

RIVESTIMENTI MULTISTRATO PER COMPONENTI METALLICI IN MANIFATTURA ADDITIVA

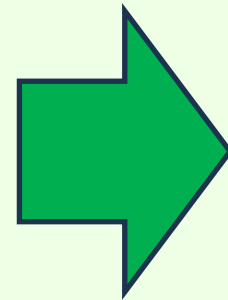
MUVE Project: MUlti Layer coatings for additive components in the automotIVE sector

Roadshow «RI-CERR-care il futuro: Innovazione, Ricerca e Trasferimento Tecnologico in Emilia Romagna», Tappa #5, 8 luglio 2026

Alessandro Morri, Gianluca Di Egidio University of Bologna
alessandro.morri4@unibo.it – gianluca.diegidio2@unibo.it

MUVE nasce
dall'*integrazione* tra:

- competenze universitarie,
- caratterizzazione avanzata
- processi industriali di coating



Università di Bologna
Dipartimento d'Ingegneria Industriale

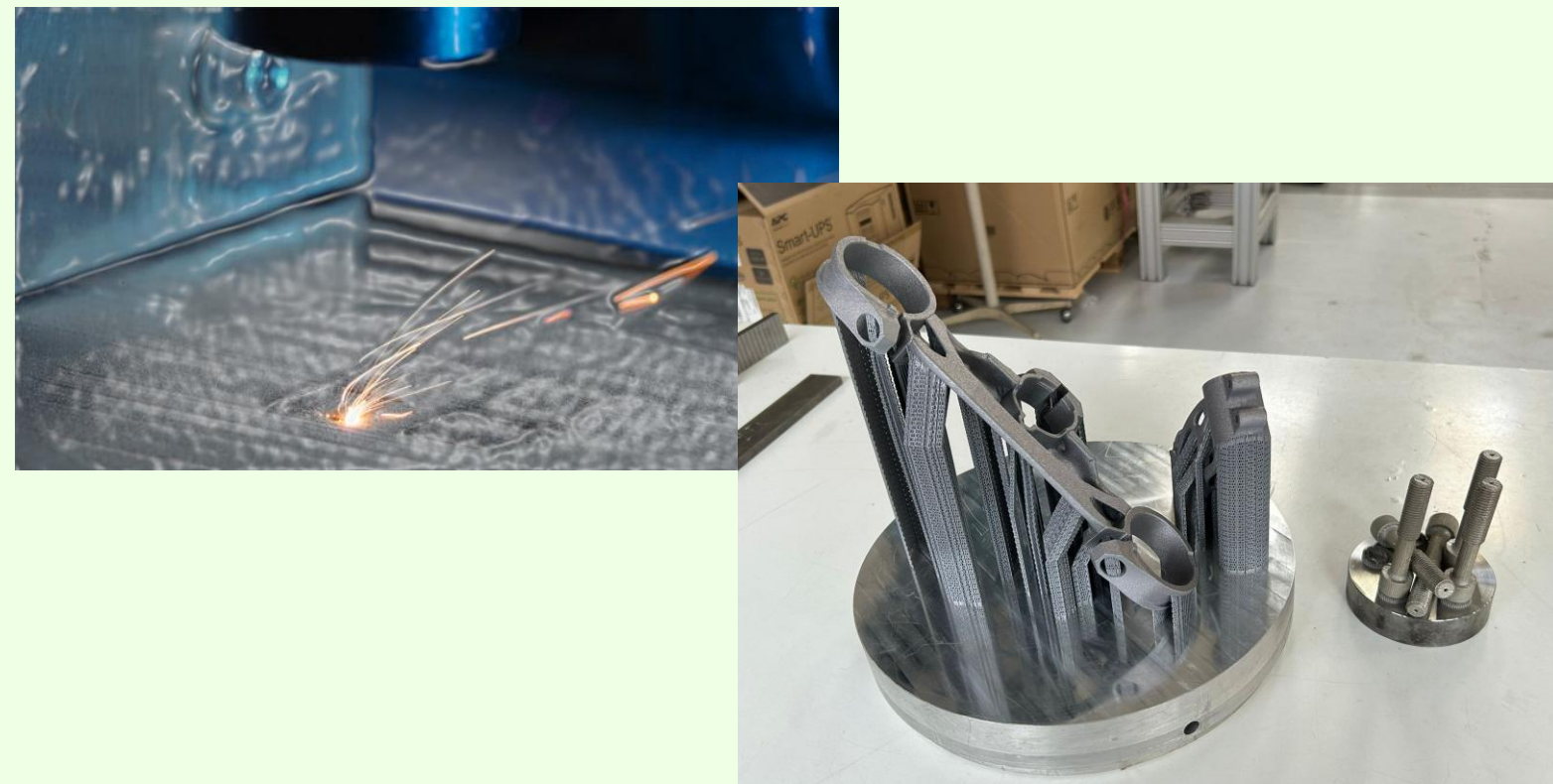
- *Additive Manufacturing,*
- *Metallurgia delle leghe metalliche,*
- *Trattamenti di modifica superficiale,*
- *caratterizzazione meccanica e tribologica.*

CNR-IC

- *Caratterizzazione avanzata dei rivestimenti mediante tecniche X-ray/GIWAXS.*

STS Srl

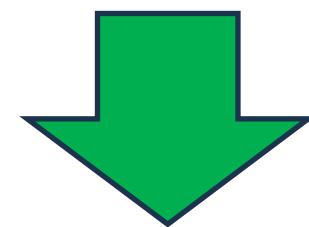
- *Supporto alla deposizione industriale dei rivestimenti Ni-P/DLC.*



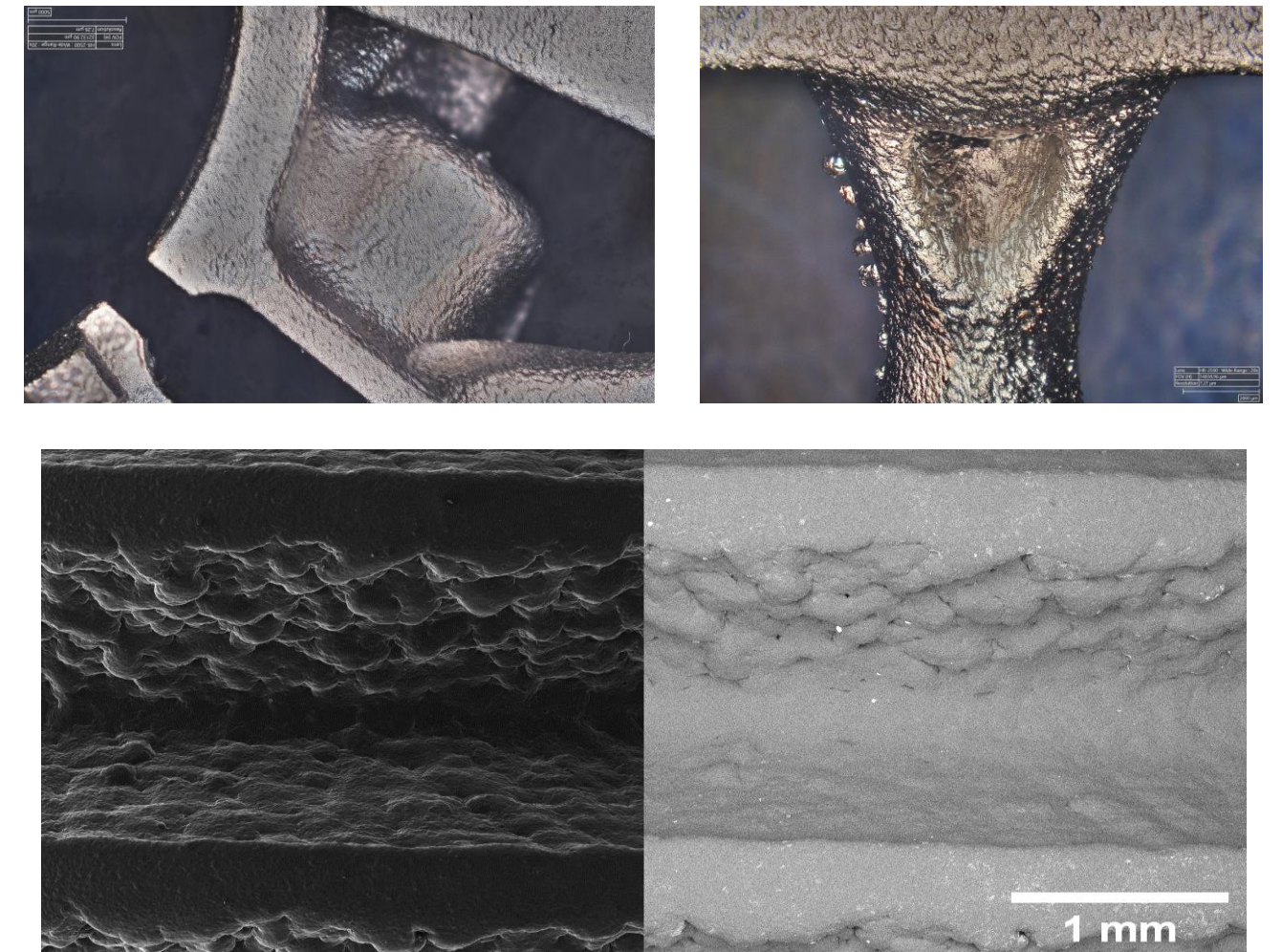
L'Additive Manufacturing (AM) metallico permette di produrre componenti leggeri e con geometria complessa, ma le superfici restano un limite.

Componenti prodotti mediante PBF-LB possono presentare:

- *rugosità superficiale elevata;*
- *difetti superficiali e sub-superficiali;*
- *attrito e usura elevati;*
- *riduzione della vita utile del componente.*



Un componente AM necessita di una superficie funzionale, resistente e «ripetibile»

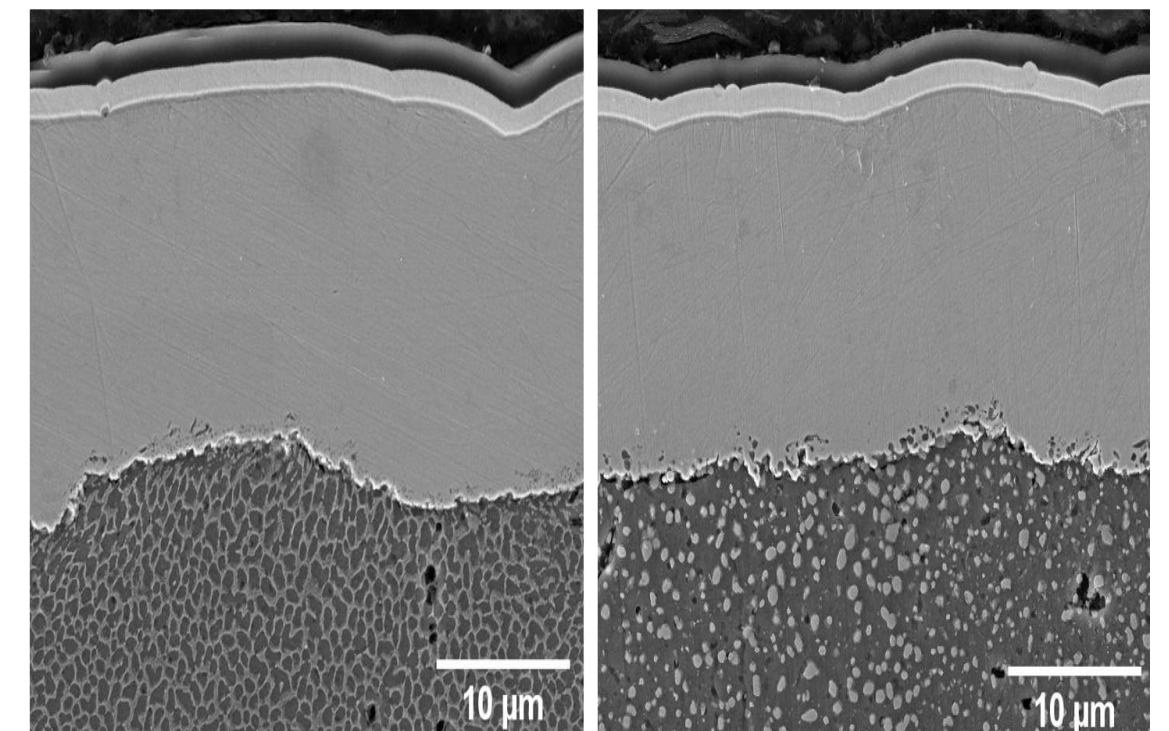
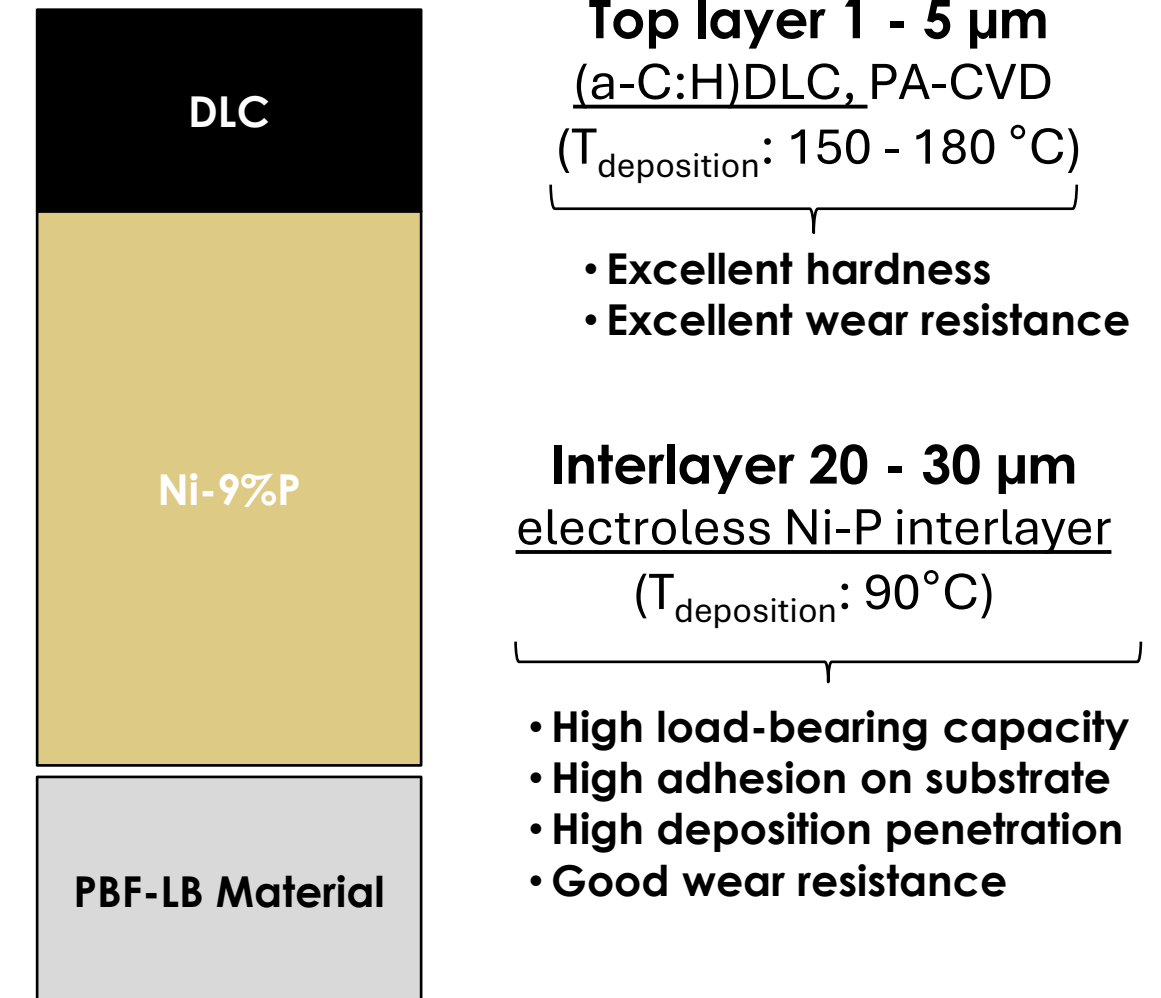


Nel progetto MUVE è stato sviluppato e validato un rivestimento multilayer Ni-P + DLC per componenti AM.

- *interstrato Ni-P per adesione, supporto al carico e copertura di geometrie complesse;*
- *topcoat DLC per ridurre, corrosione attrito e usura;*
- *ciclo completo: PBF-LB → finitura → Ni-P → DLC e Trattamento Termico → validazione.*

Raggiungendo un TRL 7

(dimostrazione in ambiente industriale su prototipi reali).

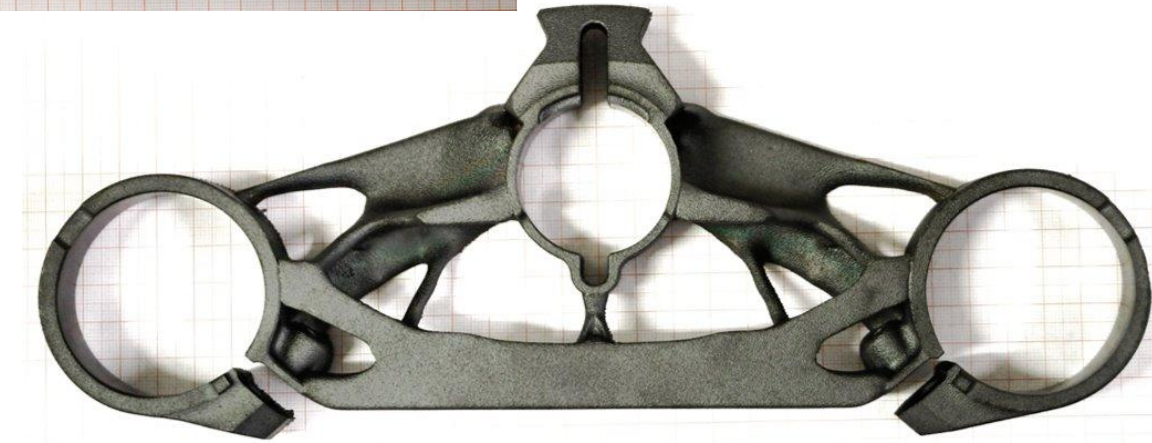
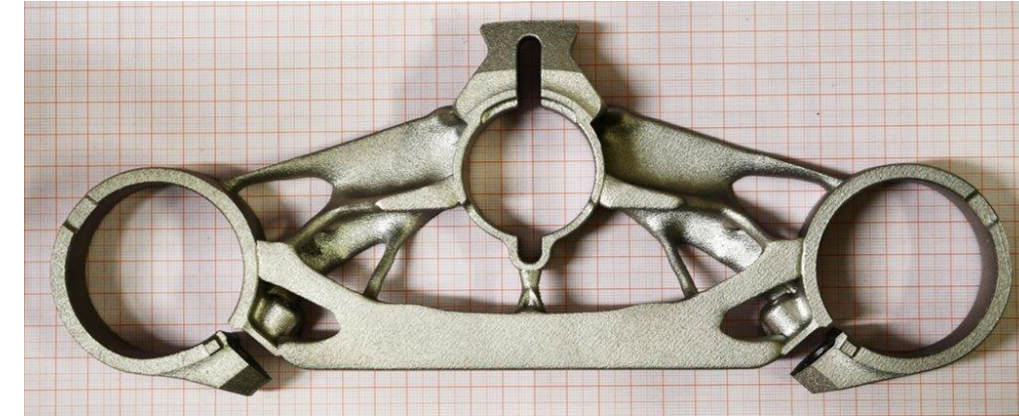


La tecnologia è stata provata su componenti reali

- ❖ **Piastra sterzo motociclistica in AISi10Mg, con geometria complessa.**
- ❖ **Vite in AISI 316L con canali interni per flusso di lubrificante o raffreddamento.**



- **Possibilità rivestire con il Ni-P geometrie complesse**
- **Buona adesione e continuità del coating multilayer;**
- **Compatibilità con le microstrutture AM;**
- **Processo riproducibile in ambiente industriale;**
- **Miglioramento della stabilità tribologica nelle prove di serraggio.**



La tecnologia è già trasferibile, ma va adattata al componente e alla funzione d'uso.

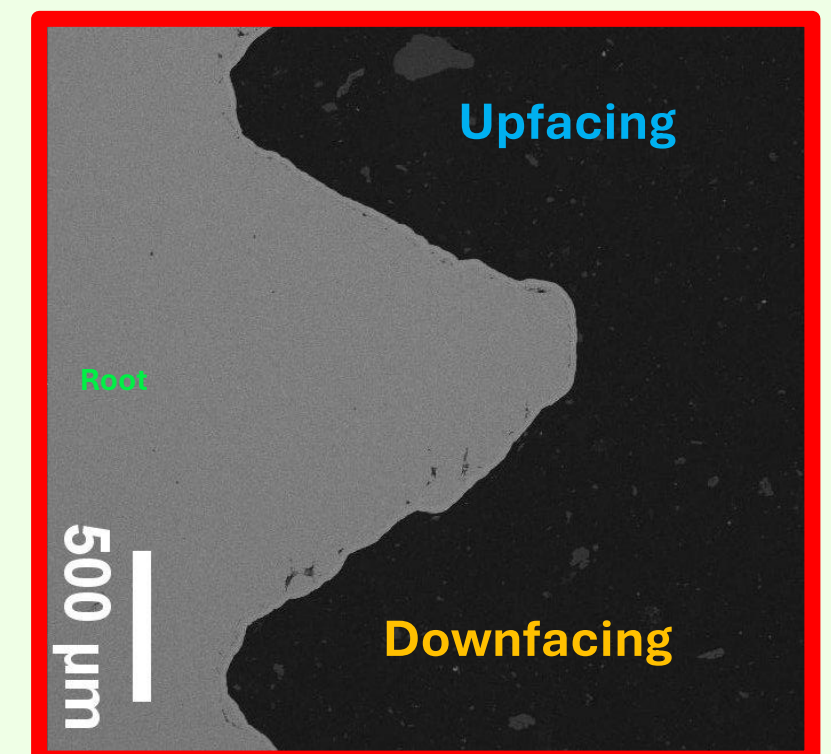
Adattamenti:

- **scelta delle zone funzionali da rivestire;**
- **ottimizzazione della finitura superficiale pre-coating;**
- **compensazione dimensionale dello spessore del rivestimento;**
- **verifica su condizioni reali di carico, attrito, usura e ambiente;**
- **eventuale redesign del componente in ottica **AM + coating**.**



Partner:

- *azienda utilizzatrice del componente;*
- *service di additive manufacturing;*
- *partner per coating industriale.*



Settori con potenziali interessi

- *Automotive e motorsport*
- *Macchine utensili*
- *Packaging e automazione industriale*
- *Aerospace*
- *Componenti meccanici soggetti a usura, attrito o lubrificazione critica*

Benefici

- **Aumento efficienza:** *minori perdite per attrito.*
- **Maggiore affidabilità:** *comportamento più stabile in esercizio.*
- **Sostenibilità:** *più lunga vita utile dei componenti e minori perdite per attrito*
- **Riduzione costi:** *minore usura e minore sostituzione/manutenzione dei componenti.*



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

in collaborazione con



ART-ER
ATTRATTIVITÀ
RICERCA
TERRITORIO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA
"AUGUSTO RIGHI"



Università degli Studi di Ferrara



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA



UNIVERSITÀ DI PARMA



Consiglio Nazionale delle Ricerche



ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore



POLITECNICO MILANO 1863



INFN
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



ALMACUBE
Advanced Manufacturing Center



bi-rex
Big Data Innovation & Research Excellence



CENTRO CERAMICO



certimac | INdA-COR



CINECA



CRPA



DEMOCENTER



FONDAZIONE REI



LEAP
Laboratory for Energy and Advanced Production



MISTER
SMART INNOVATION



MUSP
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



PROAMBIENTE
Innovation & environment



romagnatech
INNOVATION VALUE



t3lab
TECHNOLOGY TRANSFER TEAM



TDM
TECNOLOGIA DI MATERIE PLASTICHE



TECNOPOLO REGGIO-EMILIA
EMILIA-ROMAGNA