

PRESENTAZIONE PRELIMINARE DELLE ROADMAP TECNOLOGICHE PRIORITARIE DELLA REGIONE TOSCANA IN AMBITO NUOVI MATERIALI



Indice

Premessa	3
1. Elenco delle Roadmap strategiche in ambito “Nuovi Materiali”	4
2. Sintesi delle Roadmap	5
2.1. Roadmap n. 1 - Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni	5
2.2. Roadmap n. 2 - Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti	7
2.3. Roadmap n. 3 - Materiali e nanotecnologie per il delivery di composti e principi attivi	8
2.4. Roadmap n. 4 - Tecnologie e materiali per la remediation ambientale.....	10
2.5. Roadmap n. 5 - Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un’ottica di economia circolare.....	12
2.6. Roadmap n. 6 - Reti di competenza per Trasferimento e Servizio Tecnologico e Open Innovation	14
2.7. Roadmap n. 7 - Materiali per la Stampa 3D.....	15

Premessa

La RIS3 "Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation" rappresenta la **Strategia regionale per l'innovazione e la ricerca** che Stati Membri e Regioni sono chiamati ad adottare, in ottemperanza alle previsioni dei regolamenti dell'Unione europea, individuando i domini tecnologici prioritari per le politiche regionali e la programmazione dei fondi strutturali e di investimento europei. La RIS3 influenza gli ambiti tecnologici di applicazione dei Programmi Operativi Regionali (POR).

In questo contesto, nel 2013 sono state redatte una serie di Roadmap prioritarie che descrivevano le tecnologie e gli ambiti di applicazione chiave su cui puntare in Toscana in materia di "Chimica e nanotecnologie": su di esse è nato uno dei 3 assi tecnologici di riferimento della RIS3 Toscana che ha accompagnato sin qui l'attuazione dei bandi POR FESR 2014-2020.

Nell'estate 2017 il Distretto Tecnologico Regionale per i Nuovi Materiali (DT Materiali) ha ricevuto mandato dalla Regione Toscana per procedere alla revisione ed aggiornamento delle proprie roadmap del comparto nuovi materiali. Facendo seguito agli incontri di presentazione ed ai focus di approfondimento tenutisi a giugno il Comitato Direttivo del DT Materiali ha **individuato in via preliminare 7 Roadmap Prioritarie**.

L'obiettivo di questo documento è quello di **introdurre brevemente tali roadmap**, in modo che gli **attori del mondo industriale e della ricerca toscana** (piccole e medie imprese, università, centri di ricerca, grandi imprese e associazioni) **possano riconoscersi in esse offrendo integrazioni ed informazioni** tramite la apposita scheda-questionario di raccolta contributi inviata con il presente documento.

Contribuire all'aggiornamento della RIS3 significa influire sulle strategie della Regione Toscana e sulle priorità di impiego dei Fondi Economici di Sviluppo Regionale (FESR) post 2020 in materia di ricerca, sviluppo ed innovazione

1. Elenco delle Roadmap proposte in ambito “Nuovi Materiali”

Il DT Materiali ha individuato 7 Roadmap strategiche in una logica di coerenza ed aggiornamento delle precedenti roadmap 2013.

Titolo delle Roadmap	Possibile settore/ambito di applicazione
1) Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni	a) Manifatturiero b) Edilizia c) Meccanica, inclusi i settori dell'Automotive e dei Trasporti d) Agroalimentare e) Medicale f) Produzione energetica
2) Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti	a) Diagnostica b) Manifatturiero c) Edilizia d) Agroalimentare
3) Materiali e nanotecnologie per il delivery di composti e principi attivi	a) Medicina, Farmaceutica e Nutraceutica b) Alimentare e cosmetica c) Agricoltura
4) Tecnologie e materiali per la remediation ambientale	a) Forestale e Agricoltura b) Oil & Gas e Minerario c) Edilizia e Urbanistica d) Chimico, Farmaceutico, Manifatturiero e Siderurgico
5) Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare	a) Forestale, agricoltura e allevamento b) Agrindustria e Alimentare c) Manifatturiero e Chimico d) Edilizia e Urbanistica e) Siderurgico f) Produzione energetica e) Trattamento FORSU
6) Reti di competenza per Trasferimento e Servizio Tecnologico e Open Innovation	Varie
7) Materiali per la Stampa 3D	a) Medicale b) Meccanica fine c) Elettronica d) Edilizia e) Manifatturiero

2. Sintesi delle Roadmap

2.1. Roadmap n. 1 - Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni

Titolo
Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni
Abstract
<p>Nell'ambito industriale è sempre più pressante la necessità di creare valore aggiunto nei prodotti mediante sviluppo di superfici e materiali compositi con elevate proprietà protettive e funzionali (ad esempio strutturali, anti-corrosive, anti-incendio, anti adesive, autopulenti, idrofobe, ottiche ecc.). I materiali e le tecnologie di interesse porteranno trasversalmente a ricadute positive in vari ambiti di interesse: ad esempio, dall'ottimizzazione di coating con proprietà anti-fouling per la cantieristica navale, , all'uso di molecole che mitighino gli effetti dei raggi UV in svariati settori che vanno dall'edilizia ai polimeri plastici, dal nautico al tessile/conciario, allo sviluppo di materiali a base di cellulosa per dispositivi medicali usa-e-getta, con adeguate proprietà antibatteriche e meccaniche ecc. L'attenzione per la sostenibilità dei processi produttivi porterà ad includere materiali da fonti rinnovabili o di scarto scarto, da ogni settore produttivo, nei materiali innovativi sviluppati.</p>
Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Manifatturiero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coating e tessuti idrofobici e/o batteriostatici, anti-UV, anti-macchia nei settori <i>personal e home care</i>, alimentare/ristorazione, salute, moda, rivestimenti interni del settore automobilistico e navale; miglioramento delle proprietà meccaniche dei materiali cartari (es. sviluppo di materiali a base di nanocellulosa) • Modifiche proprietà materiali polimerici (strutturali e non) mediante agenti "compatibilizzanti". Realizzazione di materiali compositi nanostrutturati con proprietà superficiali favorevoli per applicazioni nel settore della nautica, dell'edilizia e del mobile. • Tecniche innovative di produzione di compositi a matrice ceramica. • Tecniche di lavorazione di materiali polimerici (settore packaging, tessile, componentistica auto/apparecchiature elettriche ed elettroniche) mirate al miglioramento delle proprietà strutturali. • Materiali e soluzioni tecnologiche per l'isolamento termico, specialmente in campo criogenico. • Tecniche alternative di coating superficiali a ridotto impatto ambientale, migliorative di processi tradizionali (componentistica settore lusso). • Miglioramento delle proprietà barriera dei film per packaging e di resistenza ai raggi UV per le etichette. <p>Edilizia e tutela del patrimonio culturale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coating e compositi nanostrutturati protettivi e funzionali e ad alta durabilità (anti graffito, anti muffa, anti fouling, anti-corrosione, anti-incendio, anti-UV ecc.) per strutture architettoniche e opere artistiche e per edilizia.

- Malte biocomposite ottenute da fibre vegetali di scarto dell'orticoltura, anche a valle di una precedente fase di estrazione

Meccanica, inclusi i settori dell'automotive e dei trasporti

- Superfici anticorrosione, ad alta resistenza meccanica allo scratch basate su nuovi materiali compositi (ad es. polimerici silano-silossanici nanostrutturati, grafene), sviluppo di coating resilienti (resistenza all'imbutitura), resistenza delle superfici metalliche ad ambienti estremi (atmosfera, corrosive, saline..)
- Materiali compositi (in fibra di vetro, carbonio, basalto, nanotubi, grafene, etc..) per applicazioni industriali (coibentazione, materiale antincendio).
- Materiali a ridotta densità per il risparmio energetico nei trasporti
- Rivestimenti e parti strutturali ceramici per turbine con resistenza meccanica e termica, in particolare nel settore automobilistico.
- Miglioramento delle proprietà termo/meccaniche mirato ad applicazioni funzionali di materiali da fonti rinnovabili o di scarto utilizzando additivi eco compatibili,
- Incremento delle proprietà strutturali (resistenza meccanica a diverse sollecitazioni) e funzionali (resistenza chimica, barriera, conducibilità, etc.) derivanti dalla nanostrutturazione dei materiali

Agroalimentare

- Sviluppo di deposizioni superficiali e trattamenti di superficie per il conferimento di caratteristiche antibatteriche, antiossidanti o di barriera alla permeazione di gas e vapori (ad es. vapore acqueo) (per esempio per il settore del food packaging e dell'agricoltura).
- Trattamenti superficiali antibatterici per ambienti di confezionamento alimenti.
- Trattamenti di superficie per ridurre le perdite di nutritivi e principi attivi nelle fasi di cottura in acqua degli alimenti (es. paste alimentari).

Medicale

- Sviluppo di materiali medicali usa e getta (esempio a base di cellulosa) con proprietà meccaniche appropriate (es. anti-strappo) e superfici antimicrobiche.
- Trattamenti superficiali antibatterici per dispositivi medici.
- Superfici e compositi polimerici per impianti biomedicali nei settori dentale e della rigenerazione ossea.

Produzione energetica

- Materiali per il settore energia (solare, fotovoltaico, trasformatori & alimentatori di potenza).

2.2. Roadmap n. 2 - Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti

Titolo
Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti
Abstract
<p>Da una parte i recenti sviluppi tecnologici, dall'altra la necessità industriale di rispondere a requisiti sempre più sfidanti in termini qualità e funzionalità dei prodotti, ha portato alla nascita dei prodotti «smart» mediante sviluppo di superfici e materiali compositi attivi, e multi-funzionali, capaci cioè di interagire con l'ambiente esterno e/o subire modificazioni anche in risposta a stimoli chimici, fisici e meccanici. Tali superfici e compositi possono essere basati su materiali molto diversi tra loro quali piezoceramici, leghe e polimeri a memoria di forma, materiali magnetici o elettroattivi, fibre ottiche e di carbonio, materiali termoelettrici o termo-attivi e infine polimeri e ceramici bioattivi e biomimetici, cioè che mimano il comportamento delle strutture biologiche per raggiungere caratteristiche complesse. L'area coinvolge in maniera interdisciplinare campi diversi delle scienze chimiche, fisiche, biologiche, elettroniche e dei materiali.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Biomedicale, nanosensoristica e elettronica di avanguardia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miglioramento delle tecnologie e dei sistemi di diagnostica in particolare on-chip, realizzazione di (bio e nano) sensori altamente selettivi e sensibili per monitoraggio (es: biologico, ambientale, alimentare, biomedicale), componenti per applicazioni in nanoelettronica. <p>Manifatturiero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo e ottimizzazione di coating, compositi e tessuti multifunzionali e sensorizzati e/o nanostrutturati in grado di rispondere agli stimoli ambientali (e.s. cambiamento di pH, luce, temperatura). • materiali biomimetici e bioattivi per la medicina rigenerativa e il settore biomedico in generale (settori medico, packaging e tessile). <p>Edilizia ed efficientamento energetico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali e superfici edili attivi capaci di ridurre l'inquinamento indoor ed urbano (anche attraverso processi produttivi innovativi), elementi architettonici con proprietà ottiche funzionali al risparmio energetico (es: ibridi ceramico-polimerici a cambiamento di fase, coating IR-riflettenti). <p>Settore agroalimentare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impiego di sostanze naturali (<i>botanicals</i>) in varie formulazioni, per trattamenti di superficie volti a ridurre l'uso di antibiotici e altri <i>chemicals</i> (es. croste di formaggi, per renderle edibili).

2.3. Roadmap n. 3 - Materiali e nanotecnologie per il delivery di composti e principi attivi

Titolo
Materiali e nanotecnologie per il delivery di composti e principi attivi
Abstract
<p>L'attività svolta negli anni scorsi nel mondo della ricerca nel campo dell'incapsulamento, targeting e rilascio di principi attivi ha portato allo sviluppo di materiali e tecnologie sempre più efficienti ed a costi sempre più contenuti. Questi risultati si stanno traducendo rapidamente in prodotti da utilizzare nell'ambito della medicina e in particolare della teranostica, cioè lo sviluppo di nuove tecnologie mirate sia alla diagnosi precoce sia alla cura di numerose patologie (tumori, neuropatie, infezioni batteriche e virali ...), della nutraceutica e della farmacologia, del packaging alimentare e della cosmetica, così come promettono interessanti applicazioni in agricoltura nel campo dei fertilizzanti e dei fitofarmaci. Nel packaging, organizzato su produzioni di più vasta scala, è importante che l'utilizzo di nanotecnologie possa avvenire preferenzialmente attraverso l'uso di tecnologie industriali tradizionali o mediante ridotta modifica degli stessi in modo da ridurre gli eventuali investimenti. Grazie a questi interventi i settori farmaceutici, alimentari e cosmetici (già ben radicati nel territorio regionale) potrebbero trarre enormi benefici dallo sviluppo di questa area.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Medicina, Farmaceutica e Nutraceutica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecniche di incapsulamento di sistemi farmaceutici e nutraceutici con particolare attenzione alle sostanze naturali provenienti dalla filiera regionale Toscana. • Sistemi di diagnostica ultrasensibile sia per applicazioni intracorporee, sia di tipo lab-on-chip • Sviluppo di sistemi di drug delivery per un approccio teranostico nel campo del trattamento dei tumori, delle malattie neurodegenerative e delle infezioni batteriche resistenti ai trattamenti antibiotici • Sviluppo di nanofactories in GMP (cioè avvalendosi di buone pratiche standard di produzione) • Sviluppo di nanodispositivi biomimetici e bioattivi (capaci di adattarsi e rispondere all'ambiente fisiopatologico, modificando una o più delle loro proprietà) per l'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa (sostituti vitreali e del cristallino, cartilagine artificiale e rigenerazione ossea, rigenerazione nervosa, pelle artificiale, etc.). • Terapia foto dinamica per la cura dei tumori della pelle sia in ottica di cura che di diagnostica precoce. Creme fotosensibili, farmaci molecolari o vitamina PT • Packaging intelligente: film plastici per il monitoraggio della filiera del freddo, packaging per il monitoraggio della conservazione e assunzione dei farmaci

Alimentari e Cosmetica

- Incapsulamento di essenze alimentari per lo sviluppo di prodotti innovativi (essenze durature, protezione verso l'alterazione delle fragranze)
- Sostituzione di sostanze artificiali con quelle naturali nell'industria alimentare con l'obiettivo della clean label.
- Trattamenti per la separazione smart di ammine biogene ed altri inquinanti microbiologici delle fasi liquide, es. vino (tecnologia SPION).
- Miglioramento dei prodotti cosmetici.
- Packaging intelligente, film plastici che danno informazioni sulla filiera del freddo, sensori di freschezza dei cibi, sicurezza microbiologica e permeabilità selettiva dei gas.
- Molecole “building-block” di filiere chimiche da materiali lignino-cellulosici (fibre naturali funzionalizzate per materiali compositi a matrice termoplastica, lecitina grezza per la sintesi di emulsionanti, poliidrossialcanoati (PHA e PHB).
- Sviluppo di sistemi plastificanti per il settore del packaging biodegradabile a migrazione ridotta e controllata.

Agricoltura

- Sviluppo di sistemi di rilascio controllato di macro e micronutrienti (ceramiche nano e micro porose, vetri solubili, nanocapsule, materiali nano- e microstrutturati) e prolungato mantenimento di umidità.
- Materiali nano e microstrutturati addizionati di microrganismi utili da usare come nuovi fertilizzanti e biostimolanti per la nutrizione delle piante e difesa dai parassiti.
- Sviluppo di tecniche per la fissazione dell'azoto atmosferico (efficienza e risparmio fertilizzanti chimici, eco-sostenibilità).
- Lotta ai parassiti e patogeni con sistemi mutuati dalle nanotecnologie (sistemi foto-attivi, a rilascio controllato, di fitofarmaci o agenti antagonisti, sistemi nanostrutturati per attivare la risposta immunitaria locale della pianta, etc..).
- Materiali mono uso compostabili per applicazioni in campo agricolo e vivaistico (es. vasi in biocompositi degradabili a funzione fertilizzante di carta o fibra di legno, dispositivi per legare i tralci, ecc.).
- Nobilitazione di scarti di produzione industriale e residui di bonifiche.
- Pacciamature fluide biodegradabili per la riduzione delle perdite di acqua dal suolo.

2.4. Roadmap n. 4 - Tecnologie e materiali per la remediation ambientale

Titolo
Tecnologie e materiali per la remediation ambientale
Abstract
<p>Nuovi materiali (nano foto catalizzatori, metalli nanostrutturati, sistemi organici o inorganici nanostrutturati) e tecnologie correlate possono essere cruciali per lo sviluppo di imprese nel campo della remediation ambientale, un mercato in continua espansione anche grazie alle spinte della politica e legislazione europee. La ricerca toscana è in grado di fornire soluzioni per la creazione di nuovi progetti industriali sul trattamento dell'aria (fotocatalisi, e filtri in materiali organici nanostrutturati), delle acque e del suolo (tecnologie innovative basate sullo sviluppo di catalizzatori e tecniche efficienti o sull'uso di nanomateriali ad assorbimento selettivo) e sullo sviluppo di materiali e tecnologie per il monitoraggio dell'inquinamento. I settori di applicazione sono diversi tra cui l'agricoltura (esempio settore enologico), le foreste, l'oil & gas e il minerario, per rimuovere i contaminanti dal suolo e dalle falde acquifere, edilizia e urbanistica anche per il controllo e il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria, i settori chimico e manifatturiero (es. lavorazione delle pelli, marmo, carta) e il siderurgico, per interventi di mitigazione e contenimento dell'inquinamento dovuto ai processi industriali.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Settore Forestale e Agricoltura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonifiche di terreni con sistemi microstrutturati a base di metalli. • Trattamento di acque contaminate con tecniche a base di catalizzatori, bonifica con microalghe, materiali organici o inorganici nanostrutturati ad assorbimenti selettivi, materiali nano e microstrutturati per sostenere microcomunità microbiche per la bonifica ambientale, etc. • Trattamento innovativo acque reflue derivate da processi industriali industriali (p.e. industria enologica: valorizzazione dei reflui di cantina: fecce e vinacce). <p>Oil & Gas e Minerario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo di sistemi per la decontaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee. <p>Edilizia e Urbanistica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppo di sistemi di depurazione ambientale che possono collegarsi con sistemi di rilevazione ambientale (sensori o reti di rilevazione e allarme) • Sviluppo di materiali con proprietà fotocatalitiche o anti-UV (ad esempio vernici e leganti) per la riduzione dell'invecchiamento di superfici esterne di edifici e strutture. • Ripopolamento fondali marini e recupero costiero (dunale). • Sviluppo di sistemi per la decontaminazione delle acque • Sviluppo di sistemi per il monitoraggio e la riduzione dell'inquinamento outdoor (ad

esempio ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili (VOC)) e indoor (VOCs).

Settori Chimico, Farmaceutico, Manifatturiero e Siderurgico

- Sviluppo di sistemi per il monitoraggio e la riduzione dell'inquinamento dell'aria e del suolo dovuto ai processi di lavorazione (es. nella lavorazione delle pelli, marmo e della carta)

2.5. Roadmap n. 5 - Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare

Titolo
Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare
Abstract
<p>Il riciclo dei materiali di scarto da rifiuti solidi urbani (plastica, carta, vetro, alluminio, acciaio) e il recupero di metalli (preziosi e critici) e materiali da rifiuti speciali (rifiuti delle attività agro-food e manifatturiere, industria estrattiva, siderurgica etc.) e da apparecchiature elettriche ed elettroniche è campo strategico da considerare, sia per le competenze presenti sia per la promozione da parte della comunità europea dell'Economia Circolare. Nel campo del riciclo dei materiali da rifiuti solidi urbani meritano attenzione le tecnologie che permettono di attivare o migliorare il recupero e riciclo di frazioni complesse (anche attraverso interventi di progettazione in base al fine vita degli stessi prodotti immessi sul mercato) ed alle nuove tecnologie di selezione e separazione di frazioni residuali ad alto valore aggiunto. Per frazioni già separate l'utilizzo del nano-design e di nuovi processi può permettere la produzione di materiali a maggiore valore aggiunto, con espansione dei mercati basati sui materiali riciclati e recuperati.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Industria del Riciclaggio: tecniche di recupero dei materiali di scarto applicabili a vari/tutti i settori</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuazione di materiali di scarto da filiere industriali toscane e valutazione sperimentale della sostenibilità di nuove filiere industriali toscane che reimpieghino tali scarti per sostituzione di prodotto. <p>Settore Forestale, Agricoltura e Allevamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recupero di scarti forestali/agricoli e loro trattamento finalizzato a nuovi processi di bio-refinery (con ottenimento di molecole di interesse industriale e recupero di energia) e/o sviluppo di compositi. • Tecnologie <i>Biogas to Chemicals</i> e <i>Biogas to Biomethane</i> per affrontare il termine della fase di supporto mediante contributi pubblici del settore biogas <p>Agroindustria e Alimentare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recupero di principi nutraceutici da scarti di lavorazioni alimentare di integratori proteici e probiotici, nonché di additivi con specifiche funzioni), oleario, conserve, vino, in cui la Toscana eccelle. • Valorizzazione delle vinacce nel settore agro-alimentare come fonte di fibre e proteine per nuovi alimenti. • Utilizzo dei materiali biodegradabili in applicazioni specifiche (e.s. packaging alimentare) con abbattimento dell'impatto ambientale. • Utilizzo delle microalghe (e delle biotecnologie) come futura fonte alimentare, per la

produzione di sostanze nutraceutiche ed eventualmente di energia e di nuovi materiali a ridotto impatto ambientale

Manifatturiero e Chimico

- Sperimentazione nel contesto regionale per l'introduzione di scarti in processi industriali tradizionali, in modo da ridurre gli investimenti e sostituire prodotti consolidati con altri a diminuito impatto ambientale e con analoghe prestazioni
- Funzionalizzazione di miscele poliolefiniche provenienti da post consumo e re-processing in estrusore (con impiego di agenti modificanti/compatibilizzanti) di materiali plastici post-consumo o post-industriali (ad es. sfridi industriali dell'industria dei materiali plastici per il packaging), finalizzato alla re-immissione in un nuovo ciclo industriale.
- Recupero mediante procedure innovative di scarti della lavorazione di marmi, pelli, carta, etc.
- Recupero di metalli preziosi da materiali a fine vita dell'industria orafa, chimica e automobilistica (ad esempio: marmitte catalitiche)
- Valorizzazione degli scarti regionali contenenti ossido di titanio nell'industria manifatturiera come materia prima seconda.

Produzione energetica

- Tecnologia H₂S/CO₂ per il settore geotermico, per abbattere le emissioni di CO₂.

2.6. Roadmap n. 6 - Reti di competenza per Trasferimento e Servizio Tecnologico e Open Innovation

Titolo
Reti di competenza per Trasferimento e Servizio tecnologico, Open Innovation
Abstract
<p>La roadmap verte sulla necessità di organizzare (e sostenere per un sufficiente arco temporale) una rete di competenze regionali che funzionino sia da tramite di trasferimento tecnologico delle realtà di eccellenza nella ricerca sui nuovi materiali e nanotecnologie presenti in Toscana, sia da centri di servizi di avanguardia per lo sviluppo e la caratterizzazione dei materiali, supportando le aziende in un’ottica di “Open Innovation”. E’ un sistema virtuoso per sfruttare al massimo gli investimenti fatti dagli atenei e dai Centri di Ricerca toscani, nonché dal MIUR, in modo che possano funzionare realmente da «open innovation hubs», cioè centri che richiamino imprese diverse per sviluppare insieme tecnologie, processi e nuovi materiali per prodotti e servizi.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Vari Settori</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosecuzione delle politiche di posizionamento strategico Distretto Nuovi Materiali (DT Mate) per il trasferimento tecnologico, la diffusione della conoscenza, la compravendita di servizi qualificati nell’ambito della ricerca e innovazione per nuovi materiali e servizi. • Organizzazione (attraverso il DT Mate) e messa in rete dei laboratori toscani che possano lavorare con le aziende in progetti di Open Innovation. • In tale contesto, lancio di progetti misti academia-industria per lo studio e la caratterizzazione di materiali innovativi per diversi settori (es. manifatturiero, chimico, biomedicale, farmaceutico, agricoltura ecc.).

2.7. Roadmap n. 7 - Materiali per la Stampa 3D

Titolo
Materiali per la Stampa 3D
Abstract
<p>La stampa 3D sta portando ad una rivoluzione dell'industria manifatturiera: nel prossimo futuro si assisterà ad un passaggio da un modello centralizzato e fortemente localizzato ad un'industria "diffusa" dove potenzialmente ogni cittadino potrà diventare "produttore di beni".</p> <p>La stampa 3D consente infatti la fabbricazione diretta di manufatti tridimensionali, precedentemente digitalizzati attraverso specifici software di modellazione. Nel corso degli ultimi tre decenni, sono state sviluppate una grande varietà di tecnologie di stampa 3D, che consentono di trasformare un "idea" in un prototipo. Data l'estrema adattabilità e il rapido sviluppo di questa tecnologia, si potrà assistere nel breve periodo ad una rivoluzione trasversale in tutti i settori sia produttivi che non, dal manifatturiero al design, nel campo medico, dai servizi alle nuove tecnologie fino ai settori anche al momento impensabili. Una delle sfide sarà quella di rendere facile il passaggio da una funzione prototipale di questa tecnologia ad una più meramente produttiva.</p> <p>Le tecnologie di stampa 3D sono estremamente diversificate. Si va dalla semplice ed economica tecnologia FDM ("Fuse Deposition Modelling"), che utilizza filamenti polimerici termoplastici fusi e risolidificati, alla tecnologia DLP, che usa resine polimeriche liquide fotopolimerizzate, alla tecnologia SLA (Stereolitografia 3D), che utilizza polveri polimeriche sinterizzate via laser, alle tecniche via laser o cannone elettronico che utilizzano polveri metalliche fuse o sinterizzate, alle tecnologie che utilizzano materiali ceramici in soluzione.</p> <p>Ognuna di queste tecnologie richiede lo sviluppo di nuovi materiali che rispondano a esigenze differenziate: sostenibilità ambientale, possibilità di riciclo, alta rigidità e resistenza meccanica, conducibilità elettrica e termica, specifiche proprietà funzionali.</p> <p>Contrariamente a quanto avviene per le tecnologie ed i materiali tradizionali, esisterà sicuramente nel mondo della stampa 3D una stretta relazione tra sviluppo di nuovi materiali e sviluppo di nuovi prodotti ed il territorio toscano non può non essere pronto a raccogliere questa opportunità. Sarà infine necessario controllare e migliorare le proprietà dei materiali, per esempio le caratteristiche morfologiche e di resistenza termo-meccanica dal momento che questo processo, in cui il materiale è depositato strato per strato, è diverso dalla stampa tradizionale, in cui il materiale da stampare è introdotto tutto insieme nello stampo. Sarà quindi fondamentale individuare tecnologie che permettano di produrre attraverso questo processo prodotti comparabili o migliorati rispetto agli stessi ottenuti dal processo di stampa tradizionale. Allo stesso modo, lo sviluppo di materiali stampabili innovativi (in particolare materiali compositi polimerici e ceramici) permetterà la realizzazione di manufatti con proprietà non ottenibili mediante l'utilizzo di materiali di partenza convenzionali, oltre a mantenere tutti i vantaggi dell'uso di sistemi per stampaggio 3D.</p>
Esempi di Tecnologie e Ambiti di Applicazione
<p>Medicale</p> <p>La stampa 3D offre evidenti vantaggi in campo biomedico, ad esempio per quanto riguarda i dispositivi biomedici, l'ingegneria tissutale, i materiali vetroceramici. La sua peculiare abilità di produrre pezzi singoli su misura o in pochi esemplari sulla base dei bisogni specifici del medico o</p>

del paziente, unita alla possibilità di variare il prodotto da paziente a paziente senza addizionali costi, rende questa tecnologia molto promettente per questo ambito. Nonostante le grosse potenzialità, molti sono ancora i problemi irrisolti riguardanti il regolatorio, la produzione in ambiente sterile e la necessità di realizzare materiali capaci di conservare proprietà fisiche e chimiche volute anche dopo il processo di stampaggio. Si possono citare come spunti su cui svolgere ricerca e sviluppo può riguardare lo sviluppo di stampanti in grado di utilizzare cellule e proteine (bioprinters), la realizzazione di scaffold, i nanocompositi ceramici e polimerici per il campo dentale, sviluppo di materiali per la stampa 3D nel campo delle medical devices. La Toscana ha già centri di ricerca di alto livello in cui questi materiali vengono studiati per uno sviluppo applicativo.

Meccanica fine

- Sviluppo di nanopolveri metalliche
- Sviluppo di tecniche di caratterizzazione che permettano di comparare le proprietà dei materiali prodotti con stampaggio tradizionale e con stampaggio 3D
- Sviluppo di materiali polimerici o compositi, preferenzialmente contenenti polimeri da riciclo o da fonti rinnovabili, che permettano di produrre tramite stampa 3D parti e prodotti con proprietà idonee per una applicazione finale (confronto con prodotto tradizionale)

Elettronica

- Sviluppo di parti e componenti per l'elettronica "flessibile" basata su stampa multilayer di circuiti completi con materiali innovativi (grafene, nanoargento, sistemi misti polimeri / nanoparticelle, etc.)

Edilizia

La stampa 3D recentemente è stata impiegata a scopi dimostrativi nel campo dell'edilizia, in particolare nel utilizzo di impasti cementizi. In questa ottica, lo sviluppo di impasti innovativi con proprietà chimiche e reologiche opportunamente controllabili rappresenta un passaggio essenziale.