuamente materiale strato dopo strato.

La cella è in grado di operare su 8 gradi di libertà e effettuare operazioni di trattamento superficiale, riparazione e rivestimento (Laser Cladding), lavorazioni di componenti meccanici, tempra superficiale.

Il processo DED offre i seguenti vantaggi:

- un'ampia gamma di materie prime;
- realizzazioni multimateriali complesse;
- trattamenti localizzati e specifici;
- rivestimenti o riparazioni o trattamenti in un'unica macchina;
- lavorazioni di componenti pesanti o ingombranti o su superfici non orizzontali;
- lavorazioni ibride e produzioni additive-sottrattive.

ADDITIVE MANUFACTURING



Deposizione diretta DED – Cella Nextema

Dati Tecnici	Cella Nextema
Sorgente laser	Diodo a 4KW
Qualità fascio	66 mm*mmrad
Dimensione del getto di polvere	tra 2 e 6 mm
Materiali	Tutti i granulari, no atmosfera protetta
Area di lavoro	Robot con sbraccio 2,05 m
Peso massimo del pezzo	250 kg
Dimensioni cella	4 x 4.60 x 3 m (LxWxH)
Deposizione polvere	Ugello a 6 vie

<http://www.nextema.com/>

ADDITIVE MANUFACTURING

Esempio di applicazione DED: ricopertura di dischi freno



Deposizione carburo di tungsteno (80 HRC)



Riduzione delle emissioni di particolato

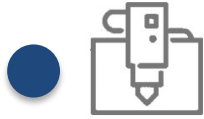


Tecnologia Direct Energy Deposition



Multimateriale

ADDITIVE MANUFACTURING



Additive manufacturing polimeri – Plastic Forming

Produttore e modello: ARBURG Freeformer 200-3X

Descrizione :

Macchina per materiali plastici. Processo derivato da stampaggio a iniezione. Estrusore a coclea. La particolarità sta nell'estrudere delle gocce di polimero plastico che permettono di creare con semplicità delle geometrie molto complesse, con elevata precisione.

Caratteristiche:

Materiale di partenza in forma granulare, eliminando il processo di bobinatura. Ampia gamma di materiali e sistema aperto. Tutti i materiali idonei possono essere certificati e validati. Le caratteristiche del materiale possono essere variate con i parametri di processo (es. durezza, densità, flessibilità).



ADDITIVE MANUFACTURING



Stampa di polimeri – prototipazione rapida

Dati Tecnici	Freeformer 200-3X
Temperatura camera di produzione	120°C
Temperatura di preparazione materiale	350°C
Portata massima (con ABS)	2-10 cm ³ /h
Volume utile di camera	189x134x230 mm
Spessore strato	0,2 mm
Spessore parete minimo	0,6 mm
Ugello	0,2 mm
Precisione assoluta componente	±0,1 mm
Categorie di materiale (esempio)	ABS, TPU, PC, PA10

<https://www.arburg.com/it/it/mondo-prodotti/produzione-additiva/freeformer/>

ADDITIVE MANUFACTURING



Additive manufacturing – Additively Manufactured Electronics (AME)

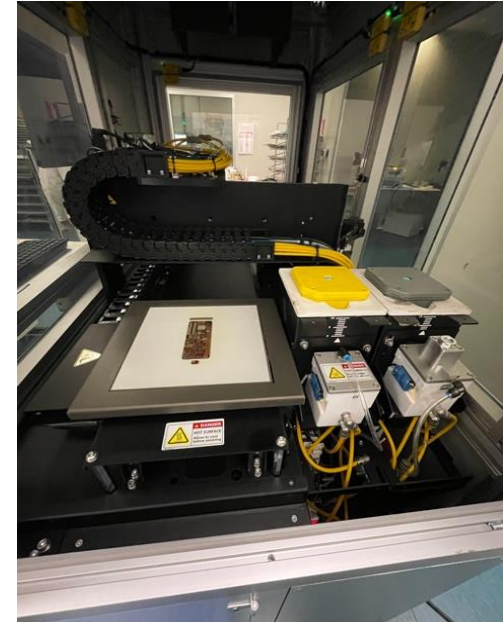
Produttore e modello: Nanodimension Dragonfly IV

Descrizione :

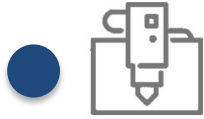
Disposizione di fabbricazione additiva per l'elettronica. Due ugelli depositano due materiali, un dielettrico e un materiale conduttivo. È usata per stampare in 3D circuiti stampati speciali o piccoli componenti.

Caratteristiche:

Consente la realizzazione in un'unica fase di forme libere senza interruzioni, per la progettazione digitale di dispositivi funzionali.



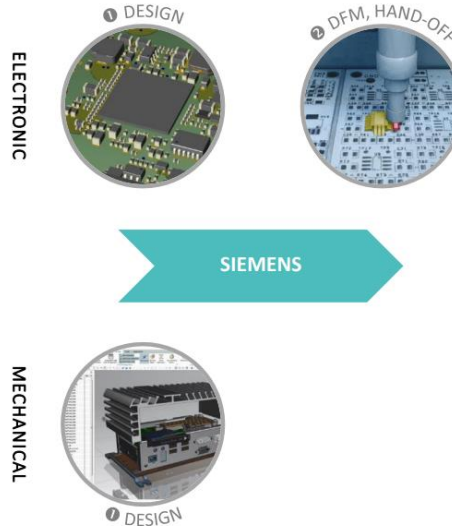
ADDITIVE MANUFACTURING



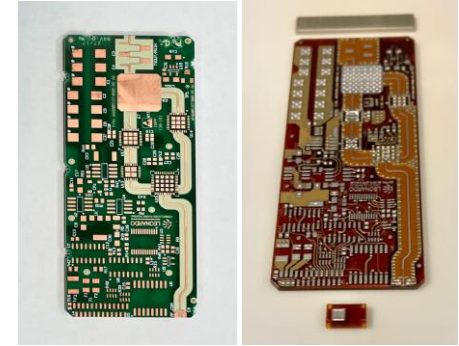
Additive polimeri– Additively Manufactured Electronics (AME)

Integrazione software con suite software fornita da CADLOG

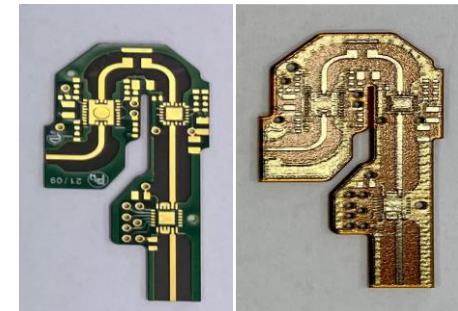
- Implementazione di digital twin
- Simulazione multifisica di elettronica avanzata
- Struttura progettuale implementata su soluzioni Siemens



Circuito 8 strati Materiali: Rogers RO4350 + FR4



Scheda in Duroid spessore 0,3 mm



ADDITIVE MANUFACTURING



Additive polimeri– Additively Manufactured Electronics (AME)

Dati Tecnici

Dragonfly IV

Tecnologia di deposizione

Piezo drop-on-demand inkjet

Ugelli di stampa

2 (dielettrico e conduttivo)

Software

FLIGHT software Suite + Siemens

Volume utile di camera

160 x 160 x 3(+) mm

Risoluzione

18 μm (x), 18 μm (y), 10 μm (z),

Spessore strato minimo

10 μm (dielettrico) 1.18 μm (conduttivo)

Conduttività (rispetto al rame)

30% $\pm$ 5%

Min. Line/space

75 μm traces / 100 μm spacing

Min BGA Pitch

350 μm

ADDITIVE MANUFACTURING



Additive polimeri – Altre tecnologie

Oltre alle tecnologie in Linea, abbiamo accesso attraverso il nostro ecosistema a :

- *Fused Deposition Modeling (FDM)*: stampa con materiale di apporto a filamento, grande varietà di materiali dai più comuni ai più performanti (ABS, TPU, Nylon, Ultem, PEKK based etc). Modelli Makerbot e Stratasys.
- *Polyjet*: Stampa di fotopolimeri a colori, con ampia gamma di colori realizzabili (500.000 combinazioni, 2.000 colori Pantone). Possibilità di avere materiali simil-gomma a diversa durezza, anche trasparenti colorati. Modelli Stratasys.
- *Stereolitografia (SLA)*: la resina liquida viene trasformata in plastica dura attraverso fotopolimerizzazione. Tecnologia molto versatile, oltre 15 formule di resine differenti a disposizione a seconda dell'applicazione.
- *Sinterizzazione laser selettiva (SLS)*: stampa con materiale di apporto in polvere polimerica, fusa da una sorgente laser. Materiale disponibile Nylon 12. Modello Formlab.
- *Bound metal deposition (BMD)*: processo metallico, ma che utilizza un binder polimerico. Dopo una fase di debinding del mezzo plastico, il processo si conclude per sinterizzazione dove si ottiene la densificazione delle polveri. Materiale di apporto sottoforma di barre. Modello Desktop Metal.

SMART MANUFACTURING



Centro di lavoro CNC – DMG Mori DMU 65 MonoBLOCK

Produttore e modello: DMG Mori – DMU65 MonoBLOCK

Descrizione :

Centro di lavoro a controllo numerico. Macchina versatile a 5 assi per tornitura e fresatura per lavorazioni di manifattura sottrattiva. Lavorazioni di finitura superficiale e realizzazione ingranaggi.

Caratteristiche :

- Modulo di fresatura/tornitura 5 assi con tavola rotante
- Equipaggiata con modulo di rettifica
- Equipaggiata con modulo per ingranaggi (gearSkiving)
- CNC Siemens Sinumeric con CELOS
- Sistemi di misura Marposs Touchprobe e Hybrid plus
- Server OPC/UA per funzioni IoT



SMART MANUFACTURING



Centro di lavoro CNC – DMG Mori DMU 65 MonoBLOCK

Dati Tecnici	DMU65
Area di lavoro	735x650x560 mm
Potenza Mandrino	35 kW (S3 40%) 25 kW (S1)
Velocità mandrino	fino a 20.000 rpm
Velocità tornitura (asse C)	1000 rpm (1200 rpm per <10 min)
Pallet per carico automatico laterale	500 x 500 mm
Magazzino	30 utensili
Precisione assi lineari	<0,006 mm
Modulo ingranaggi	Fino a 10
Velocità di rotazione per ingranaggi	90% della tavola (Asse C)
Velocità di taglio per utensili di rettifica	50 m/s con densità 2.4 g/cm ³

SMART MANUFACTURING



Forno per distensione – Nabertherm LH 216/12

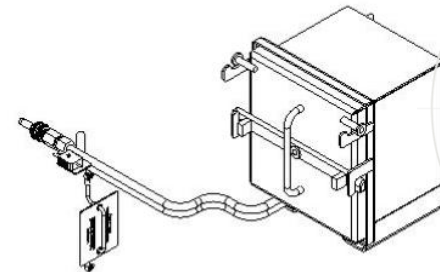
Produttore e modello: Nabertherm – LH216/12

Descrizione :

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.

Caratteristiche :

Isolamento a mattoni refrattari leggeri. Cassetta a carica frontale per prelievo diretto della carica, attrezzato con gas Azoto e Argon. Modulo di raffreddamento controllato (non rapido) e controllo automatico del processo



SMART MANUFACTURING



Forno per distensione – Nabertherm LH 216/12

Dati Tecnici

LH 216/12

Temperatura massima	1200°C (in cassetta 1100°C)
Volume camera	216 litri (600x600x600 mm)
Volume cassetta	450x450x400 mm
Distribuzione temp (>800°C)	±10 K
Distribuzione temp (>1100°C)	±5 K
Massimo carico	108 kg
Potenza	20 kW
Lati di riscaldamento	5
Gas protettivi	Azoto, Argon

https://www.nabertherm.com/produkte/details/it/additivefertigung_kammeroefenlh

SMART MANUFACTURING



Elettroerosione a filo – Ecut 32D

Produttore e modello: Genesi – Ecut 32D

Descrizione :

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.

Caratteristiche :

Elettroerosione con alta velocità di scorrimento filo, che rende non necessaria l'immersione in vasca. Filo ad utilizzo continuo tramite riavvolgimento. Taglio liscio e freddo, senza alterazione del materiale.



SMART MANUFACTURING



Elettroerosione a filo – Ecut 32D

Dati Tecnici	ECUT32D
Asportazione	fino a 150 mm ² al minuto
Diametro filo	da 0,15 a 0,20 (standard 0,18 mm)
Materiale filo	Acciaio al molibdeno
Corsa	400x320x500 mm
Velocità scorrimento filo	da 180 a 720 m/min
Precisione	fino a $\leq 0,012$ mm
Finitura superficiale singolo taglio	$< 2,5$ Ra
Finitura superficiale taglio multiplo	$< 1,5$ Ra
Disponibili con conicità	6°/100 mm

http://www.genesigroup.com/ecut/modelli/#ecut_eu_ms

SMART MANUFACTURING



Metrologia – Sistema di scansione

Produttore e modello: FARO – QUANTUM S con Geomagic Design X

Descrizione :

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 *reverse engineering*.

Caratteristiche generali:

- Braccio di scansione a 7 gradi di libertà
- Laser a luce blu per scansione e tastatori per misure a contatto.
- Dotato di Geomagic Design X: software di scansione e ricostruzione di modelli CAD per reverse engineering
- Errore indicativo di riferimento 0,02 mm (con tastatore)



SMART MANUFACTURING



Metrologia – Sistema di scansione

Dati Tecnici	QUANTUM S V2
Range di misura	2,5 m
Accuratezza con contatto	0.020 mm (Single Point)
Accuratezza senza contatto	0.043 mm (ISO 10360-8 D)
Sonda Laser	FAROBlu HD
Tasso di acquisizione punti	Fino a 1,2 milioni/sec
Punti per linea	Fino a 4000
Frequenza di scansione	Fino a 600 Hz
Minima distanza tra punti	20 μ m
Ampiezza di scansione	80 mm -160 mm

<https://www.faro.com/it-it/prodotti/3d-manufacturing/cam2-arm/>

SMART MANUFACTURING



Metrologia – Unità di misura ottica 2D

Produttore e modello: MARPOSS – OPTOFLASH S300

Descrizione :

È una unità di misurazione ottica, con un campo assiale fino a 300 mm, basata su sensori 2D multipli in posizioni fisse. Le immagini acquisite dai diversi sensori vengono combinate tra loro per generare una singola immagine finale della parte.

Caratteristiche generali:

- No discontinuità e nessun vuoto nei bordi di giunzione.
- Progettato per alberi di piccole dimensioni, fissaggi
- Ciclo veloce, esecuzione di 100 misurazioni statiche in soli 2 secondi.
- Funzionalità di rappresentazione visiva intelligente dei risultati.



SMART MANUFACTURING



Metrologia – Unità di misura ottica 2D

Dati Tecnici	OPTOFLASH S300
Range di misura (altezza)	300 mm
Range di misura (diametro)	60 mm
Peso massimo della parte	6kg
Incertezza di misura*	U95 (2+L[mm]/100) μm
Incertezza di misura*	U95 (1+D[mm]/100) μm
Carico Parte	Manuale o con robot
Tipo di misura	Statica e dinamica
Dimensioni del sistema	610 x 545 x 400 mm

** Calculated following DIN 1319 part 3 / ISO norms on a reference master.*

<https://www.marposs.com/ita/product/2d-optical-measuring-unit-for-shop-floor-and-laboratory>

SMART MANUFACTURING



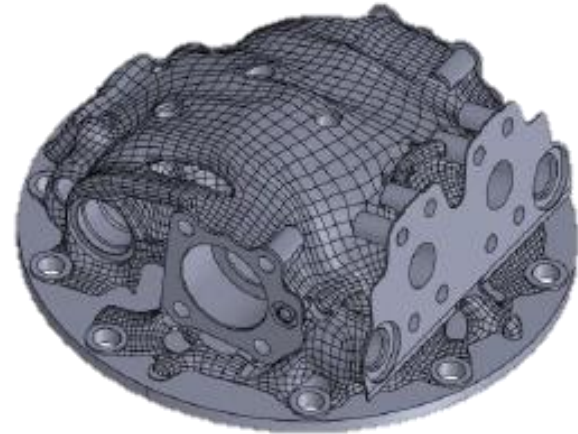
Software di progettazione e simulazione

Descrizione :

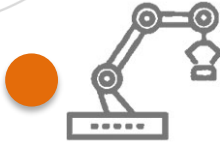
La linea pilota è dotata di software al supporto della progettazione, della simulazione del progetto e dell'ottimizzazione. I software includono prodotti delle suite di Siemens, PTC, Altair, Materialise e altri fornitori.

Funzionalità dei software:

- Progettazione *Design for additive manufacturing* integrata con i software CAD standard
- Accesso a servizi di *ottimizzazione topologica e generative design*
- Integrazioni CAD/CAM per lavorazioni di macchine utensili
- Gestione delle stampe con additive manufacturing (integrati con CAD o stand alone)
- Simulazioni multi fisiche, analisi FEM, digital twin di processo.



ROBOTICA E AUTOMAZIONE



Robotica collaborativa e assemblaggio – FANUC CR-14iA

Produttore e modello: FANUC – CR-14iA e CRx-10iA

Descrizione :

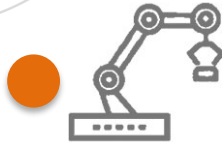
Due robot collaborativi impiegati in una stazione di assemblaggio con collaborazione uomo/robot. utilizzabili in una varietà di operazioni: asservimento materie prime, movimentazione semilavorati, interazione con magazzini passivi.

Caratteristiche :

Compatti e dal peso ridotto, possono essere applicati in applicazioni trasversali su tutta la linea, singolarmente e/o in coppia. Programmati per stop al contatto per garantire la sicurezza di impiego.



ROBOTICA E AUTOMAZIONE

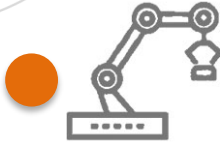


Robotica collaborativa – FANUC CR-14iA

Dati Tecnici	FANUC CR-14iA
Assi	6
Payload massimo	10 kg
Sbraccio	1249 mm
Massima velocità	1000 mm/s
Controller	R-30iB Mini Plus
Ripetibilità	± 0.04
Peso	40 kg

https://www.fanuc.co.jp/en/product/robot/f_r_collabo.html

ROBOTICA E AUTOMAZIONE

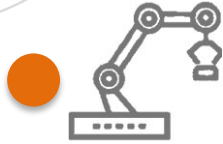


Robotica collaborativa – FANUC CRx-10iA

Dati Tecnici	FANUC CRx-10iA
Assi	6
Payload massimo	14 kg
Sbraccio	911 mm (<12kg) - 820 mm (>12kg)
Massima velocità	500 mm/s
Controller	R-30iB Plus
Ripetibilità	±0.001
Peso	55 kg
Pianta	296.5 x 235 mm

<https://www.fanuc.eu/it/it/robot/robot-filter-page/robot-collaborativi/crx-10ia>

ROBOTICA E AUTOMAZIONE



Robotica mobile integrata (AMR) – MIR 250

Produttore e modello: MIR – MIR250

Descrizione :

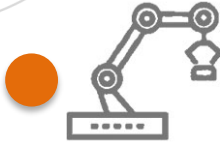
Robot mobile autonomo (AMR) in grado di muoversi all'interno della linea pilota ed integrarsi con i macchinari all'interno di essa. Impiegabile per operazioni di logistica, trasporto di semilavorati, materie prime. Compatto ed adatto ad ambienti complessi e dinamici.

Caratteristiche :

Navigazione naturale per mezzo di laser scanner e camera 3D. 8 sensori di prossimità per rilevamento ostacoli. Portata di 250kg, integrato con robotica collaborativa. Comunicazione con protocollo *API rest* e comunicazione con sistema *ROS/ROS2*



ROBOTICA E AUTOMAZIONE

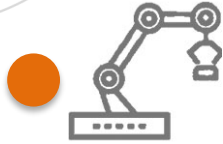


Robotica mobile (AMR) – MIR 250

Dati Tecnici	MIR250
Pianta a terra (sup. di carico)	800 x 580 mm
Altezza	300 mm (30 mm da terra)
Peso	83 kg
Payload massimo	250 kg
Max velocità – Max accelerazione	2 m/s - 1 m/s ²
Precisione	±0.005 mm
Tempo operativo	10 h
Carica 10% to 90%	1 h
Diametro ruote	200 mm (trazione) - 125 mm (folle)

<https://www.mobile-industrial-robots.com/en/solutions/robots/mir250/>

ROBOTICA E AUTOMAZIONE



Digital Twin

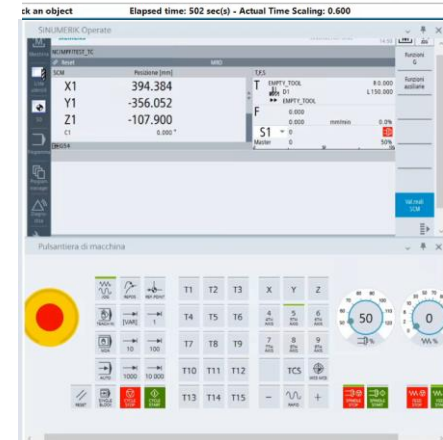
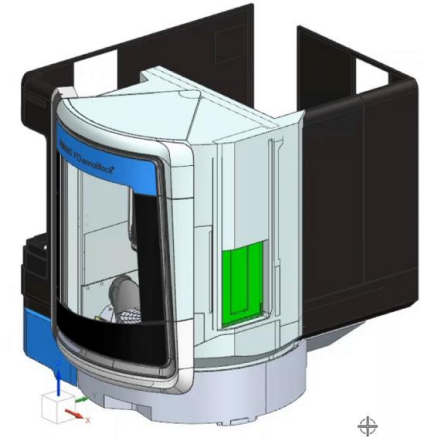
Descrizione :

BI-REX ha a disposizione software e competenze di Digital Twinning con i propri partner (Siemens, Atos) e la disponibilità di sviluppare percorsi specifici supportati da *gaming engine* e librerie tecniche.

Finalità e obiettivi :

Possibilità creare gemelli digitali a diversi livelli, a seconda delle finalità:

- Macchinario o dispositivo, per *virtual commissioning* e programmazione di automazione (hardware-in-the-loop e/o software-in-the-loop)
- Plant industriale, per flussi di materiale, gestione magazzino e ottimizzazione dei flussi
- Processo o prodotto, con scambio dati con modello reale, visualizzazione, progettazione, integrazione con AR/VR



BIG DATA E IoT



Private cloud e risorse locali – Datacenter

Produttore e integratore: LENOVO con VAR Group

Descrizione :

Datacenter locale con infrastruttura in private cloud per :

- servizi di gestione dei macchinari della linea pilota
- applicativi software di BI-REX, per offrire servizi IoT , Big-Data, AI .
- Fornire una infrastruttura o piattaforma per sviluppo di applicazioni a bassa latenza, integrazione con manufacturing, raccolta dati, et.

Caratteristiche generali:

- Architettura in iperconvergenza a 3 nodi di computing, 1 nodo di amministrazione
- Private cloud gestito da orchestratore Openstack per la massima flessibilità
- Macchine virtuali (VM) o container per applicazioni cloud-ready

BIG DATA E IoT



Private cloud e edge computing– Architettura di rete

Descrizione :

L'architettura informatica della Linea Pilota è conforme allo standard produttivo IEC 62443 con:

- Separazione tra IT e OT con Firewall
- Zone demilitarizzate (DMZ) protette da Firewall
- Segmentazione e segregazione della rete OT
- Una VLAN per ogni cella di lavoro
- Ispezione del traffico e Intrusion Detection



Finalità

- Possibilità di testare soluzioni, software e hardware, in un ambiente con le caratteristiche di un ambiente industriale, ma senza i vincoli di produzione.
- Integrato con la connettività 5G.

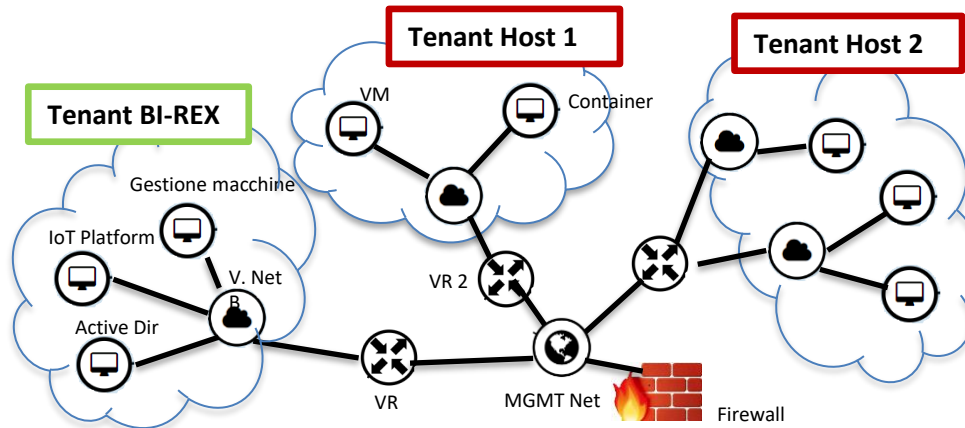
BIG DATA E IoT



Private cloud e edge computing – Private Cloud

Un ambiente iperconvergente basato su **OpenStack**, cloud ready e accessibile tramite **OpenVPN**. Supporto a virtualizzazione basata su di Hypervisor (VM) e Container (Docker). I servizi di OpenStack saranno disponibili all'interno di *tenant* di progetto **isolati**. Il Tenant della linea pilota ospita servizi comuni:

- Gestione degli altri tenant ospitando una Active Directory;
- Ospitare applicativi dedicate all'estrazione ed elaborazione di dati macchina (IoT platform) e alla gestione dei macchinari della linea



BIG DATA E IoT



Private cloud e edge computing – Edge computing

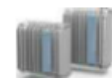
Fornitore: Siemens e altri

Descrizione:

Il sistema di edge computing di BI-REX è collegato a tutte le macchine e può ospitare applicazioni container o su macchine virtuali.

La gestione avviene attraverso *Industrial Edge Management* di Siemens, ogni macchina è dotata di un dispositivo edge.

Possibilità di lavorare con qualsiasi tipo di edge.



IPC127E



IPC227E

*Siemens Edge
Devices*

Finalità

- Possibilità di testare soluzioni, software e hardware, in un ambiente con le caratteristiche di un ambiente industriale, ma senza i vincoli di produzione.
- Integrato con tutte le macchine e i dispositivi con connessione cablata diretta.
- Flessibilità per integrazione software su container custom e proprietari.

BIG DATA E IoT



Private cloud e edge computing – Piattaforme IoT

Descrizione:

Le piattaforme Internet of Things (IoT) permettono di gestire la raccolta dei dati, creare un data model per l'elaborazione. A disposizione sistemi proprietari (Siemens, PTC, Datariver, etc.) sia in edge che in cloud.

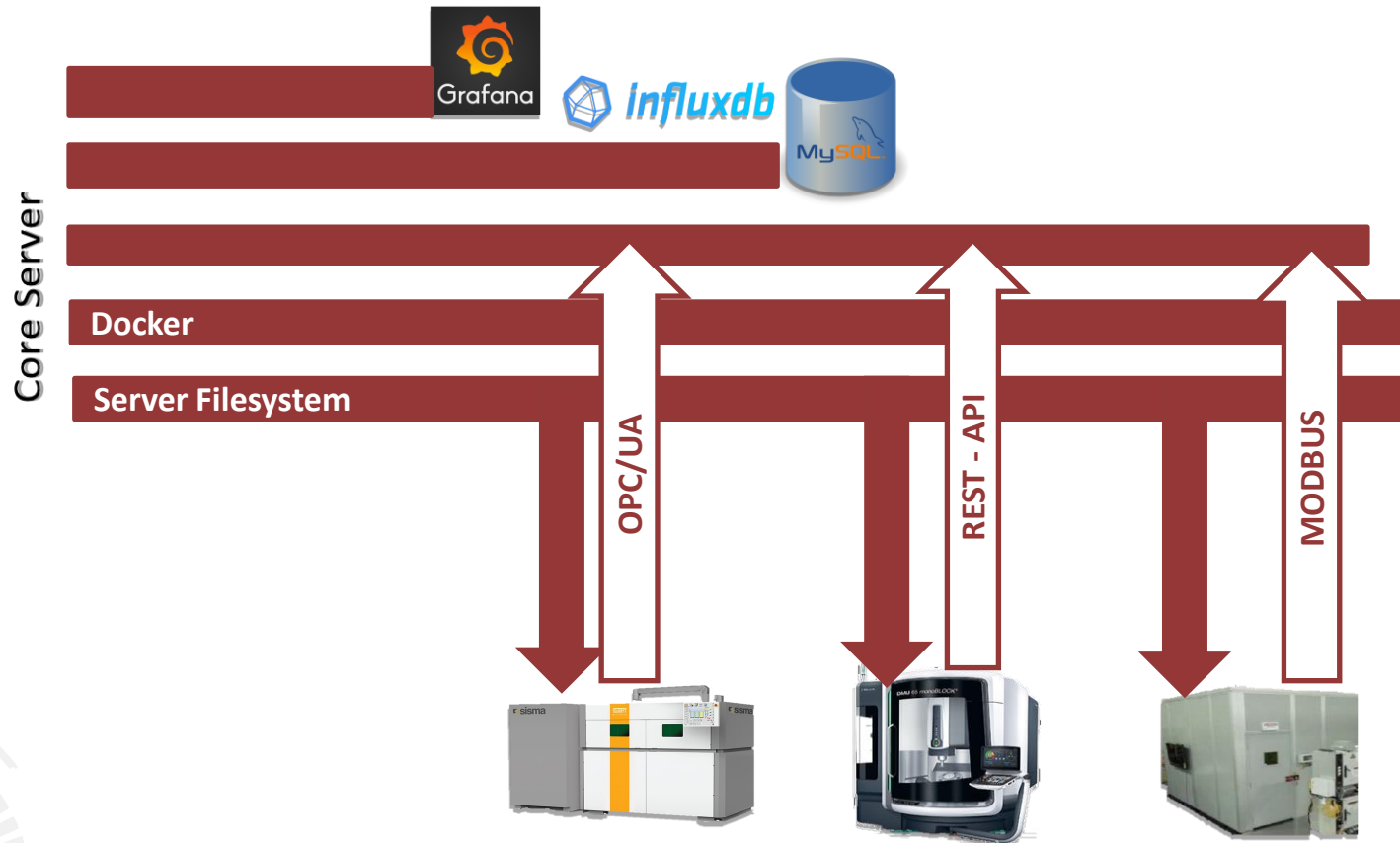
Finalità

- Monitoraggio e controllo remoto
- Processo decisionale informato
- Efficientamento dei processi
- Ridurre i tempi di fermo macchina
- Abilitare l'elaborazione e le applicazioni AI



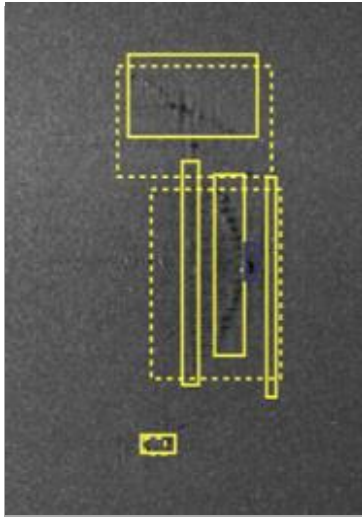
BIG DATA E IoT

Esempio di raccolta dati da ambiente eterogeneo: la linea pilota



BIG DATA E IoT

Esempio di applicazione Visual Inspection: Defects analysis



```
2021-05-04 00:01:04.187 - >>|AUTO|<----- BEGIN laser marking operations WorkZone 2021_05_03 on SLICE 1535
2021-05-04 00:01:04.187 - >>|LASER|<<Changing power via analog signal. Requested='240', corrected='225.4098', percentage='45.0
2021-05-04 00:01:04.255 - >>|LASER|<<Changing power via analog signal. Requested='140', corrected='129.7814', percentage='25.9
2021-05-04 00:01:04.855 - >>|LASER|<<Laser 'Laser' status changed to 'EMITTING'. StatusChanged; LASE-I0001; State='EMITTING (
2021-05-04 00:01:05.353 - >>|AUTO|<<Moving Supply 1 chamber @ 221.000, NormalSupply.(1)
2021-05-04 00:01:05.861 - >>|AUTO|<<Async Moving Coater @ 461.000 [P2], __REGULAR_PREWORK__
2021-05-04 00:01:11.851 - >>|LASER|<<Changing power via analog signal. Requested='240', corrected='225.4098', percentage='45.0
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_ENV|<<Measured temperature: 28.0°C - Measured R.H.: 32.3%
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_SENSORS|<<Chamber Pressure: 38.2 mbar - Electrical Cabinet Temp.: 35.9°C - Transformer Temp
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_AIR|<<Compensated Flux Speed: 2.30m/sec - Flux Speed (inlet): 23.54m/sec - Flux Temperatur
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_GAS|<<Inert gas flux = 0.00 l/min -
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_O2MANAGER|<<O2[0] = 0.29% - O2[1] = 0.41% - O2[2] = 0.44%
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_FILTER|<<Type=5 - dP[1]: 17.18mbar - dP[2]: 14.64mbar - Police Filter dP: 0.64mbar - Syste
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_PREHEATING|<<Enabled: Yes - Hot Temperature: 190.0°C - A/I Hot Temperature 1: 201.4°C - A/
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|MOTORDIAG_WORK_CHAMBER|<<Actual Temperature: 35.0°C - Peak Torque: 0Nm - Lag Error 0um
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|MOTORDIAG_SUPPLY1_CHAMBER|<<Actual Temperature: 38.0°C - Peak Torque: 1Nm - Lag Error 1um
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|MOTORDIAG_SUPPLY2_CHAMBER|<<Actual Temperature: 36.0°C - Peak Torque: 0Nm - Lag Error 0um
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|MOTORDIAG_COATER|<<Actual Temperature: 40.0°C - Peak Torque: 2Nm - Lag Error 699um
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|MEM_USAGE|<<By = 'Periodic' - WorkingSet = 340.7 MiB - PeakWorkingSet = 453.0 MiB - PagedMemorySi
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_OVERFLOWBIN|<<Ready: Yes - QuotaPercLabel: < 35 % - QuotaPercLevel: 30% - Quota_1: 149.2
2021-05-04 00:01:13.877 - >>|IODIAG_LASER|<<Analog Power Demand: 25.0% - Digital Power Demand: 14.0% - Power Demand: 125.0Watt
```



Piattaforme low-code per l'analisi di difetti (VAR)



Correlazione delle insorgenze con
parametri di processo

BIG DATA E IoT



Private cloud e risorse locali – Software

Descrizione :

BI-REX mette a disposizione degli applicativi software, installati on premise o in remoto. I campi di applicazione sono vari, dal manufacturing (progettazione, simulazione) all'intelligenza artificiale, dalle piattaforme IoT per la raccolta e dei dati al machine learning e big-data.

Esempi di applicativi software:

Esempi di fornitori ed ambiti di fornitura software, lista parziale in continuo aggiornamento.

Area	Descrizione	Fornitori
Modellazione 3D	Sistemi CAD/CAM	Siemens, PTC
Simulazione di processo	Simulazione di processi di additive manufacturing e processi tecnologici	Altair
Digital Twin e AR/VR	Plant simulation per logistica, realtà virtuale e aumentata	Siemens, PTC, Vection
Piattaforma IoT	Raccolta e gestione dati	Datariver, PTC, Siemens e altri partner BI-REX
Sistemi industriali	Sistema MES, connettività 5G	Eascon, TIM

BIG DATA E IoT



Software disponibili in BI-REX

SOFTWARE CAD-CAM	SOFTWARE MOM E PLM	SOFTWARE IIOT	SOFTWARE PROCESS & PLANT SIMULATION	SOFTWARE AR/VR
CREO Design Premium Plu	Windchill	Thingworx	Altair HyperWorks suite	AR Vuforia
Standard CAD features, surface design	Product Life Management (PLM)	IT & OT Data Acquisition	Access to every software in Altair portfolio	Object Recognition & Tracking
Topology optimization	Requirements and contents Management	Data Analytics & Visualization	Physics Simulation	Experience Authoring
Design for Additive Manufacturing	Project Collaboration, Governance & Workflow	Business Process Flow	Simulation-driven Design	Expertise Capture
Augmented Reality (AR) visualization	BOM, Product Variability Management	Domain-specific Logic and Data Model Composition	Data Analytics	Logical Procedure Guidance
	Manufacturing, Service, Quality Process Management	Industrial Protocol Translation	Smart Products Enablement	Ad Hoc Collaborative Experiences
		Digital Content Management & Remote Access	Cloud & High-Performance Computing Tailored Solutions	HMI/Experience of Things
				Multi-Platform Device Support
				Content Management
NX-Mach 3 Additive Design	Teamcenter	Mindsphere	Digital Twin e simulation software	FrameS
Standard CAD features, surface design	Product Life Management (PLM)	Analyze & Predict	Siemens Plant simulation	Software for Virtual Reality (VR)
Design for additive features and data exchange	BOM, Workflow, Documents Management	Closed-loop Simulation	Siemens Process simulation	Interaction and Design Dynamic view
CAM 5 Axis Machining	Electrical & Mechanical Design Management	Data Exploration	Siemens Process simulate human and motion capture	Real-time Communication
Convergent Design	Manufacturing Data & Process Management	Machine Monitor and remote management		Animation Customization & setting
	Product Cost, Simulation Management	Predictive Learning		Multimedia Integration
	Quality & Compliance Management	Visual Flow creator		

SOFTWARE CAD-CAM	SOFTWARE MOM E PLM	SOFTWARE IIOT	SOFTWARE PROCESS & PLANT SIMULATION	SOFTWARE AR/VR
Materialize Magics	CPP 4.0	MOMIS	Mechatronics Concept Designer	
Software for 3D printing, for all Additive Manufacturing technologies	Manufacturing Execution System (MES)	Data input	Digital Twin development of automatic machines and machining tools	
Data editing and enhancement tools	Plant supervision	Data gathering, monitoring and data export	Time to market reduction	
Automated build platform preparation	Equipment monitoring and maintenance	Data aggregation from multiple sources		
Measurements and reporting for quality control	Expert system of operator guide			
Integrated simulation capability				
Materialize Mini Magics	Opcenter Execution Discrete	Space Bunny	TIA Portal	
Viewer 3D Models	Manufacturing Operations Management (MOM)	http and API data history	Totally Integrated Automation Portal	
Measurements	Work instructions module for additive manufacturing	Protocol bridging	Digital Twin of a PLC system, integrated with physical machine model	
Easy Communication and compression		M2M		
Optimized for Arburg Freeformer		Software AR/VR		
		Live stream		
		Queue cache		
		Data monitoring		
Geomagic Control X e Design X	Add-on di software CAD			
Dimensional inspection for 3d scan			Creo Real Time simulation, fluid dynamics computation and fatigue advisor.	
Reverse engineering, features recognition			NX Integrated simulation and validation	
Point cloud: processing and refining				
Automatic, feature-based solid and surface extraction from scans				

- Oltre **2 Mln € di Software**
- Competenze tecniche specifiche per:
 - Formazione;
 - Implementazione;
 - Customizzazione.

BIG DATA E IoT



Realtà aumentate virtuale– Virtual reality (VR)

Descrizione :

Postazione PC dedicata allo sviluppo e fruizione di applicazioni di Virtual Reality. Nella workstation è disponibile FrameS di Vection, software per prototipazione real-time di prodotti industriali di diversi settori manifatturieri, oltre ad applicazioni verticali sviluppate su Unity.

Consente attività di design review, presentazione del prodotto ed attività di formazione in remoto anche in modalità collaborativa.

Caratteristiche hardware:

- Workstation dedicata VR e reverse engineering.
- Scheda grafica NVIDIA RTX A6000 48Gb
- Visore Oculus



BIG DATA E IoT



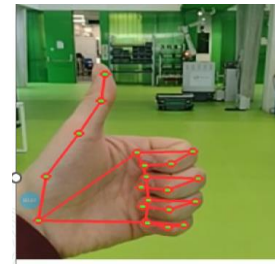
Realtà aumentata virtuale – Augmented reality (AR)

Descrizione :

I dispositivi di realtà aumentata (AR) comprendono un visore *Hololens 2* e due visori Leonardo sviluppati da Youbiquo, con connessione all'antenna 5G. Il supporto software avviene attraverso la piattaforma Vuforia di PTC o attraverso lo sviluppo e modellazione dedicati.

Finalità :

- Applicazioni di supporto remoto per eseguire manutenzione macchine o procedure di produzione
- Gesture recognition per eseguire comandi o chiamare funzioni (e.g. comando in remoto di robot).
- Visualizzazioni in ambiente reale di prodotto in corso di sviluppo (e.g. componenti di stampa additiva).



BIG DATA E IoT



Risorse in cloud remoto – Public cloud e datacenter affiliati

Descrizione :

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).

- **Pay-as-you-go:** per picchi di domanda, progetti a tempo limitato o esigenze di servizi specifici.
- **A regime:** risorse in remoto per applicazioni a regime, per integrare il datacenter.

Caratteristiche:

Tipologie di risorse in remoto:

- Risorse aggiuntive in remoto provenienti da datacenter affiliati in comunicazione con la linea pilota, in collaborazione con consorziati e partner esterni.
- Risorse e servizi in remoto provenienti dai principali cloud provider sul mercato (e.g. Google).

BIG DATA E IoT



Connettività 5G – Private Network

Produttore e modello: TIM – Private Network 5G

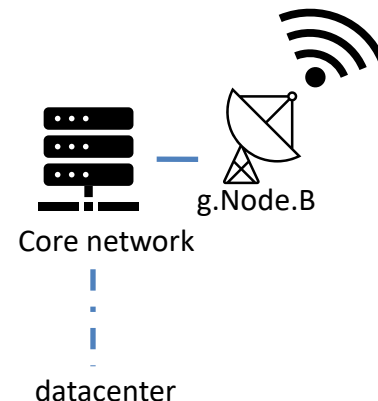
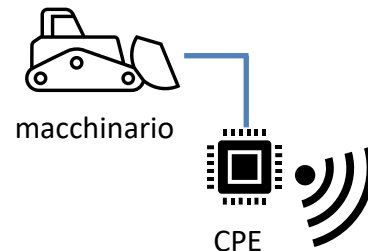
Descrizione :

Cella 5G PRIVATA dedicata alla linea pilota. Per testare la connessione 5G in ambiente industriale, con integrazioni con robotica, realtà aumentata, dati IoT. Miglioramento di performance in termini di latenza, throughput, affidabilità, e densità di dispositivi.

Caratteristiche:

Private network NSA (Not stand alone) basata su core network 4G. Frequenze di trasmissione 27Ghz (onde millimetriche) e 3,7Ghz.

Potenziamenti previsti: integrazione con Edge IoT nei pressi della fabbrica, core network full 5G stand alone, integrazione con public domain.



CONTATTI



Via Paolo Nanni Costa 20, Bologna



051.0923250



info@bi-rex.it



www.bi-rex.it

Per informazioni tecniche:

Francesco Meoni

Responsabile linea pilota

francesco.meoni@bi-rex.it

Per informazioni sui servizi:

Danilo Mascolo

Business Development

danilo.mascolo@bi-rex.it

SEGUICI SU

