



DAL LABORATORIO ALLA STAMPA 3D DI OGGETTI INTELLIGENTI: Una Nuova Resina Stereolitografica Attiva

Lorenzo Vigna

CNR-IMEM

Post-Doc @ PoliT



UNIONCAMERE



DINTEC
CONSORZIO PER L'INNOVAZIONE
TECNOLOGICA



Tecnopolo
Roma



CSMT



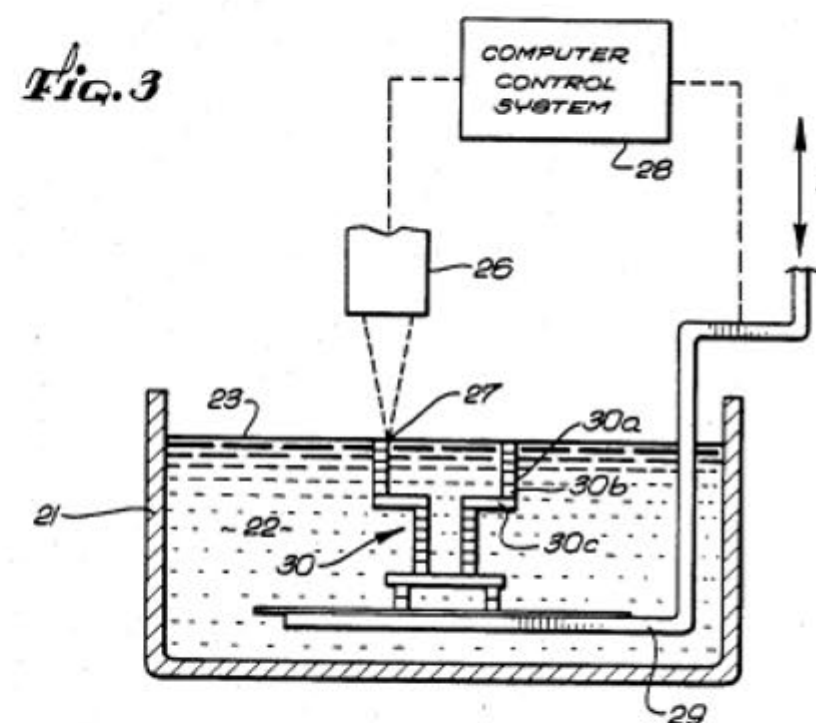
CHE COS'É L'ADDITIVE MANUFACTURING

Quando è iniziato?

Nel 1984, Charles Hull sviluppò la
STEREOLITOGRAFIA.



Fig. 3

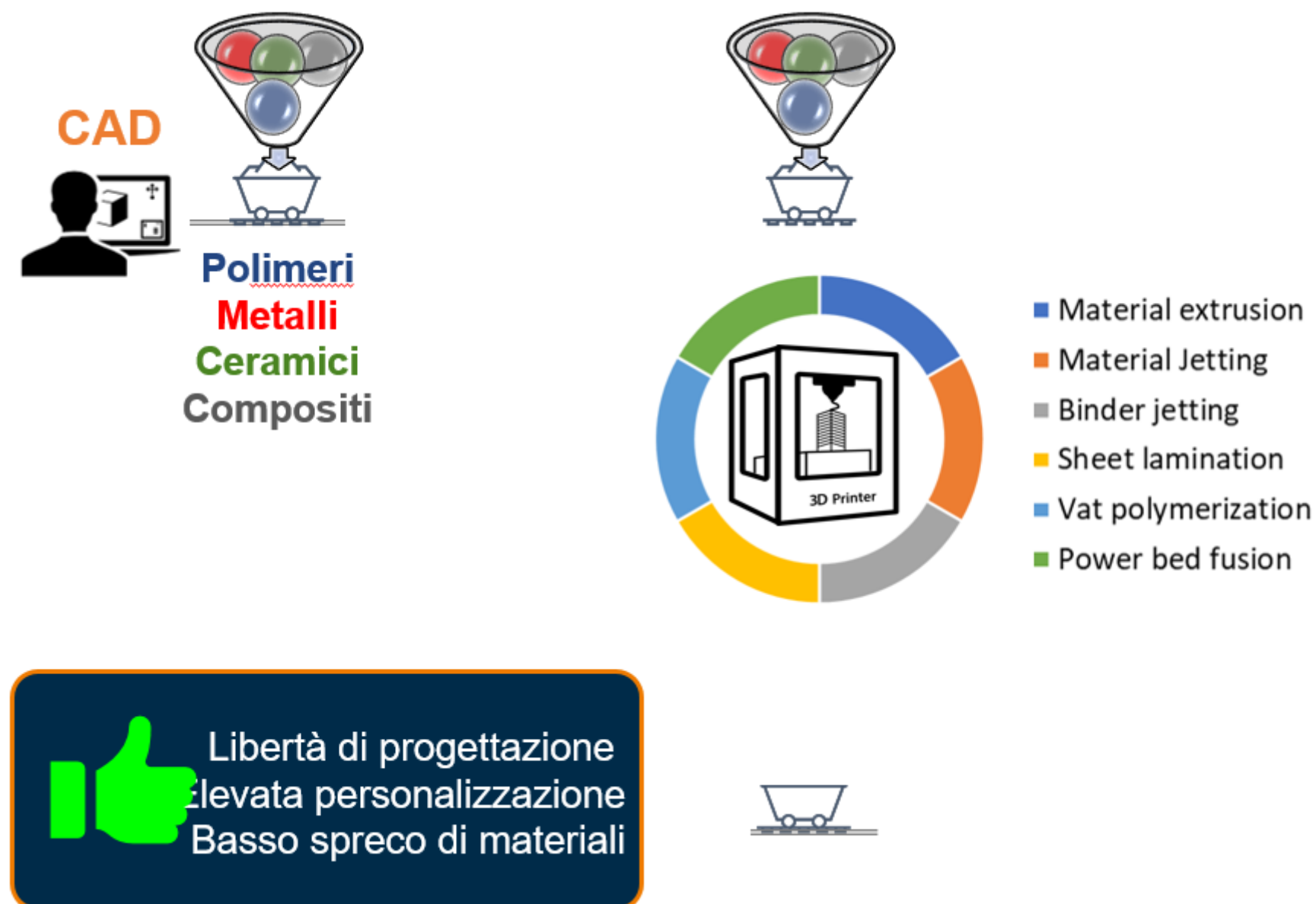


U.S. Patent
4,575,330
Mar. 11, 1986

*Prima apparecchiatura per la produzione di oggetti
tridimensionali mediante stereolitografia*

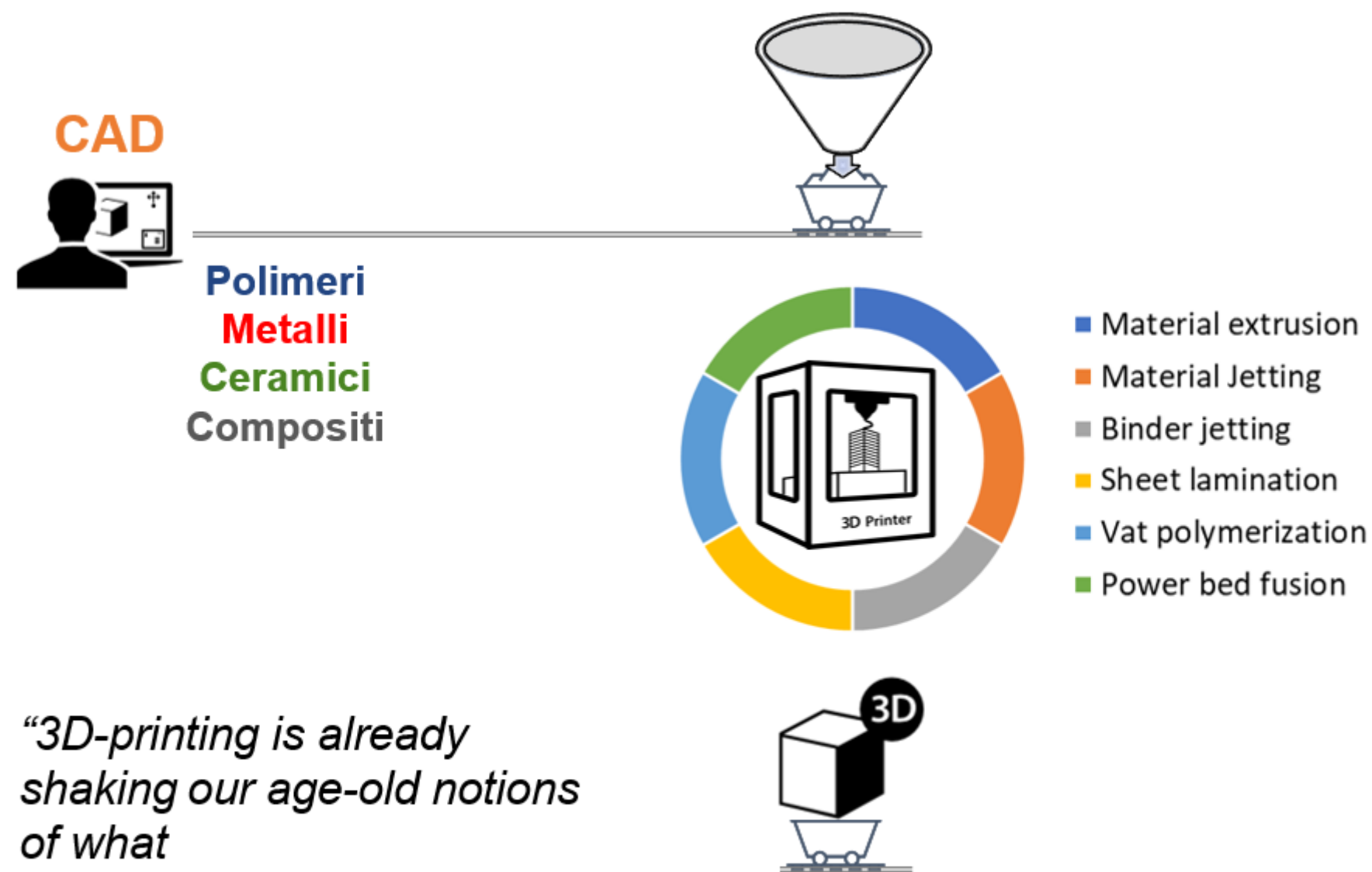
Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT
Lorenzo Vigna

CHE COS'È L'ADDITIVE MANUFACTURING



Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT
Lorenzo Vigna

CHE COS'È L'ADDITIVE MANUFACTURING

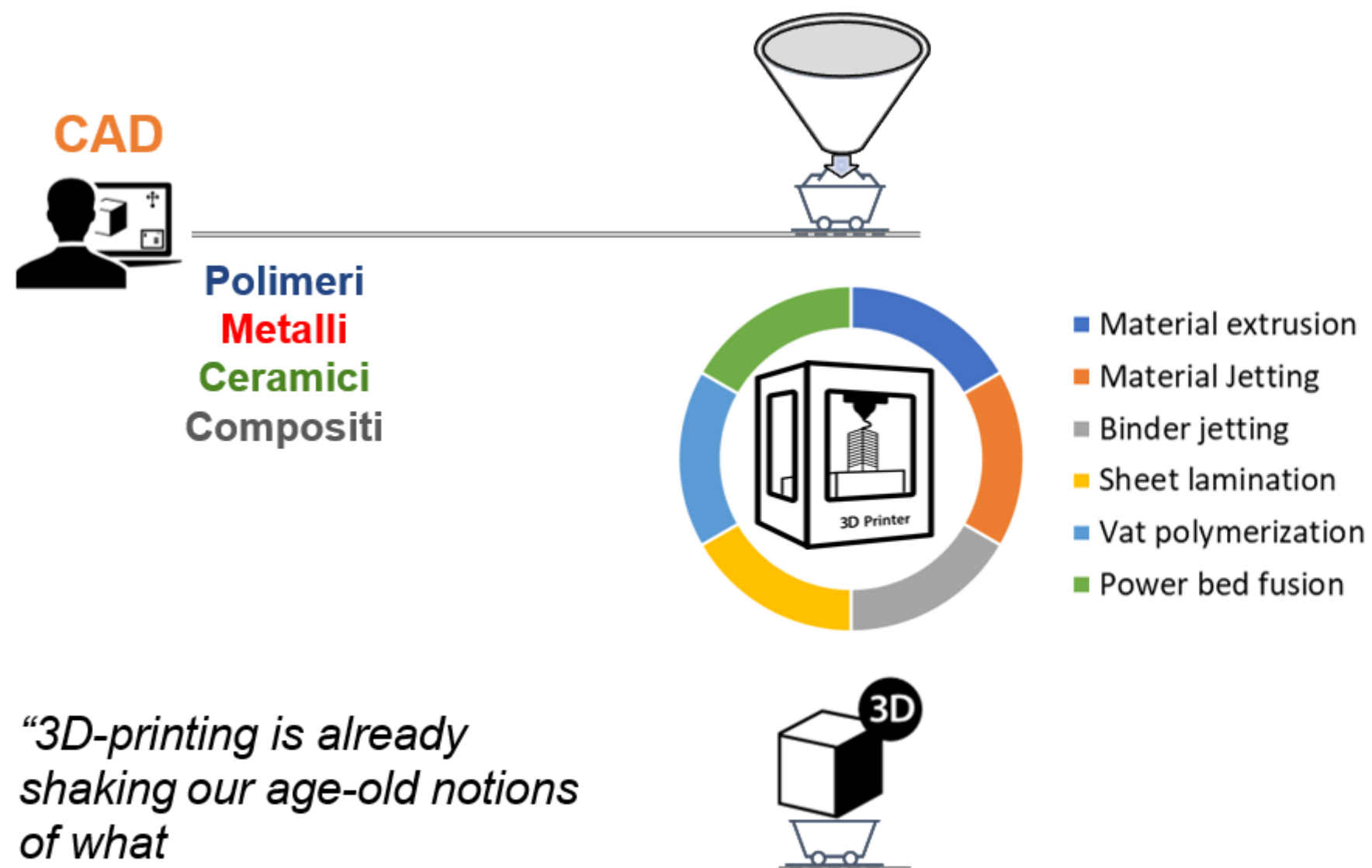


“3D-printing is already shaking our age-old notions of what can and can’t be made.”

Hod Lipson

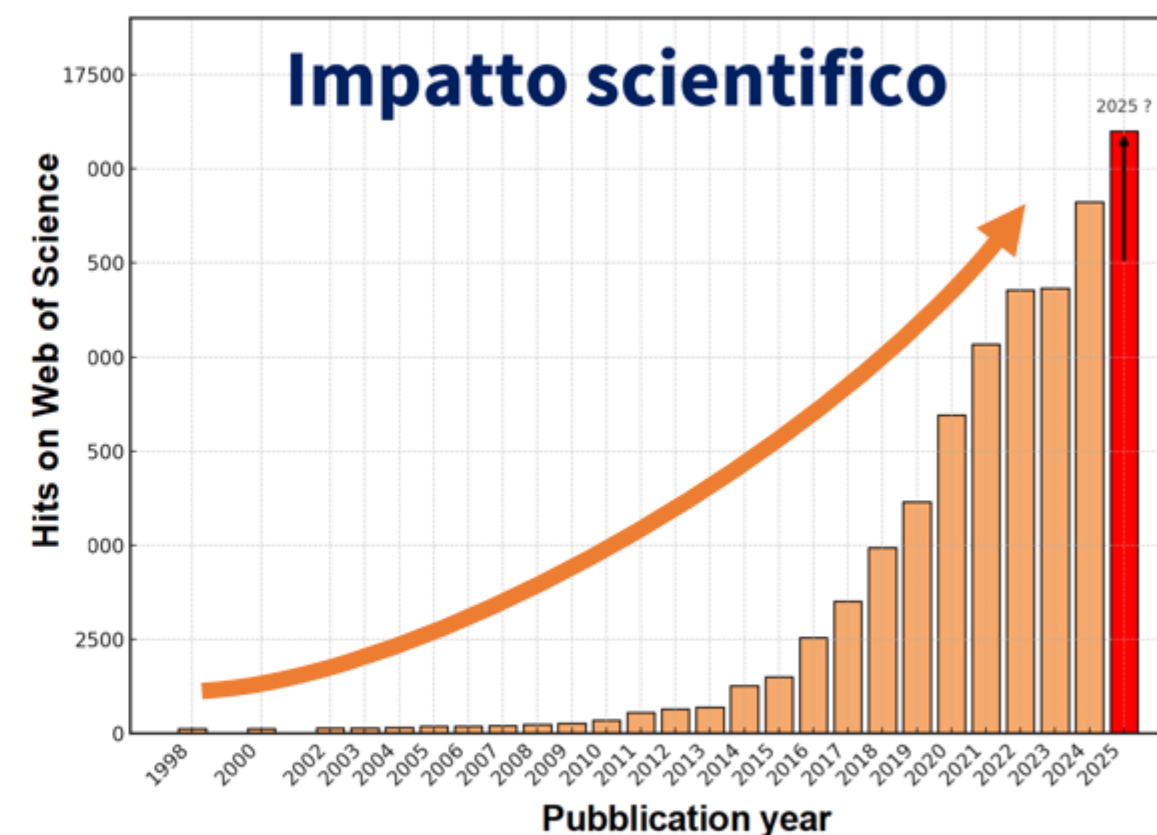
Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

CHE COS'È L'ADDITIVE MANUFACTURING



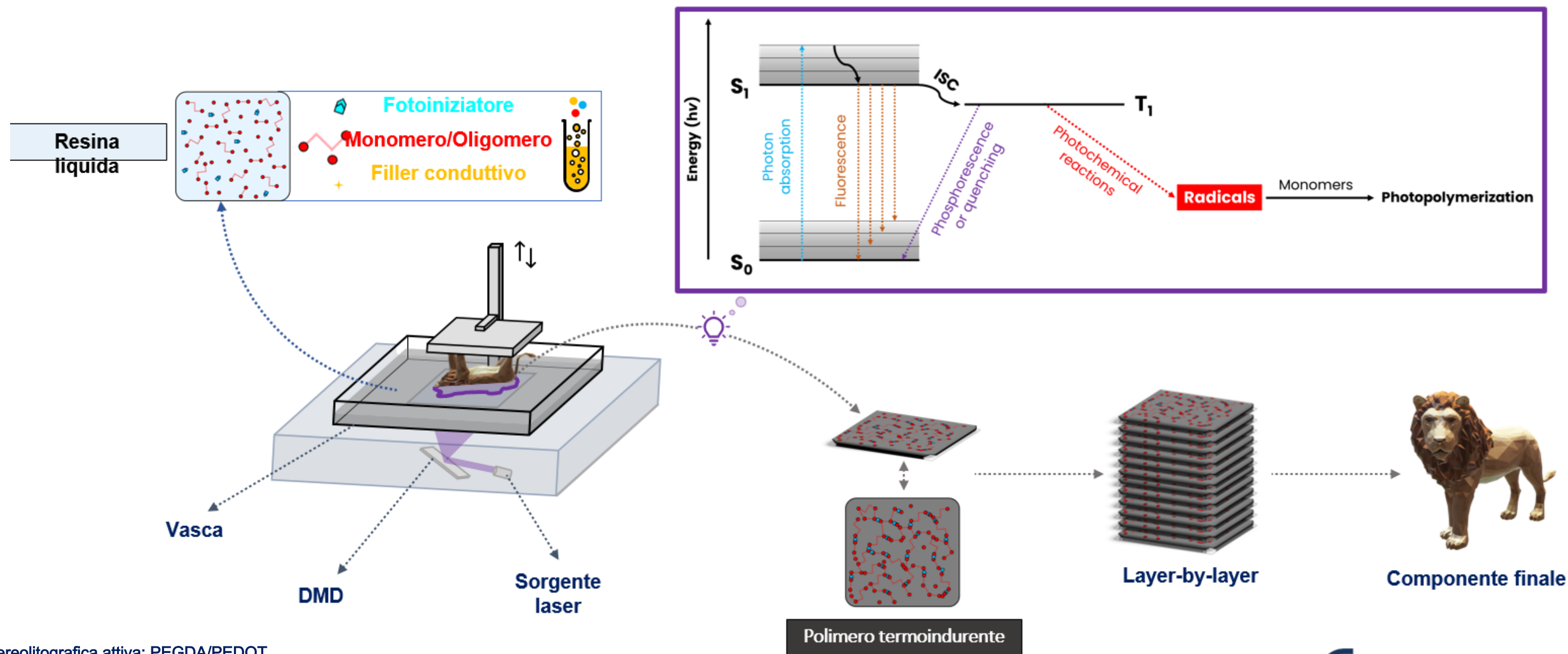
“3D-printing is already shaking our age-old notions of what can and can't be made.”

Hod Lipson



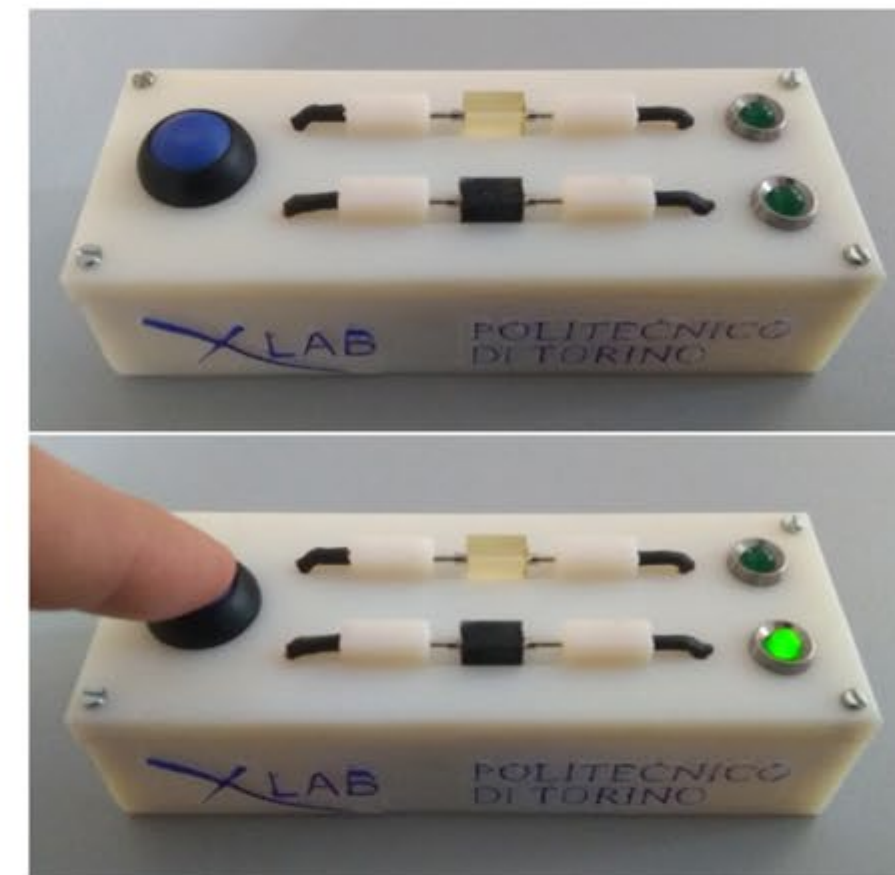
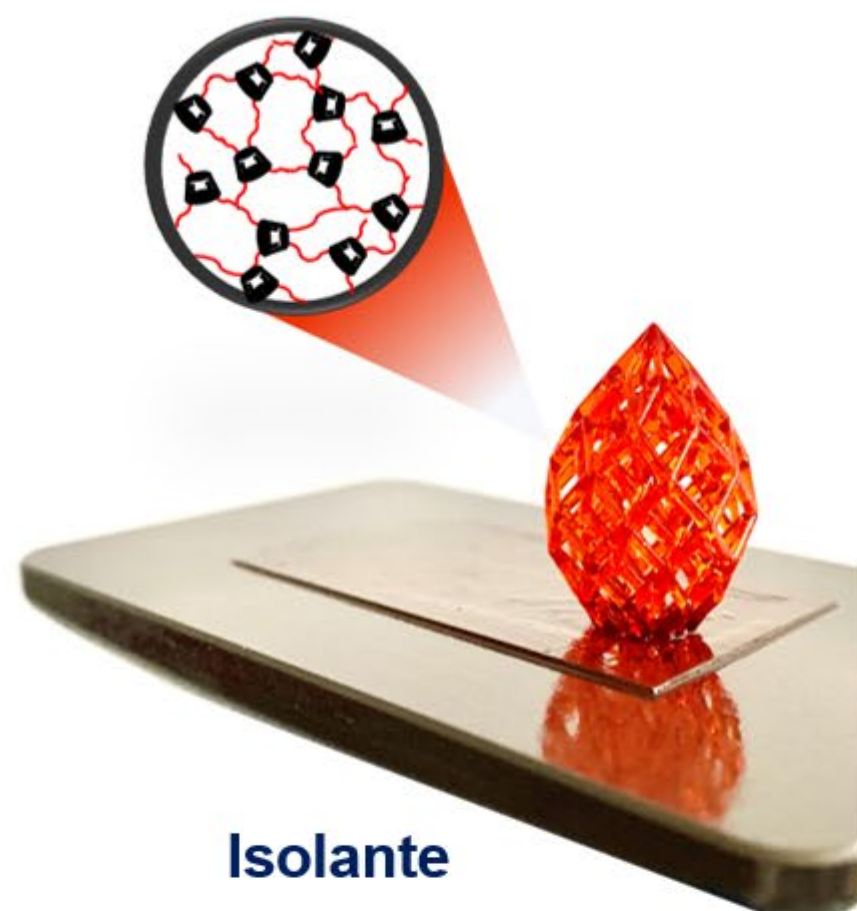
Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

COME FUNZIONA LA POLIMERIZZAZIONE IN VASCA?



Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

LA SFIDA

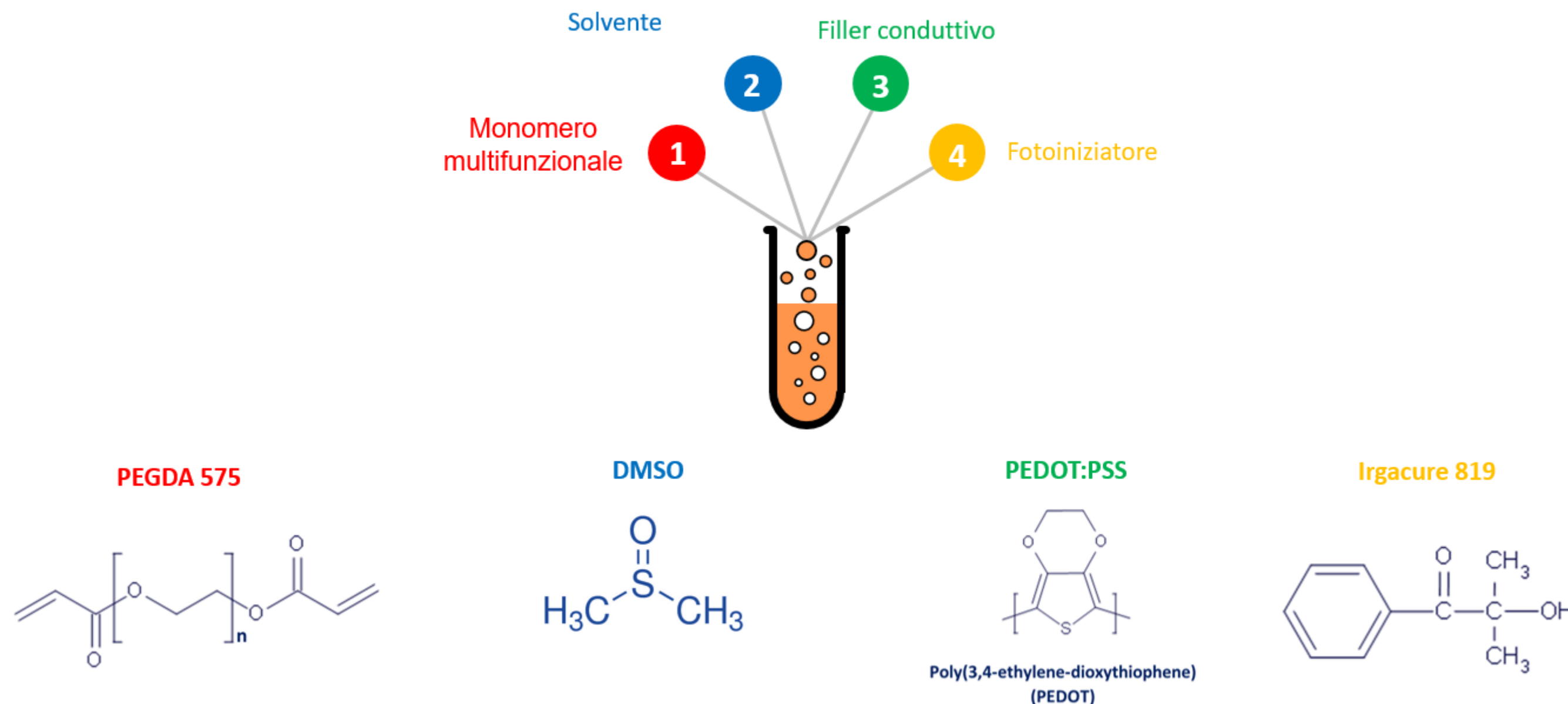


Elettricamente conduttivo

Per abilitare il 3D printing di dispositivi intelligenti servono materiali intelligenti

Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

LA SOLUZIONE : UNA FORMULAZIONE ATTIVA PEGDA - PEDOT



LA PROPRIETÀ DELLA FORMULAZIONE



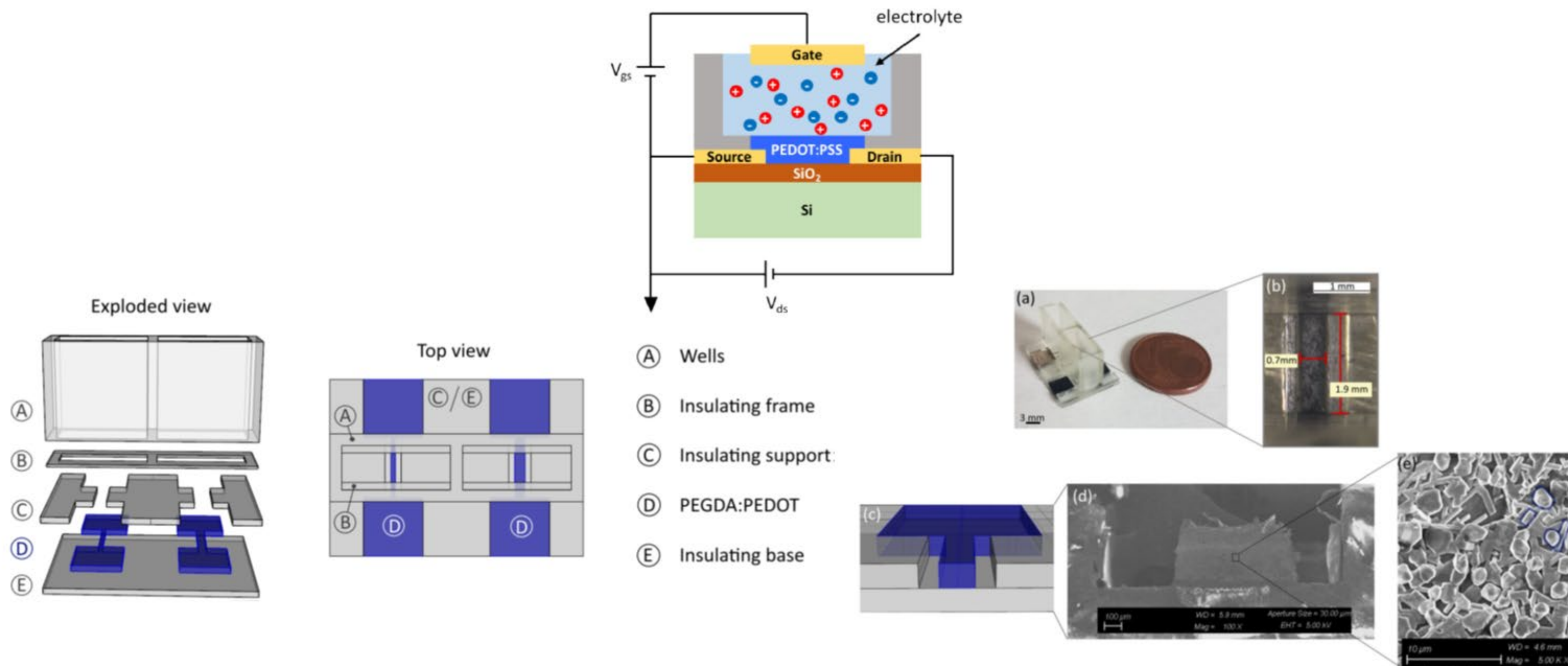
- Buona conducibilità elettrica
- Biocompatibilità
- Ottima stampabilità via SL/DLP
- Buone proprietà meccaniche
- Elevata personalizzazione
- Basso costo
- Facilità di processo
- Alta personalizzazione
- Ottima integrabilità in circuiti elettronici
- Brevettabile



- Instabilità a lungo termine
- Influenzabile dall'umidità
- Difficoltà nella riproducibilità della formulazione
- Ottimizzazione richiesta per scalare su produzione industriale

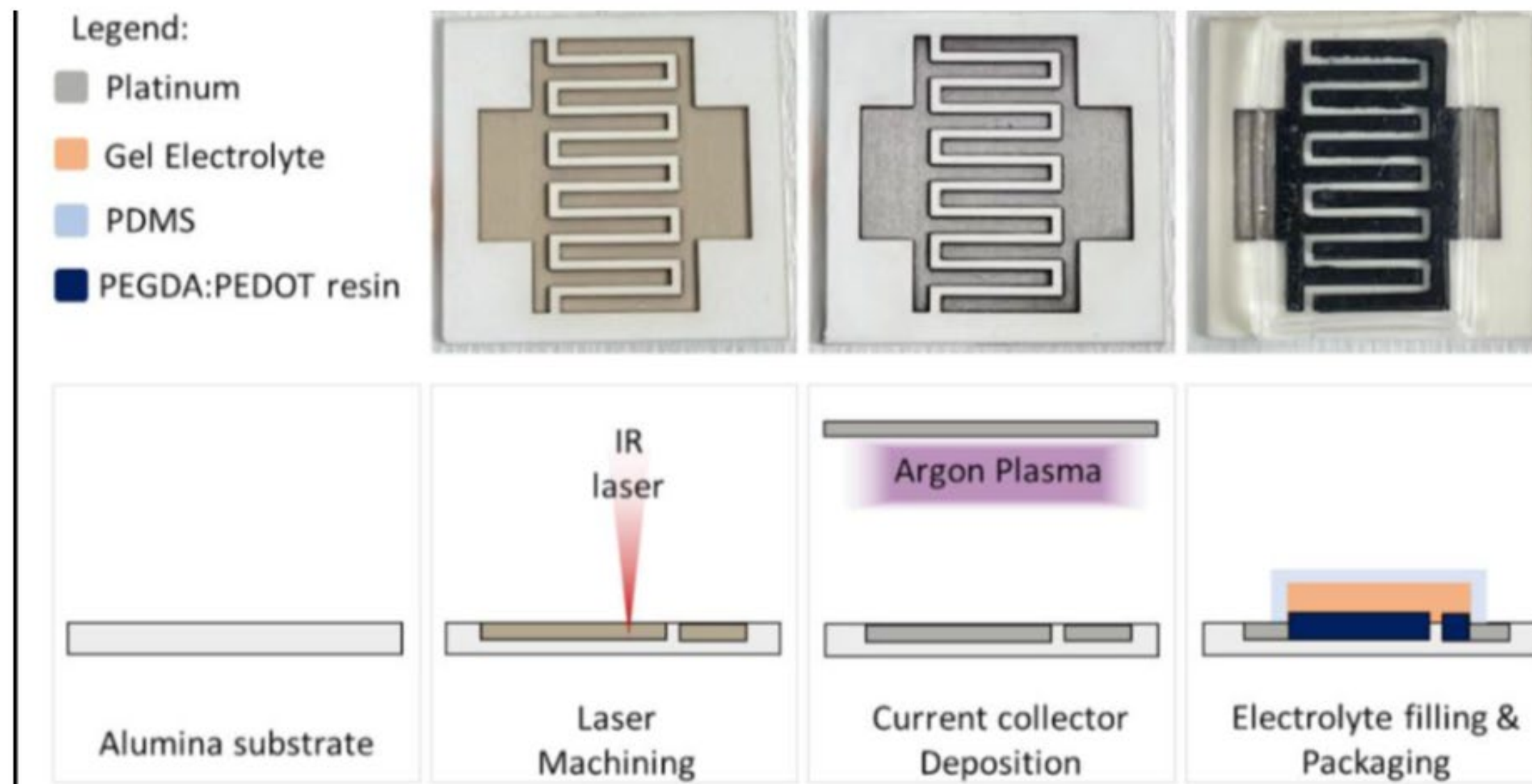
Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

TRANSISTOR ORGANICI STAMPATI IN 3D (OECT)

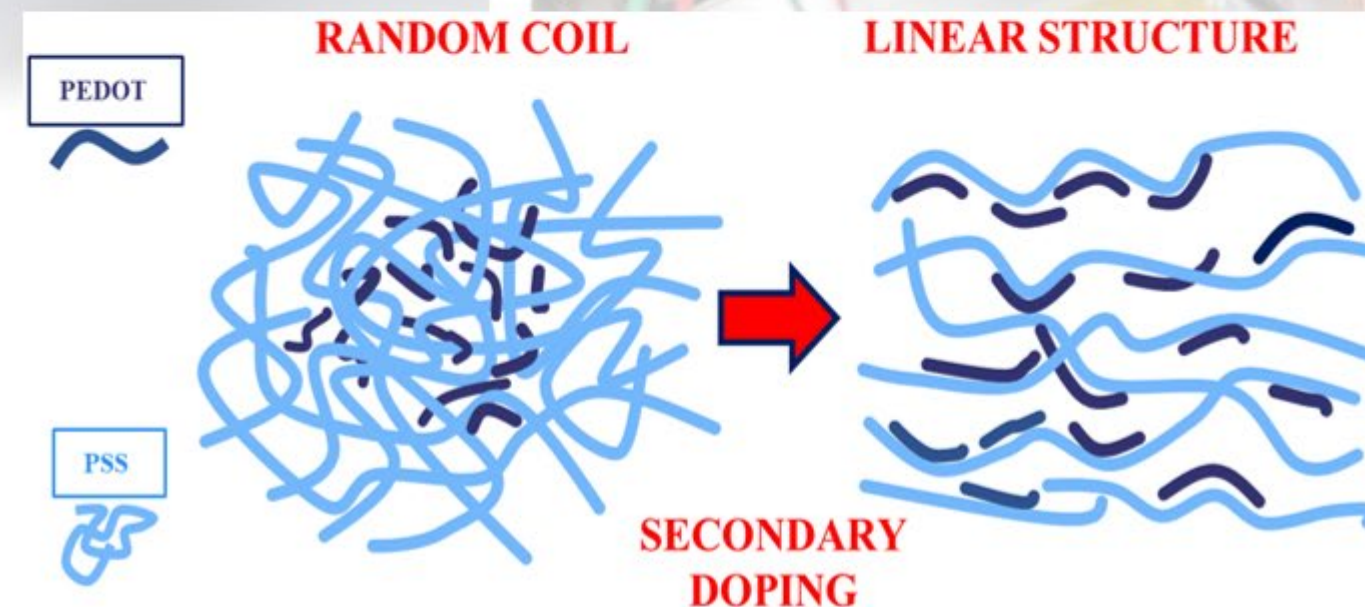
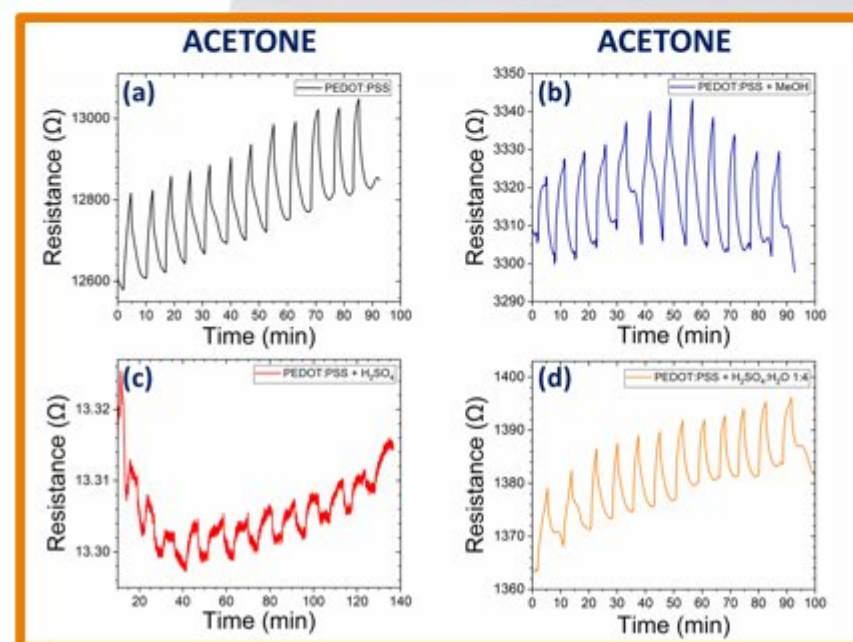
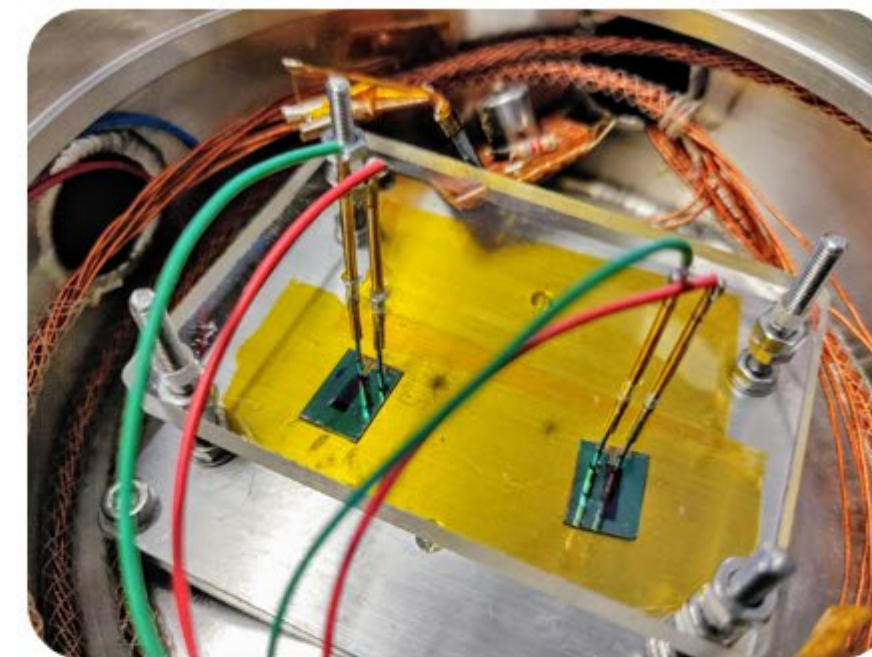
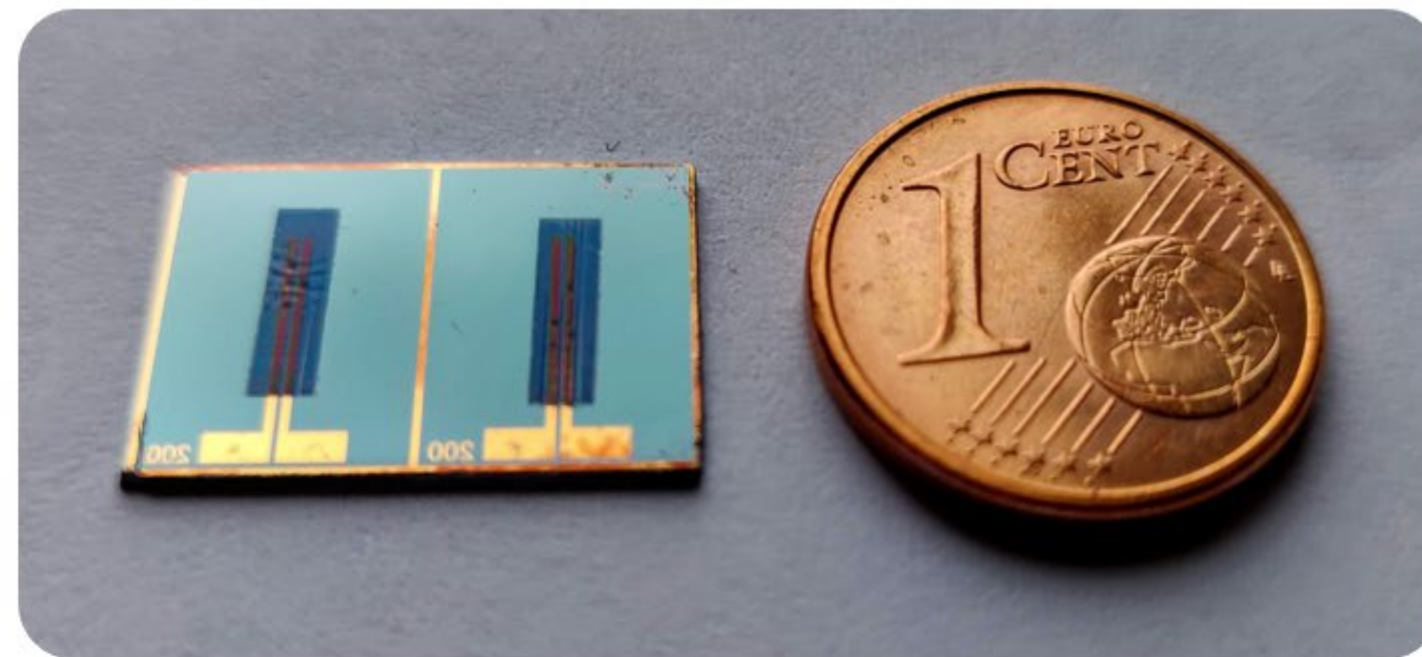


Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

SUPERCAPACITORI STAMPATI IN 3D

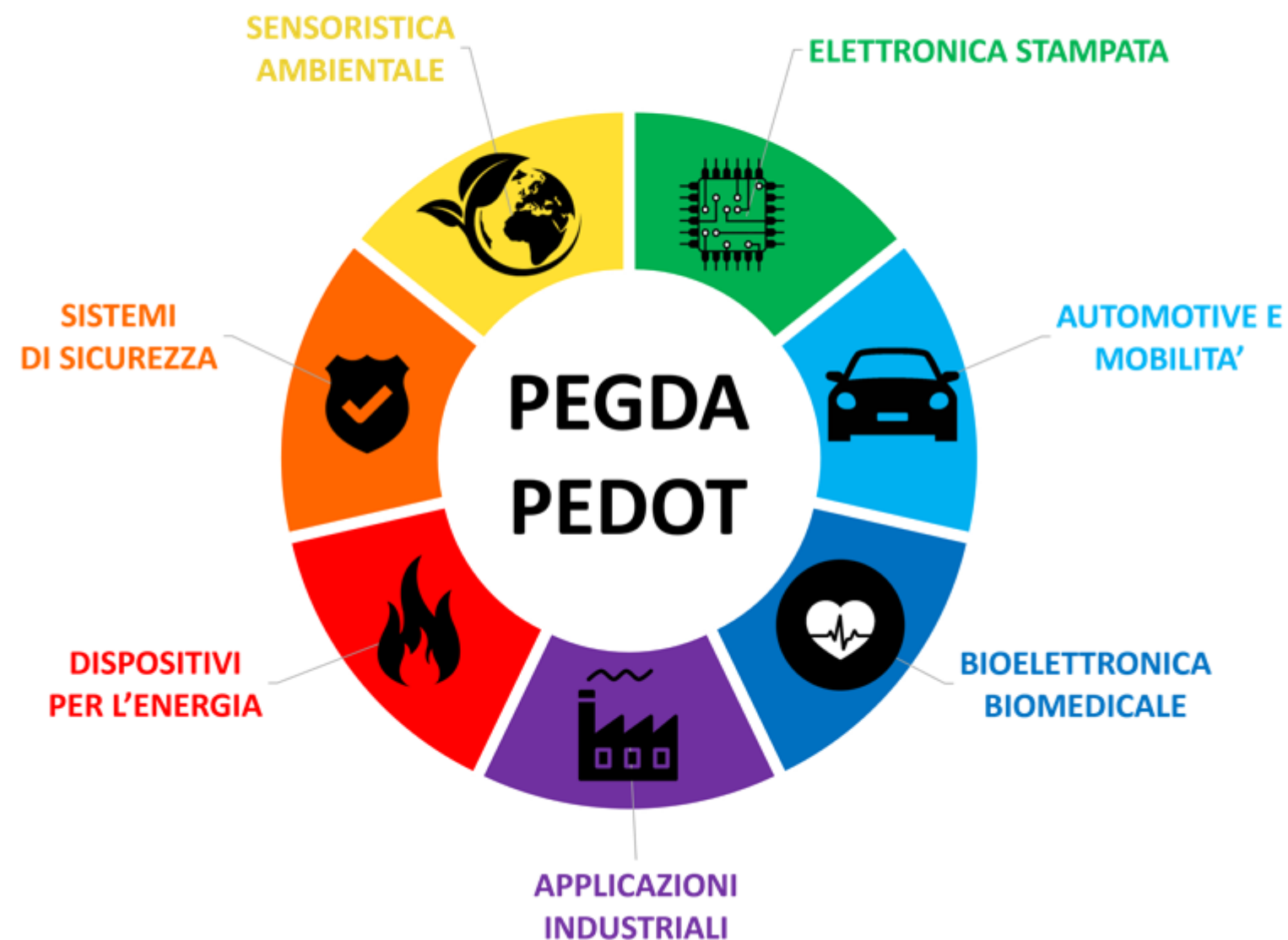


SENSORI DI GAS PER VOCS E NO_2



Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

CAMPI DI APPLICAZIONE E POSSIBILI COLLABORAZIONI



- Da TRL 4 a TRL 6-7
- Collaborazione con imprese
- Investimenti nella ricerca
- Cooperazione con Università e centri di ricerca
- Possibile brevettabilità
- Partecipazione a progetti nazionali/europei nell'ambito della tecnologia e scienza dei materiali

Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE!



Pubblicazioni:

G. Scordo et al: A novel highly electrically conductive composite resin for stereolithography, *Mater. Today Commun.* 19, 12–17 (2019).
doi: [10.1016/j.mtcomm.2018.12.017](https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2018.12.017)

V. Bertana et al: Rapid prototyping of 3D Organic Electrochemical Transistors by composite photocurable resin, *Sci. Rep.* 10, 13335 (2020).
doi: [10.1038/s41598-020-70365-8](https://doi.org/10.1038/s41598-020-70365-8)

V. Bertana et al: 3D Printed Supercapacitor Exploiting PEDOT-Based Resin and Polymer Gel Electrolyte, *Polymers* 15(12), 2657 (2023).
doi: [10.3390/polym15122657](https://doi.org/10.3390/polym15122657)

L. Vigna et al: The Effects of Secondary Doping on Ink-Jet Printed PEDOT:PSS Gas Sensors for VOCs and NO₂ Detection, *Sens. Actuators B Chem.* 344, 130381 (2021).
doi: [10.1016/j.snb.2021.130381](https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.130381)

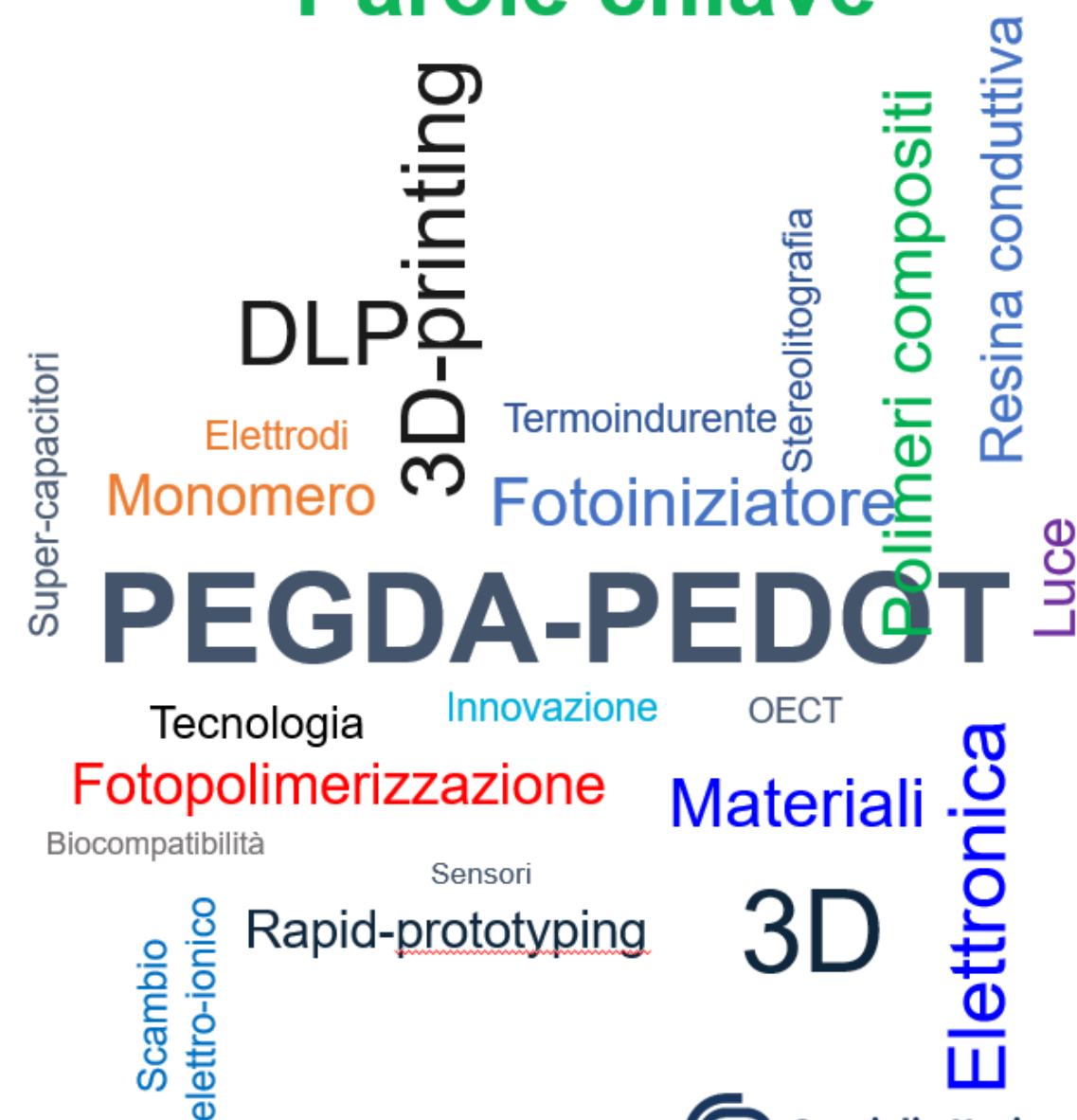
G. Rinaldi et al: PEDOT:PSS deposition in OECTs: Inkjet printing, aerosol-jet printing and spin coating, *Micro Nano Eng.* 17, 100272 (2024).
doi: [10.1016/j.mne.2024.100272](https://doi.org/10.1016/j.mne.2024.100272)

M. Cicolini et al: A Printable OECT for Simple Integration in Nitrocellulose-Based Assays, *ACS Sens.* (2025).
doi: [10.1021/acssensors.5c01893](https://doi.org/10.1021/acssensors.5c01893)



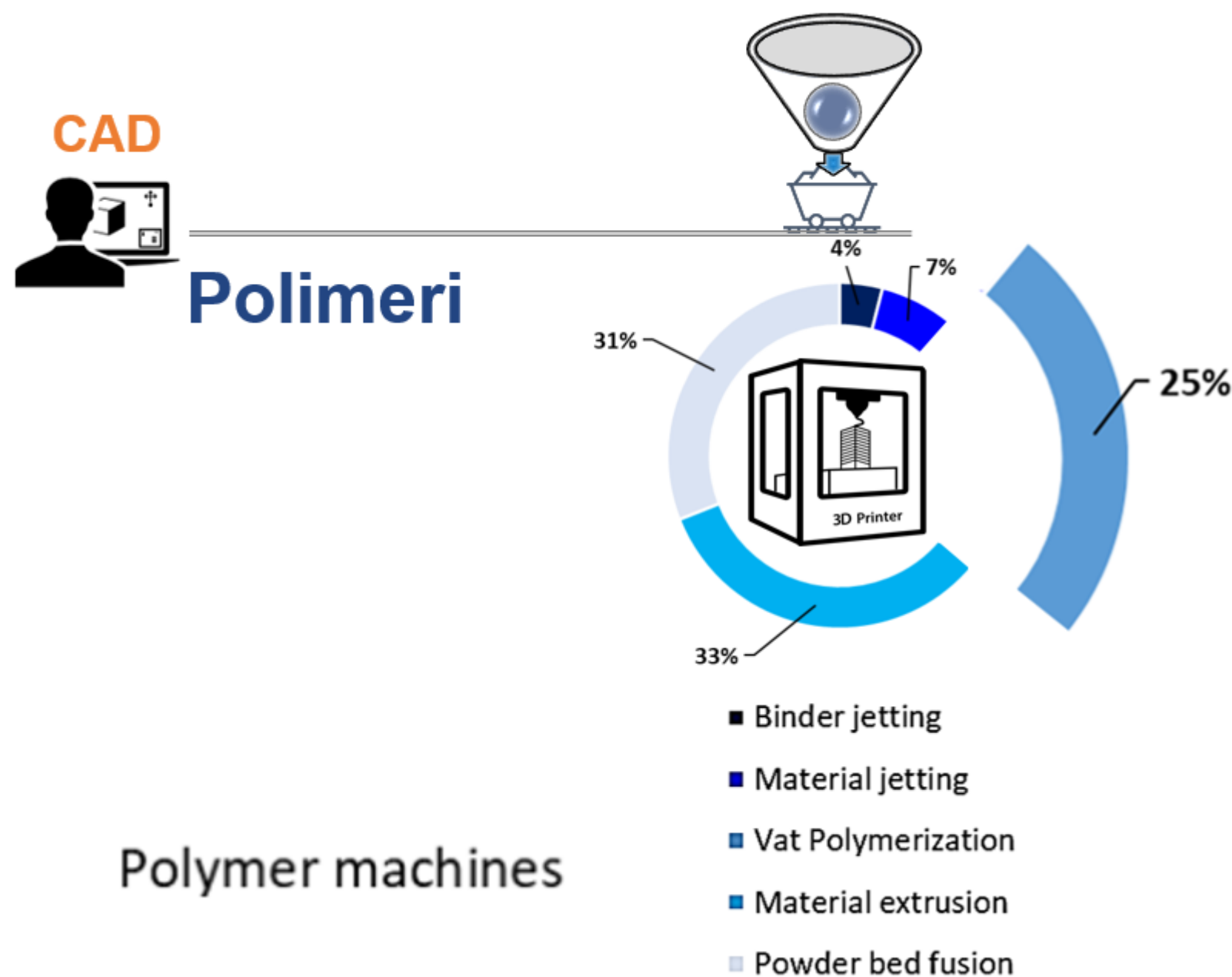
Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT

Parole chiave



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

ADDITIVE MANUFACTURING POLIMERICO



VAT POLYMERIZATION

- ✓ Maggiore risoluzione e complessità
- ✓ Maggior velocità di stampa
- ✓ Miglior qualità superficiale

Stereolitografia
(SLA)

Digital Light Processing
(DLP)

Produzione continua
all'interfaccia liquida
(CLIP)

Tecniche volumetriche
(2PP, CAL, XOLO)

Una nuova resina stereolitografica attiva: PEGDA/PEDOT