

---

## 4D Printing of smart soft robotics (4D P.Ro.)

---

Il Progetto è finanziato con fondi del Ministero dell'Università e della Ricerca e nell'ambito del Programma finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU, PRIN Project n. E53D23006810006

Nel campo dei dispositivi intelligenti, una delle sfide più interessanti e di frontiera è l'integrazione di polimeri a memoria di forma con tecniche di fabbricazione additiva 4D per una robotica flessibile e adattabile. Infatti, il materiale stesso diventa parte attiva del dispositivo e la sua funzionalità è data dalla tecnologia di stampa per produrre attuatori *soft* di nuova concezione. Le possibilità di utilizzo dei polimeri a memoria di forma in strutture intelligenti sono infinite, poiché possono essere realizzati con geometrie complesse e con un'eccellente leggerezza e adattabilità. Negli ultimi anni, la ricerca sulla loro integrazione nella *soft robotics* è cresciuta rapidamente grazie alla loro elevata flessibilità e alle capacità contorsioniste di interagire con gli esseri umani e il loro ambiente fisico. Tuttavia, questi studi sono ancora in fase iniziale e presentano numerose problematiche e limitazioni, principalmente dovute alle grandi difficoltà nell'ottenere uno scheletro robotico *soft* intelligente e autonomo direttamente tramite la stampa 4D. Di conseguenza, la sfida della ricerca è la combinazione della formazione sugli SMP con la pratica della fabbricazione additiva e l'integrazione di sensori e sistemi elettronici con le relative logiche. Per questa simulazione sono necessari un approccio multidisciplinare e diverse competenze scientifiche. Nel progetto, quindi, diverse competenze e capacità nello sviluppo, nella progettazione, nella produzione e nella sperimentazione di materiali a memoria di forma, processi di stampa e componenti elettronici flessibili sono state acquisite da diverse istituzioni, nonché competenze relative agli approcci manageriali all'innovazione. L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di un *soft robot* intelligente, utilizzando tecniche di stampa 4D evolute e un materiale SM di nuova concezione. Il robot proposto può essere un primo prototipo da utilizzare per il trasporto leggero in spazi piccoli e ristretti o per l'esplorazione intelligente di ambienti non familiari. Per la prima volta, gli studi sperimentali saranno combinati con l'analisi dei vincoli economici e logistici per un efficace sfruttamento della nuova tecnologia robotica.