Progr.Num. 515/2014

GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

Questo giorno lunedì 14 **del mese di** aprile
dell' anno 2014 **si è riunita nella residenza di** via Aldo Moro, 52 BOLOGNA
la Giunta regionale con l'intervento dei Signori:

1) Bianchi Patrizio	Assessore
2) Bortolazzi Donatella	Assessore
3) Marzocchi Teresa	Assessore
4) Melucci Maurizio	Assessore
5) Mezzetti Massimo	Assessore
6) Muzzarelli Gian Carlo	Assessore
7) Peri Alfredo	Assessore
8) Rabboni Tiberio	Assessore

Presiede l'Assessore Bianchi Patrizio
attesa l'assenza del Presidente, ai sensi dell'art. 3, comma 2 L.R. 14/89

Funge da Segretario l'Assessore Muzzarelli Gian Carlo

Oggetto: APPROVAZIONE DEL DOCUMENTO "STRATEGIA REGIONALE DI RICERCA E INNOVAZIONE PER LA SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE".

Cod.documento GPG/2014/599

Num. Reg. Proposta: GPG/2014/599

LA GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Visti:

- la Comunicazione della Commissione Europea COM(2010)2020 del 3.3.2010 riportante il documento "Strategia Europa 2020. Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva";
- il Regolamento (CE) n.1303/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 recante disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo e sul Fondo di coesione e che abroga il regolamento (CE) n.1083/2006;
- il Regolamento (CE) n.1301/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e recante abrogazione del regolamento (CE) n.1080/2006;

Considerato che ai sensi dell'art. 9 del citato Regolamento n.1303/2013 la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione è il primo degli obiettivi tematici ivi previsti;

Preso atto che:

- la Commissione Europea, alla luce delle esperienze maturate nella precedente programmazione 2007-2013, ha ritenuto necessario spingere le Regioni ad una maggiore focalizzazione e concentrazione delle risorse, per rendere più efficaci gli investimenti in ricerca, sviluppo e innovazione;
- per le finalità di cui sopra, ai sensi dell'art. 19, secondo le modalità di cui all'ivi richiamato Allegato XI, è previsto quale criterio di adempimento di condizionalità ex-ante, con riferimento all'obiettivo tematico n. 1 di cui sopra, la disponibilità di una strategia di specializzazione intelligente nazionale o regionale che:
    - si basi sull'analisi SWOT (punti di forza, debolezza, opportunità e minacce) o analisi analoghe per concentrare le risorse su una serie limitata di priorità di ricerca e innovazione;
    - definisca misure per stimolare gli investimenti privati in RST;

- preveda un meccanismo di controllo. — Adozione di un quadro che definisce le risorse di bilancio disponibili per la ricerca e l'innovazione.
- adozione di un quadro che definisce le risorse di bilancio disponibili per la ricerca e l'innovazione.

Visto il documento "Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3)" elaborato dall'Istituto di Previsioni Tecnologiche di Siviglia (IPTS) a cui la Commissione Europea ha affidato il coordinamento della piattaforma di assistenza tecnica alle regioni per l'elaborazione della "Smart Specialisation Strategy";

Richiamata la Delibera di Consiglio n.83 del 25 luglio 2012 che ha approvato il Programma Regionale per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico 2012-2015 e il Programma Regionale Attività Produttive 2012-2015;

Considerato che gli obiettivi collegati alla elaborazione della suddetta strategia, in particolare l'obiettivo strategico della ricerca e sviluppo, sono fortemente coerenti e rafforzativi rispetto all'approccio delle politiche regionali già definito dalla Regione con i propri programmi;

Dato atto che lo schema di Strategia di Specializzazione della Regione Emilia-Romagna:

- è stato già positivamente presentato e discusso nell'ambito di iniziative pubbliche regionali, di "Peer review" organizzate dall'Istituto di Previsioni Tecnologiche di Siviglia, di confronti con le altre Regioni italiane e le autorità nazionali;
- è stato discusso nell'ambito del Patto per la crescita intelligente, sostenibile e inclusiva" sottoscritto in data 30 novembre 2011, da Regione Emilia-Romagna e UPI, ANCI, UNCEM, Lega Autonomie, Associazioni imprenditoriali, Organizzazioni sindacali, ABI, Forum del terzo settore regionali con il quale, si prevede;

Dato inoltre del parere positivo espresso dalla Conferenza delle Autonomie Locali nella seduta dell'8 aprile 2014;

Considerato che:

- lo sviluppo di questa strategia, per il suo impatto sul sistema produttivo e sull'organizzazione delle politiche regionali, potrà avere un effetti importante per lo sviluppo della nostra regione;
- è necessario che essa venga approvata preventivamente, in quanto condizionalità ex ante per l'obiettivo strategico 1 dei Fondi Strutturali per la prossima programmazione nel periodo 2014-2020;

Viste:

- La legge regionale 26 novembre 2001, n. 43 recante "Testo Unico in materia di organizzazione e di rapporti di lavoro nella Regione Emilia-Romagna";
- La legge regionale 9 ottobre 2009, n. 13 recante "Istituzione del Consiglio delle Autonomie Locali";

Richiamate le seguenti deliberazioni:

- n. 2416 del 29 dicembre 2008 avente ad oggetto "Indirizzi in ordine alle relazioni organizzative e funzionali tra le strutture e sull'esercizio delle funzioni dirigenziali. Adempimenti conseguenti alla delibera 999/2008. Adeguamento e aggiornamento della delibera 450/2007";
- n. 1950/2010 avente ad oggetto "Revisioni della struttura organizzativa della Direzione Generale Attività produttive, Commercio e Turismo e della Direzione generale Agricoltura";
- n. 2060/2010 avente ad oggetto "Rinnovo incarichi ai Direttori generali della Giunta regionale in scadenza al 31/12/2010";

Dato atto dei pareri allegati;

Su proposta dell'Assessore alle Attività produttive, piano energetico e sviluppo sostenibile, economia verde, edilizia, autorizzazione unica integrata e dell'Assessore Scuola, formazione professionale, università e ricerca, lavoro;

A voti unanimi e palesi

D e l i b e r a

1) Di approvare il documento "Strategia Regionale di Ricerca e Innovazione per la Specializzazione Intelligente", allegato quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, riservandosi la possibilità di apportare allo stesso integrazioni ed aggiornamenti sulla base dei contributi che emergeranno dalle consultazioni nel corso dell'iter assembleare;

2) Di sottoporre all'approvazione dell'Assemblea legislativa regionale, ai sensi della lett. d), comma 4, art. 28 dello Statuto regionale, il suddetto documento;

3) Di pubblicare il documento "Strategia Regionale di Ricerca e Innovazione per la Specializzazione Intelligente" sul sito web istituzionale della Regione Emilia-Romagna e sul Bollettino Ufficiale telematico della Regione Emilia-Romagna.

Regione Emilia-Romagna

Strategia Regionale di Innovazione per la Specializzazione Intelligente

RIS3ER

Regional and Innovation Strategy for Smart Specialisation

Regione Emilia-Romagna

Indice

1. Introduzione e visione

1.1. Un sistema produttivo radicato e dinamico
1.2. Attori e reti dell'ecosistema regionale dell'innovazione
1.3. Una sintetica misurazione del dinamismo del sistema innovativo
1.4. SWOT del sistema regionale di innovazione
1.5. Gli obiettivi della strategia
1.6. I passaggi logici
1.6.1 Individuazione dei "punti di ricaduta" degli interventi per la ricerca e l'innovazione
1.6.2 Incorporazione delle Tecnologie Abilitanti Chiave nei processi di innovazione dei sistemi produttivi
1.6.3 L'arricchimento di contenuti, significati e valori dei prodotti e dei servizi
1.6.4 "Regional foresight" e "enterpreneurial discovery"
1.6.5 Il rafforzamento strutturale e l'innovazione nei servizi

2. La declinazione delle priorità

2.1 Priorità strategica A
2.2 Priorità strategica B
2.3 Sintesi delle priorità verticali
2.4 Priorità strategica C
2.5 Priorità strategica D
2.6 La strategia S3 e il sistema produttivo
2.7 La costruzione di collaborazioni con altre regioni
2.8 Il contributo della S3 ad un turismo di qualità
2.9 ICT e agenda digitale
2.10 La strategia S3 e lo sviluppo urbano e delle aree interne

3. **Obiettivi e orientamenti innovativi**

3.1 Priorità strategica A
3.1.1 Il sistema agroalimentare
3.1.2 Il sistema dell'edilizia e delle costruzioni
3.1.3 Il sistema della meccatronica e della motoristica
3.2 Priorità strategica B
3.2.1 Le industrie della salute e del benessere
3.2.2 Le industrie culturali e creative
3.3 Priorità strategica C
3.4 Priorità strategica D

4. Policy mix

4.1 Ricerca industriale e sviluppo sperimentale e innovazione tecnologica
4.2 Sostegno alle nuove imprese innovative, creative e dei servizi knowledge intensive
4.3 Innovazione e competitività
4.4 Formazione e qualificazione del capitale umano
4.5 Export e internazionalizzazione
4.6 Attrazione di investimenti ed espansioni produttive
4.7 Attrazione turistica
4.8 Cooperazione interregionale
4.9 Interventi normativi e di programmazione economica e territoriale
4.10 Analisi economica e strutturale

5. Massimizzazione degli investimenti privati

6. Misurazione della strategia

7. Governance

Appendice
Individuazione degli orientamenti tecnologici per l'innovazione nei sistemi produttivi prioritari della Regione

Concetti chiave

Tecnologie abilitanti chiave (Key Enabling Technologies), Sfide della società, Sviluppo sostenibile, Vita sana e attiva, Agenda digitale, Società dell'informazione, Creatività, Innovazione tecnologica, Ricerca Industriale, Sviluppo sperimentale, Technology foresight, Enterpreneurial discovery, Clusters, Industrie emergenti, Start ups, Service Innovation.

Riferimenti programmatici e analitici

Guide to Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation (RIS 3)
Europe 2020
Horizon 2020
Creative Europe
POR FESR 2007-2013 Emilia-Romagna
Programma Regionale Triennale per le Attività Produttive 2012-2015
Programma Regionale per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico (PRRIITT 2012-2015)
Technology Assessment della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna
Smart Guide to Service Innovation
How can cultural and creative industries contribute to economic transformation through smart specialisation?
Green Paper "Unlocking the potential of cultural and creative industries", European Commission, 2010
Connecting Smart and Sustainable Growth through Smart Specialisation
Documento strategico verso il Programma di sviluppo rurale 2014-2020
Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio n. 79/2012 relativa al Partenariato europeo per l'innovazione "Produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

Sintesi e visione

La Strategia Regionale di Innovazione per la "Smart Specialisation" è una precondizionalità per la attivazione degli interventi previsti nell'Obiettivo n.1 del Regolamento dei Fondi Strutturali, "Rafforzare la ricerca industriale", ma è anche e soprattutto l'opportunità di costruire un quadro strategico di azioni coordinate per realizzare una strategia pluriennale mirata di rafforzamento competitivo e di crescita occupazionale.

Questa strategia, per l'Emilia-Romagna parte dalle esigenze di rafforzamento competitivo del sistema produttivo, non dal sostegno alla ricerca di per sé. L'obiettivo è individuare percorsi di innovazione tecnologica in grado di mantenere un posizionamento alto delle attività produttive regionali, nonché quello di supportare l'innovazione non tecnologica, cioè organizzativa e immateriale, alla stregua delle economie più avanzate.

La strategia individua 5 grandi ambiti produttivi, estesi ed aperti, su cui concentrare l'azione delle politiche regionali di innovazione: 3 di essi rappresentano gli attuali pilastri dell'economia regionale, gli altri 2 costituiscono invece ambiti produttivi con alto potenziale di espansione e di cambiamento anche per altre componenti del sistema produttivo.

Rispetto a questi 5 ambiti produttivi, nel complesso la strategia si basa per la sua attuazione sui seguenti elementi metodologici.

A. *Rafforzamento strutturale*. Incremento degli investimenti e dell'occupazione, rafforzamento dell'efficienza delle attività di ricerca e di innovazione tecnologica, rafforzamento delle catene del valore e dell'organizzazione dei servizi post produttivi, diversificazione.
B. *Technology foresight*. Individuazione di traiettorie di medio periodo verso cui orientare l'impegno nella ricerca e nell'innovazione per migliorare la capacità di anticipazione e di intercettazione dei trend socioeconomici e tecnologici.
C. *Enterpreneurial discovery e fertilizzazione incrociata*. Intercettazione, mappatura e messa in rete delle eccellenze e delle specializzazioni evidenti e nascoste, in modo da superare l'isolamento e aumentare l'opportunità di innovazione.
D. *Governance consapevole e partecipata*. Confronto puntuale tra policy makers e stakeholders per condividere gli obiettivi e far convergere le azioni pubbliche e private.

Si tratta di un approccio nuovo, che si integra con un ecosistema dell'innovazione già collaudato e con una tradizione di politiche di sviluppo diffuso, e che può favorire una accelerazione nei processi di cambiamento e di rilancio dell'economia regionale dopo la fase di forte contrazione vissuta negli ultimi anni.

1. Introduzione

L'approvazione di una Strategia di Specializzazione Intelligente (Smart Specialisation Strategy, per brevità, spesso, S3) è una condizionalità ex ante richiesta dalla Commissione Europea per l'approvazione dei futuri programmi operativi rispetto agli obiettivi della ricerca e dell'innovazione. Essa non deve comunque essere intesa come un semplice adempimento formale necessario per la presentazione e l'approvazione dei programmi operativi, ma come un'occasione promossa dall'Europa per dare corso, a livello regionale, a strategie consapevoli di sviluppo volte al rafforzamento strutturale, al miglioramento della competitività e della qualità dello sviluppo, all'incremento dell'occupazione, all'avvio di percorsi di cambiamento nel sistema socioeconomico, che possano consentire di affrontare le future sfide. In sostanza, le Regioni sono chiamate a definire scelte chiare e consapevoli di sviluppo, da implementare secondo precise strategie, sistemi di governance e indicatori di monitoraggio, da realizzare attraverso i prossimi Programmi Operativi, ma anche, per aumentarne l'efficacia, con le altre politiche complementari e convergenti su scala regionale o programmi nazionali e comunitari. Il concetto di specializzazione va affrontato non in termini di esercizio statistico, ma di focalizzazione strategica, individuando ambiti e punti di

forza, percorsi specifici che possono consistere sia nel rilancio in termini di innovazione dei clusters esistenti, sia nella "scoperta" di nuove potenzialità.

Non si tratta pertanto necessariamente di un lavoro di delimitazione, di restrizione; la strategia può puntare a rinnovare e rafforzare gli ambiti produttivi individuati (embeddedness), ma anche a promuovere percorsi di diversificazione correlata (relatedness) e di contaminazione reciproca tra diversi settori, ambiti produttivi, tecnologie (cross fertilisation), intercettando le imprese realmente innovatrici. L'obiettivo non è individuare nicchie, ma ambiti, percorsi, orientamenti strategici chiari. Quello che bisogna evitare è una azione generica, esclusivamente orizzontale di promozione della ricerca e sviluppo e dell'innovazione. Si chiede pertanto alle Regioni di assumere la responsabilità di delineare una strategia di innovazione e specializzazione, concentrando i propri sforzi verso percorsi chiari per affrontare le sfide del futuro, nell'ottica, insomma, della "regione intelligente".

L'Emilia-Romagna si trova ad affrontare questa nuova fase di programmazione appesantita dalla crisi pluriennale che ha portato quasi a triplicare il tasso di disoccupazione e dalle conseguenze del trauma del sisma che ha colpito l'Emilia centrale nel 2012. C'è contemporaneamente l'esigenza di una rigenerazione del sistema produttivo legata all'evoluzione dello scenario economico, della riattivazione dell'economia produttiva nelle aree terremotate, di una nuova espansione della base produttiva per recuperare i livelli occupazionali. In sostanza: crescita, innovazione, ricostruzione.

E' ampiamente condiviso il fatto che il rilancio e il futuro sviluppo per una regione come l'Emilia-Romagna, nello scenario attuale, si lega indissolubilmente:

- al rafforzamento della competitività internazionale delle sue produzioni attraverso una forte capacità di innovazione tecnologica e organizzativa, in modo da mitigare la spinta al ribasso sui costi di produzione e in particolare sui salari, e al miglioramento dei suoi fattori di attrattività per investimenti e competenze qualificate;
- alla capacità di sviluppare nuovi mercati e di alimentare anche una nuova domanda interna qualificata, e all'evoluzione del suo modello socioeconomico in forme compatibili con l'economia della conoscenza, la società dell'informazione e lo sviluppo sostenibile.

Come già indicato dagli ultimi documenti di programmazione regionale, l'orientamento strategico per i prossimi anni, proprio per affrontare queste sfide, è quello di costruire e consolidare un cosiddetto "ecosistema regionale dell'innovazione", fortemente integrato e dinamico, attrattivo per investimenti, iniziative imprenditoriali e talenti, in grado di promuovere congiuntamente innovazione nelle industrie mature e ricambio imprenditoriale; un obiettivo che bisogna realizzare sotto il peso della lunga crisi degli ultimi anni e della difficile situazione italiana ed europea, ma anche con la consapevolezza del potenziale insito nel sistema regionale. E' il momento di dare corso ad un processo di forte rigenerazione del sistema economico regionale, naturalmente a partire dai punti di forza consolidati, ma accelerando i processi di trasformazione e di ingresso di nuovi protagonisti.

La crisi degli ultimi sette anni non ha soltanto determinato un aumento della disoccupazione a livelli non tipici per l'Emilia-Romagna, ma anche un significativo riassetto del sistema produttivo. Un forte processo di selezione tra le imprese, la ricomposizione delle reti di produzione e di servizio, scelte di localizzazione delle attività molto più articolate tra livello regionale e internazionale da parte di imprese appartenenti a gruppi industriali e finanziari extra-regionali (ma a volte anche da parte di imprese a base autoctona), sono stati i fenomeni più macroscopici. La sfida sta dunque nel riportare un sistema fatto di una molteplicità di imprese, di settori e di modelli imprenditoriali, alla capacità di generare occupazione e benessere nel territorio in un contesto di pesante aggiustamento strutturale, che resterà difficile anche nel caso di una timida ripresa negli anni da qui al 2020, e soprattutto, in un mondo in rapido cambiamento.

La Regione, come detto all'inizio, intende affrontare questa sfida cercando di contenere le spinte regressive e di offrire una risposta di alto profilo sia dal punto di vista competitivo che della conseguente evoluzione socioeconomica. Tali orientamenti sono stati in particolare delineati nelle ultime edizioni del Programma Regionale Attività Produttive e del Programma per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico, in cui si è evidenziata l'esigenza di costruire un sistema regionale dinamico e innovativo in grado di trainare la crescita e attivare processi di trasformazione della società regionale nel quadro europeo e internazionale. Orientamenti ai quali si conforma, in modo coerente, anche la programmazione del settore agricoltura, tradizionalmente normato da specifici regolamenti ed interventi, attraverso il Programma Regionale di Sviluppo Rurale, fortemente incentrato sull'innovazione, ed il Piano Poliennale dei Servizi di Sviluppo al sistema agro-alimentare, da tempo teso allo sviluppo di un sistema della conoscenza in agricoltura basato su un modello "interattivo" con il livello produttivo primario.

1.1 Un sistema produttivo radicato e dinamico

Come richiamato in tutti i recenti di programmazione regionale in materia di sviluppo economico e innovazione, il punto di partenza per qualsiasi strategia in Emilia-Romagna è la presenza di un sistema produttivo estremamente dinamico, che si è consolidato a seguito di un lungo processo di crescita che ha portato a importanti processi di specializzazione e di accumulazione di conoscenza. Ciò si è determinato grazie a contesti che hanno visto accrescere una forte intensità di interscambi e relazioni collaborative, condivisione di risorse comuni, competizione reciproca, e di conseguenza, una forte capacità di innovazione spontanea. L'estrema articolazione della presenza imprenditoriale ha seguito sia il percorso della catena del valore (prodotti intermedi e componenti, servizi, tecnologie), sia il percorso dell'integrazione o diversificazione di mercato (prodotti concorrenti, complementari, di gamma, diversificazioni correlate). Tutto questo si è gradualmente concentrato intorno ad alcuni grandi ambiti (bacini tecnologici) composti da distretti o poli produttivi, grandi imprese e imprese cooperative, imprenditoria diffusa, e sostenuti da una rete di organismi intermedi (enti, organizzazioni di rappresentanza, associazioni) e di strutture tecniche (centri servizi, scuole e centri di formazione, mercati e centri fieristici ed espositivi).

Certamente con alcuni limiti strutturali, tutto ciò ha portato l'Emilia-Romagna ad essere una delle regioni simbolo in Europa, leader in Italia per propensione all'export e all'innovazione e, almeno fino a questa recente crisi, per livelli di occupazione e diffusione territoriale dello sviluppo.

Anche se la crisi degli ultimi anni ha determinato processi di selezione a volte consistenti, il sistema continua a mostrare una elevata vivacità, sia in termini di impegno nella ricerca e innovazione e nella diversificazione produttiva nell'ambito dei principali ambiti produttivi consolidati, sia attraverso la ricerca di protagonismo in nuovi settori di attività, come quello creativo e informatico. Quello emiliano-romagnolo è pertanto un sistema produttivo in cui le politiche per l'innovazione possono innestarsi a supporto di percorsi evolutivi in gran parte spontanei, dettati dalla capacità di reagire al mercato e ai cambiamenti nella società. Esse possono dare un contributo certamente in termini di sostegno finanziario, ma soprattutto di indirizzo, accompagnamento, maggiore finalizzazione del protagonismo diffuso a livello privato e pubblico.

1.2 Attori e reti dell'ecosistema regionale dell'innovazione

Intorno a un tale sistema imprenditoriale, la Regione, negli ultimi anni, ha voluto costruire un sistema innovativo con esso fortemente integrato, in grado di dare maggiore intensità, qualità e accelerazione alla capacità spontanea di innovazione.

Si parla di ecosistema regionale dell'innovazione con la prospettiva di rendere l'innovazione un processo basato su dinamiche collettive e continuative, non solo individuali. Su questo obiettivo si sono impegnati, con la Regione, le Università, gli enti di ricerca, le organizzazioni delle imprese, e molti enti locali che hanno voluto dare un contributo significativo a questa azione regionale. Tale sistema, da non considerare né chiuso né esaustivo, è incardinato sui seguenti protagonisti principali.

1. Innanzitutto, le istituzioni storiche e basilari della ricerca e della conoscenza della nostra regione: le 4 Università (Bologna, Modena e Reggio Emilia, Ferrara e Parma) con le diverse sedi distaccate sul territorio, più le sedi piacentine del Politecnico e della Cattolica di Milano; gli enti di ricerca nazionali presenti in Emilia-Romagna (CNR, ENEA, INAF, INFN, INFM, INGV), nonché organismi di eccellenza tecnico scientifica, come il CINECA nel calcolo e gli Istituti Ortopedici Rizzoli in campo medico. In ambito prettamente agricolo gli Enti Organizzatori della domanda di Ricerca, operanti sulla base della L.R. 28/98, con il compito di individuare le esigenze di ricerca del mondo produttivo e concretizzarle attraverso progetti realizzati con le istituzioni scientifiche.
2. Il perno del sistema dell'innovazione, voluto dalla Regione, è la Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, coordinata da ASTER (società consortile della Regione con le Università e gli enti di ricerca) e costituita da laboratori di ricerca industriale e centri per l'innovazione: una rete di strutture in grado di intercettare e ricombinare le tecnologie abilitanti chiave, al fine di produrne soluzioni tecnologiche applicabili a livello industriale, di assumere configurazioni organizzative idonee per realizzare ricerca collaborativa con le imprese, consulenza tecnologica, utilizzo di strumentazioni,di fare marketing dei risultati della ricerca. La Rete si articola intorno a 6 piattaforme tematiche di ricerca industriale in grado di affrontare esigenze di innovazione tecnologica per larga parte del nostro sistema produttivo: Meccanica Avanzata e Materiali, Agroalimentare, Edilizia e Costruzioni, Energia e Ambiente, Scienze della Vita, ICT. Attualmente essa è costituita da 88 strutture di cui 36 finanziate dalla Regione nell'ambito dell'Asse 1 del POR FESR 2007-2013 e 52 successivamente accreditate attraverso una procedura regionale; 13 strutture hanno la caratteristica di centri per l'innovazione, cioè di entità impegnate a realizzare principalmente attività di trasferimento tecnologico o di servizi; 75 hanno la caratteristica di laboratori di ricerca industriale, in quanto svolgono, prioritariamente, la funzione di ricerca collaborativa, consulenza tecnologica, produzione e valorizzazione di IPR. La Rete, attraverso l'ASTER, mette a disposizione un catalogo regionale delle competenze tecnologiche e delle attrezzature tecnico-scientifiche accessibili alle imprese, uno schema di contratto base per la ricerca collaborativa tra imprese e strutture di ricerca, l'organizzazione di progetti strategici e attività promozionali e di valorizzazione dei risultati.
3. Si va consolidando, gradualmente, una rete regionale di "tecnopoli", cioè di infrastrutture di ricerca industriale e trasferimento tecnologico localizzate in tutte le principali città e in prossimità dei poli universitari e scientifici, in cui molti dei protagonisti sopra elencati possono avere un punto di riferimento territoriale per sviluppare le proprie relazioni e verso cui possono essere attratti ulteriori soggetti imprenditoriali e istituzionali portatori di innovazione e occupazione. I tecnopoli, in sostanza, assicurano la presenza territoriale della Rete dell'Alta Tecnologia, ma fungono anche da moltiplicatori dei percorsi di sviluppo e di innovazione. All'interno dei tecnopoli si concentrano pertanto strutture di ricerca industriale e trasferimento tecnologico, servizi di informazione e per l'incontro tra ricercatori e imprese, spazi per nuove imprese di ricerca o di alta tecnologia e per ulteriori laboratori privati. La rete dei tecnopoli è affiancata da una ancora più vasta rete di incubatori e di strutture di promozione imprenditoriale collegate e coordinate a livello regionale attraverso il portale emiliaromagnastartup, impegnati nell'accompagnamento alla crescita di imprese nei settori di alta tecnologia e della creatività.

4. Accanto al sistema di ricerca e trasferimento tecnologico basato sulle risorse e sulle strutture della ricerca, nell'ultimo decennio, con le risorse del Fondo Sociale, è stata creata una rete di servizi per i giovani laureandi e neolaureati per sostenerli in un percorso imprenditoriale o di avvicinamento al mondo del lavoro con borse di ricerca volte a sviluppare progetti di innovazione (la cosiddetta rete Spinner).
5. Fondamentale, come uno dei collanti del sistema, è l'infrastruttura formativa regionale ed in particolare la Rete Politecnica di formazione specialistica terziaria non universitaria centrata sugli Istituti Tecnici Superiori. Il sistema della formazione agricola e forestale, nel suo specifico, si è evoluto in questi anni in un catalogo on-demand per consentire alle imprese di produzione primaria di accedere alla conoscenza di cui hanno bisogno. Il sistema messo in atto dal 2008 ad oggi (Catalogo Verde) ha consentito di rispondere ad esigenze finora inespresse di innovazione.
6. Istituzioni, fondazioni e altre organizzazioni e iniziative pubblico-private che si impegnano nella promozione dello sviluppo, nella tutela e promozione di risorse culturali e tecniche che contribuiscono all'identità della Regione.
7. La rete dello Sportello regionale per l'Internazionalizzazione delle PMI, presente in tutte le Camere di Commercio provinciali e degli sportelli unici per le imprese collocati presso i comuni o le unioni di comuni della Regione, essenziali per sostenere l'attivismo locale e internazionale delle imprese.
8. Nel cosiddetto ecosistema regionale dell'innovazione va ovviamente considerato il numero significativo di imprese impegnate nella ricerca e sviluppo nel territorio (imprese leader e piccole e medie imprese dinamiche e tecnologicamente specializzate) e di imprese minori in grado di recepire le opportunità tecnologiche e di mercato e di realizzare innovazioni e divenire altamente specializzate, anche quando non in grado di sviluppare autonomamente una vera e propria funzione di ricerca e sviluppo. Secondo una analisi svolta da ASTER, parliamo di circa 4 mila imprese.
9. Va infine considerato con una particolare attenzione, l'insieme delle start ups innovative e creative operanti nei settori emergenti, inserite, attraverso il portale sopra richiamato, in un sistema efficiente di servizi per il loro sviluppo, la loro messa in rete e connessione con le industrie consolidate, la loro integrazione con le fonti di conoscenza e con i cluster regionali trainanti, il collegamento con i possibili soggetti finanziatori, ecc...

Tale sistema si concretizza con le reti e rapporti di collaborazione che si sono instaurati tra i soggetti citati, sempre più strutturali e continui, in grado di alimentare l'espansione di una comunità di tecnici e ricercatori impegnati nell'innovazione, di generare attrattività per ulteriori risorse imprenditoriali e tecniche, di aumentare produzione ed esportazioni grazie ad una maggiore intensità dei processi di innovazione. Certamente anche con il sostegno di programmi della Regione, si possono considerare, come proxy di misurazione di tali relazioni, il numero di contratti di ricerca e consulenza attivati dai laboratori della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia (oltre 1500), il numero di contratti di rete di ricerca realizzati dalle PMI con il supporto dei Centri per l'Innovazione e il tutoraggio scientifico dei laboratori (93 reti per circa 300 imprese) e i progetti di cooperazione per l'innovazione attivati nell'ambito della programmazione 2007-2013 dello Sviluppo rurale (84).

Questo insieme di soggetti e di relazioni si cala in una realtà produttiva fortemente integrata intorno a poche grandi aree di specializzazione e che, attraverso processi di sviluppo di alcuni decenni, ha portato a consolidare sinergie e complementarità che consentono a una tale forza sistemica di trascinare ancora molte piccole e medie imprese verso il mercato mondiale.

1.3 Una sintetica misurazione del sistema regionale di innovazione

L'Emilia-Romagna si mostra a colpo d'occhio come un sistema innovativo molto dinamico e in grado di massimizzare l'impegno in innovazione del sistema, a dispetto di un investimento pubblico in ricerca e sviluppo non certo eccezionale. La spesa pubblica in ricerca e sviluppo in regione è infatti inferiore allo 0,5% del PIL, al di sotto di altre 11 regioni e comunque di una media nazionale già di per sé molto bassa. ,. I dati ISTAT per le politiche di sviluppo relativi alla ricerca e all'innovazione confrontabili su più anni mostrano tuttavia una domanda di risorse per l'innovazione e output innovativi estremamente più significativa. La produzione di laureati in scienza e tecnologia e il tasso di occupazione in ricerca e sviluppo è secondo solo al Lazio (che accentra grandi organismi nazionali di ricerca e tecnologia); la quota di spesa in ricerca e sviluppo delle imprese sul PIL è ormai seconda solo al Piemonte; nell'impegno delle imprese per l'innovazione e nella produzione brevettuale l'Emilia-Romagna è la prima regione italiana. Calcolando su questi dati un indicatore sintetico con lo strumento della media geometrica, l'Emilia-Romagna risulterebbe la prima regione italiana come efficienza del sistema di innovazione, in particolare per la capacità di trasformare in output i limitati input di origine pubblica. Capacità che si conferma ancora di più considerando la grande propensione all'export, tra le più alte anche a livello europeo, che proprio da questa capacità innovativa in gran parte deriva.

E' vero che lo European Innovation Scoreboard, va continuamente abbassando il rank delle regioni italiane. Purtuttavia, nell'ultima edizione, l'Emilia-Romagna è stata inserita tra le cosiddette regioni "followers", subito dietro le grandi regioni leader metropolitane o altamente innovative del Nord Europa, posizione condivisa in Italia solo con il Piemonte e il Friuli-Venezia Giulia, in assenza di regioni leader. Ma senza entrare nella complessità e criticità di quegli indicatori statistici e senza dimenticare che può essere poco consolante in un paese che perde gradualmente competitività, le informazioni che ci danno questi dati nazionali confermano che la nostra regione è un sistema vivace e dinamico, dove bastano poche azioni mirate ed efficaci per mettere in moto meccanismi moltiplicativi vincenti.

Insomma, l'Emilia-Romagna è una regione in cui l'ecosistema dell'innovazione funziona, in cui c'è una rete di protagonisti diffusi che favorisce la circolazione della conoscenza e la generazione di idee innovative, in cui conviene, a livello di individui ed imprese, investire nell'apprendimento, nella conoscenza e nell'innovazione e in cui la spesa pubblica in ricerca ha già un elevato moltiplicatore privato.

Indicatori ISTAT per le politiche di sviluppo relativi a "Ricerca e innovazione"

	Emilia-Romagna		Italia		Indici (Italia=100)		Ranks	
	2005	2010-11	2005	2010-11	2005	2010-11	2005	2010-11
Laureati in scienza e tecnologia (per 1000 giovani 20-29 anni)	16,50	18,34	10,74	12,42	153,67	147,64	1	2
Addetti alla Ricerca e Sviluppo (per 1000 abitanti)	4,20	5,66	2,99	3,84	140,48	147,48	3	2
Incidenza della spesa pubblica in Ricerca e Sviluppo sul PIL	0,44	0,49	0,52	0,53	85,80	92,30	11	12
Incidenza della spesa delle imprese in Ricerca e Sviluppo sul PIL	0,70	0,94	0,55	0,68	127,94	137,57	3	2
Spesa media regionale per innovazione delle imprese per addetto (migliaia Euro)	3,88	5,06	3,73	3,97	103,94	127,48	6	1
Intensità brevettuale (brevetti EPO per milione di abitanti)	188,40	128,85	83,50	61,31	225,62	210,17	1	1
Indice globale (media geometrica)					133,09	139,62	1	1

Fonte: elaborazioni da Istat, Indicatori per le politiche di sviluppo

1.4 SWOT del sistema regionale di innovazione

Considerando gli elementi sopra richiamati, il punto di partenza per la costruzione della strategia di specializzazione è l'analisi SWOT del sistema regionale.

In sintesi, la regione appare una realtà integrata, sistemica e dinamica, dove giocano molteplici attori altamente propensi all'innovazione, che presentano limiti soprattutto sul piano organizzativo e manageriale. Mentre in termini generali, questa forte attitudine a collaborare e interagire, anche tra pubblico e privato, incontra molteplici ostacoli di ordine burocratico, normativo e di funzioni obiettivo non sempre convergenti. La strategia di specializzazione dovrebbe essere un terreno in cui poter superare molti degli ostacoli che, spesso nonostante la volontà, si frappongono ad una efficace collaborazione per lo sviluppo competitivo della regione. In particolare, i limiti principali riguardano il rafforzamento della capacità dei soggetti di sfruttare e valorizzare il potenziale innovativo e di costruire rapporti di collaborazione ancora più efficaci per realizzare innovazioni ad alto impatto innovativo e occupazionale.

I punti di forza e di debolezza del sistema regionale, le opportunità e le minacce che ne possono condizionare il destino, già in larga parte individuati negli ultimi programmi regionali approvati, sono sinteticamente rappresentati nello schema sottostante.

SWOT del sistema regionale di innovazione

Punti di forza	Sistema industriale fortemente integrato intorno a poche aree di specializzazione, altamente articolate al loro interno in orizzontale e in verticale Sistema agricolo tra i più specializzati, orientato ai prodotti di qualità Alta specializzazione e attenzione all'innovazione di prodotto e di processo da parte delle imprese Crescenti rapporti collaborativi tra imprese innovative e strutture di ricerca Sistema di ricerca diffuso e abbastanza integrato col sistema produttivo Alta propensione all'export
Punti di debolezza	Basso livello manageriale delle imprese per affrontare la competizione internazionale Rigidità istituzionale delle organizzazioni della ricerca Limitata presenza di strutture di eccellenza internazionale in campo scientifico Scarsa attrattività per i "talenti" Difficoltà di crescita per le start up innovative e creative Scarsa competitività e ruolo debole dei servizi Scarsa capacità di integrazione tra le realtà produttive agricole Presenza poco strutturata sui mercati internazionali
Opportunità	Necessità di affrontare nuove sfide di cambiamento Grandi opportunità tecnologiche e cambiamenti di paradigma Ampliamento dei mercati internazionali Elevata domanda per nuovi bisogni avanzati e collettivi
Minacce	Quadro macroeconomico e istituzionale nazionale ed europeo Politiche nazionali deflazionistiche e relative conseguenze sociali, sul welfare, sulla finanza locale, sulla domanda interna Competizione esasperata a livello internazionale "dal basso" e "dall'alto" Instabilità finanziaria internazionale Rapide trasformazioni climatiche

1.5 Gli obiettivi della strategia

La strategia punta ad affrontare i risultati della precedente analisi dei punti di forza e di debolezza, nella prospettiva di costruire nella regione alcuni sistemi di generazione di conoscenza e innovazioni tecnologiche basati su una forte integrazione e collaborazione tra gli attori chiave: i laboratori di ricerca, le imprese, gli intermediari pubblici e privati, a partire dai centri per l'innovazione. Con un sistema imprenditoriale dinamico e orientato all'innovazione, la costruzione di meccanismi di collaborazione con laboratori di ricerca, start ups di alta tecnologia, formazione avanzata può realmente portare a creare nella nostra regione le condizioni per alcuni sistemi industriali competitivi e difficilmente ripetibili.

Questo sforzo è ineluttabile. Infatti l'Emilia-Romagna si trova a fronteggiare una doppia sfida competitiva. Da un lato, quella dei costi di produzione, portata da molti paesi emergenti, che stanno erodendo quote di capacità produttiva; dall'altro, quella dell'innovazione, portata dai paesi più avanzati, che, al contrario, cercano di attrarre risorse umane e investimenti con livelli di remunerazione elevati e ampie facilitazioni. Per non restare schiacciata in questa duplice sfida, la regione deve compiere una scelta chiara e rendersi conveniente e attrattiva per quelle risorse alla base dell'innovazione e dell'economia creativa.

Il primo obiettivo, pertanto, è quello di costruire una regione ancora più dinamica, competitiva e in grado di generare crescita occupazionale, migliorando l'efficienza dell'ecosistema attraverso la maggiore focalizzazione a cui spinge la Strategia di Smart Specialisation. In sostanza, si può rafforzare la massa critica dei sistemi di conoscenza, selezionando ambiti di alta specializzazione o di alto potenziale, in cui l'identità consolidata della regione e/o i valori in cui si riconosce la comunità regionale possono contribuire a risultati ancora più significativi. Attraverso schemi di intervento efficaci, un migliore funzionamento dei meccanismi di collaborazione e scambio di conoscenze intorno ad un numero selezionato di ambiti tematici, può in sostanza aumentare ancora la capacità di moltiplicazione della spesa pubblica in ricerca da parte della nostra regione.

Il secondo obiettivo è quello di promuovere l'evoluzione del sistema produttivo verso una maggiore capacità di gestire la parte immateriale della catena del valore: dalla ricerca, all'interpretazione di nuovi bisogni e nuovi approcci al mercato e al coinvolgimento degli stakeholders, allo sviluppo di una nuova generazione di servizi. In sostanza, si cercherà di spingere il sistema produttivo a ragionare non solamente in termini di recuperi di produttività e di economicità, ma anche verso l'attivazione di nuove risorse intellettuali in grado di creare valore ai prodotti.

Per il perseguimento di questa strategia, al di là del policy mix che verrà descritto più avanti, vi sono alcuni passaggi logici da tenere in considerazione.

1.6 I passaggi logici

La strategia di specializzazione regionale, naturale evoluzione delle politiche industriali regionali degli ultimi anni, spinge ad orientare ancora di più, dal punto di vista strategico, le politiche industriali a costruire una più forte identità regionale, compattezza e capacità di visione del futuro e del cambiamento.

1.6.1 Individuazione dei "punti di ricaduta" delle politiche per la ricerca e l'innovazione

Il primo passaggio concettuale non è quello di individuare singole nicchie di specializzazione, ma come costruire un impianto in grado di massimizzare l'impatto sistemico a livello regionale. Possiamo dire che si cerca di applicare una versione moderna dello sviluppo

territoriale, individuando gruppi di specializzazioni e di interrelazioni intorno agli ambiti produttivi e tecnologici che possono contribuire al rafforzamento della competitività e/o a generare nuova crescita. Pertanto non nicchie, ma grandi sistemi integrati (o maggiormente integrabili) che si legano intorno a fattori comuni e aggreganti: catene del valore, sinergie di mercato e di tecnologie. In tal modo si possono individuare grandi sistemi regionali in cui si legano tra loro:

- attività manifatturiere e non manifatturiere, tradizionali o emergenti,

- industrie complementari e produttori di tecnologia,

- servizi tradizionali di logistica e commercializzazione,

- ICT e servizi avanzati,

- istituzioni.

L'individuazione di ambiti sistemici in cui concentrare prioritariamente la strategia di specializzazione regionale si basa su due esigenze fondamentali:

- la prima è quella di individuare quegli ambiti che rappresentano le vocazioni fondamentali dell'economia e dell'identità regionali, storicamente consolidati e pertanto i veri e propri "pilastri" dell'economia regionale, su cui sono maturati forti vantaggi competitivi e il cui eventuale cedimento avrebbe ripercussioni molto gravi sugli equilibri socioeconomici;

- la seconda è quella di individuare quegli ambiti che invece possono trainare il cambiamento, generare nuova occupazione qualificata, rispondere a nuove esigenze sociali, sviluppare industrie nuove e moderne, stimolare processi di innovazione anche nelle attività tradizionali offrendo nuovi contenuti e nuovi modelli di business.

Una volta identificati i sistemi, o ambiti produttivi rispondenti a queste due esigenze, si può costruire la strategia di specializzazione.

1.6.2 Incorporazione delle Tecnologie Abilitanti Chiave nei processi di innovazione dei sistemi produttivi

La promozione di un forte rinnovamento e rafforzamento competitivo dei sistemi produttivi, sia quelli più radicati e consolidati, sia quelli più innovativi e potenzialmente in crescita, passa inevitabilmente attraverso la crescente incorporazione nei processi di innovazione delle imprese delle Tecnologie Abilitanti Chiave individuate dall'Unione Europea (KETs) e dall'Agenda Digitale, cioè di quelle tecnologie che possono consentire di modificare in modo significativo le caratteristiche dei prodotti e dei processi.

Il percorso logico che può portare il nostro sistema produttivo a fare un uso intensivo delle KETs (micro-nanoelettronica, nanotecnologie, fotonica, biotecnologie industriali, nuovi materiali avanzati, nuovi sistemi produttivi) e delle tecnologie digitali, seguirà una duplice via:

a) innanzitutto, attraverso la Rete Alta Tecnologia, con i laboratori organizzati in piattaforme tematiche, che deve fungere da anello di collegamento tra le KETs e gli ambiti industriali regionali; una sorta di funzione di combinazione delle tecnologie verso soluzioni industriali, anche attraverso combinazioni multidisciplinari e trasversali. In sostanza la Rete deve trasformare le Tecnologie Abilitanti in effettive tecnologie industriali, traducendo il linguaggio della scienza in linguaggio industriale, per sviluppare percorsi di crescita e di innovazione, il più possibile legati alle prospettive di cambiamento degli scenari di mercato e delle sfide della società;

b) in secondo luogo, attraverso il rafforzamento del processo di creazione di start ups high tech, in gran parte legate alle stesse KETs, ed il loro rapido inserimento nelle reti e nei sistemi industriali trainanti della regione, a cui possono offrire il loro apporto di conoscenza e di visione del cambiamento;

In parallelo, naturalmente, c'è l'azione complementare della formazione, qualificazione e professionalizzazione delle risorse umane, che sono il reale veicolo in grado di agire concretamente per apportare il cambiamento, a condizione di trovare le modalità per inserirle facilmente nei circuiti economici del nostro ecosistema.

Si tratta di percorsi complementari che, oltretutto, possono rappresentare l'anello di collegamento tra la programmazione dei fondi strutturali e la partecipazione ad Horizon 2020.

1.6.3 L'arricchimento di contenuti, significati e valori dei prodotti e dei servizi

Un secondo elemento è quello di spingere maggiormente i processi di innovazione non solo a miglioramenti incrementali e funzionali, ma ad un arricchimento in termini di significato e valore. Un arricchimento che si può ottenere attraverso il contributo delle tecnologie incorporate, ma a volte anche attraverso il ridisegno concettuale e funzionale, la riorganizzazione dei processi e dei modi di lavorare, la comunicazione, le strategie di marketing, ecc.

Questo passaggio concettuale consiste nel promuovere quegli orientamenti di mercato in grado di determinare una forte spinta innovativa e di cambiamento nel sistema produttivo, attraverso la capacità di cogliere le nuove domande sociali, di proporre nuove soluzioni rispondenti a nuovi bisogni individuali e collettivi.

Sulla base delle analisi di scenario a medio termine e dell'individuazione delle sfide di Europa 2020, è possibile quindi individuare alcuni drivers del cambiamento della società che devono rappresentare il riferimento per le scelte di innovazione delle imprese. Tali drivers sono in vario modo collegati alle sfide sociali alla base dei programmi di ricerca Horizon 2020, e rappresentano quindi un anello di collegamento tra la strategia regionale e questo programma di scala europea. Essi rappresentano pertanto i "fari" dei percorsi di innovazione e si possono, senza difficoltà individuare nei tre grandi temi:

- dello sviluppo sostenibile e compatibile;

- della promozione della salute, del benessere e di una vita attiva;

- della società dell'informazione e della comunicazione.

1.6.4 "Technology foresight" e "Enterpreneurial discovery"

Per l'orientamento dei programmi di ricerca dei laboratori della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia in collaborazione con le imprese e per l'innovazione tecnologica negli ambiti produttivi individuati, la Regione ha voluto realizzare, attraverso ASTER, un "foresight" tecnologico, in forma aperta e partecipativa, per individuare gli orientamenti più strategici e al tempo stesso percorribili per i sistemi produttivi regionali. Di questo imponente lavoro si tratterà nel capitolo 3 della Strategia e soprattutto nel documento allegato.

Un ulteriore punto che raccomandano molto i documenti della Commissione Europea è quello della cosiddetta "enterpreneurial discovery" e del suo governo. Si tratta del problema della intercettazione degli innovatori, per farli uscire dal loro isolamento, aggregarli e collegarli all'ecosistema dell'innovazione, in quanto sono questi i soggetti che con continuità possono essere più recettivi sia rispetto all'incorporazione delle tecnologie abilitanti che alla risposta alle sfide del cambiamento.

Nella nostra regione molto è stato fatto in questa direzione, ma forse in modo poco sistemico. In effetti, già dalla partecipazione ai bandi regionali di ricerca e sviluppo è emersa in passato la presenza di protagonisti "inaspettati", e d'altra parte l'individuazione di oltre 4 mila soggetti imprenditoriali che spendono in ricerca e innovazione, ci danno l'idea che c'è

molto da scoprire nella regione, che spesso le statistiche ufficiali non sono in grado di rivelarci.

L'approccio che si sta definendo per questa esigenza è pertanto di tipo molto pratico e definito a più stadi. In particolare:

- mappatura delle imprese innovative più facilmente intercettabili: medio-grandi imprese e start ups di origine accademica;
- intercettazione di ulteriori imprese attraverso i bandi regionali di ricerca e sviluppo e innovazione per le imprese (anche quelli fatti in passato);
- invito ad aderire ai progetti strategici che saranno promossi dai laboratori della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia;
- perlustrazione sul territorio da parte dei centri per l'innovazione;
- allargamento delle mappe col metodo delle "connessioni neurali", ricercando, per le imprese già intercettate, concorrenti e partners;
- costruzione di reti e "cross-industry clusters" per specifici temi di interesse tecnologico e industriale.

1.6.5 Il rafforzamento strutturale e l'innovazione nei servizi

L'attuazione della S3, se vede nella promozione della ricerca e dell'innovazione gli assi portanti, si realizza anche con altre politiche, a partire da quelle per l'internazionalizzazione e per l'attrazione di investimenti, fondamentali per generare concretamente impatto economico e occupazionale dai risultati dell'innovazione. Oltre a rafforzare le dinamiche di innovazione tecnologica è necessario consolidare le strutture produttive e le catene del valore, renderle più solide di fronte alle pressioni provenienti dal mercato, radicarle nel territorio attraverso la costruzione di nuove reti, in particolare per quanto riguarda i servizi di organizzazione e sviluppo nella fase post produttiva e persino nell'"after market". In sintesi, bisogna migliorare il grado di controllo del mercato attraverso una maggiore capacità di gestire i processi industriali e commerciali, e rendere le imprese meno vulnerabili al mercato, a processi di acquisizione da parte di gruppi più forti e a conseguenti rischi di delocalizzazione produttiva.

Il sistema Emilia-Romagna, fortemente concentrato sulla dimensione produttiva e certamente molto dinamico dal punto di vista della ricerca di soluzioni innovative e competitive, risulta più debole in quei servizi fondamentali per generare valore aggiunto, redditività e fidelizzazione e basati sulla competitività e sulla capacità innovativa dei servizi della logistica, delle tecnologie dell'informazione, degli altri servizi ad alta intensità di conoscenza e professionalizzazione. La mancanza di competitività in questi ambiti spesso vanifica gran parte dell'impatto economico e occupazionale delle innovazioni di prodotto e di processo, e pertanto è necessario prevedere politiche anche in questo ambito a completamento del percorso di rafforzamento strategico.

2. La declinazione delle priorità

Sulla base delle valutazioni e dell'approccio descritto, sono state individuate le priorità e gli specifici ambiti verso cui finalizzare la Strategia Regionale di Specializzazione Intelligente.

L'approccio della Regione Emilia-Romagna alla Strategia per la Specializzazione Intelligente segue un criterio fortemente sistemico, cercando di combinare l'avanzamento tecnologico delle imprese, l'intensità e la qualità dei processi di innovazione, la trasformazione del sistema socioeconomico, il rafforzamento strutturale e l'aumento della competitività, la risposta alle grandi sfide sociali e di trasformazione del nostro tempo.

Il perno di questa strategia è la Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, con la sua offerta di ricerca applicata, aggregata nelle 6 piattaforme regionali di ricerca industriale: meccanica avanzata e materiali, edilizia e costruzioni, energia e ambiente, agroalimentare, scienze della vita, ICT. Di questa rete, fanno parte anche gli enti organizzatori della ricerca per il settore agricolo.

La funzione della Rete con le sue piattaforme e i suoi laboratori è quella di veicolare le grandi tecnologie abilitanti chiave per l'innovazione verso il sistema produttivo, ricombinandole in modo multidisciplinare per orientarle allo sviluppo di specifiche soluzioni tecnologiche rivolte ai sistemi industriali.

Nella scelta delle priorità strategiche sono stati seguiti due percorsi. Un percorso di tipo verticale, cioè volto ad individuare i sistemi industriali regionali a maggiore impatto per la competitività regionale e rilevanti per gli equilibri socioeconomici della regione. Un percorso di tipo orizzontale, rivolto a cogliere e rispondere ai driver e ai fattori di innovazione e di cambiamento, trasversali a tutto il sistema produttivo.

Nell'ambito del primo percorso sono state perseguite le due seguenti priorità.

A. Consolidamento competitivo e rafforzamento del potenziale innovativo dei "pilastri" dell'economia regionale, cioè dei sistemi produttivi in cui l'Emilia-Romagna evidenzia:

- elevati indici di specializzazione almeno nei confronti del livello nazionale;
- un elevato peso occupazionale nella regione;
- una variegata complessità di produzioni e attività articolate e collegate tra loro;
- una presenza pervasiva ed estesa su tutto o larga parte del territorio regionale, pertanto essenziali per le prospettive sociali ed economiche della regione;
- una consolidata competitività verso i mercati nazionali e soprattutto internazionali;
- la sensitività rispetto all'innovazione tecnologica e alla risposta a nuovi bisogni sociali.

B. Rafforzamento e sviluppo di sistemi produttivi ad alto potenziale crescita in grado di:

- essere già presenti e valorizzati dalla comunità regionale;
- generare nuova occupazione qualificata e di alto profilo formativo, non solo tecnologico;
- rispondere a bisogni sociali avanzati ed emergenti, generando innovazione sociale;
- valorizzare beni collettivi fondamentali per la qualità della vita;
- consentire un ruolo centrale alle nuove imprese e al protagonismo giovanile,
- essere in grado di accompagnare la trasformazione innovativa e la rigenerazione dei settori regionali meno orientati alla ricerca e sviluppo con nuove opportunità di creare valore.

Nell'ambito del secondo percorso, più orizzontale, sono state invece individuate le due seguenti priorità.

C. Aumento del contenuto e del significato delle produzioni, attraverso la capacità di intercettazione e di risposta ai grandi driver di cambiamento del mercato e di trasformazione della società, individuati in Europa 2020, e alla base dell'individuazione delle sfide sociali di Horizon 2020 e delle analisi dei mega trends di mercato.

D. Rafforzamento strutturale dei sistemi produttivi attraverso l'innovazione nei servizi collegati alle catene del valore, al fine di massimizzarne il potenziale di traino e cambiamento per il sistema produttivo e per l'intero sistema socioeconomico.

2.1 Priorità strategica A

Nell'ambito della priorità strategica A sono stati individuati i tre ambiti di specializzazione produttiva che rappresentano chiaramente i pilastri dell'economia regionale:

1. il sistema agroalimentare;

2. il sistema delle industrie e delle attività dell'edilizia e delle costruzioni;

3. il sistema della meccatronica e della motoristica.

Questi tre grandi aggregati industriali sono in grado di rispondere ai criteri sopra riportati, essendo caratterizzati dai seguenti elementi:

- significativi indici di specializzazione produttiva a livello nazionale per numerosi dei comparti produttivi che vi si inseriscono;
- importante rilevanza occupazionale su scala regionale (ciascuno tra il 15 e il 20% e oltre il 50% insieme dell'occupazione regionale) ed elevato peso sulle esportazioni regionali (oltre l'80%);
- ampia diffusione su tutto il territorio regionale, seppure con presenza articolata e differenziata;
- elevata capacità di assorbimento delle tecnologie abilitanti e di fornire risposte specifiche alle sfide sociali;
- elevata capacità di esportazione e alta propensione all'internazionalizzazione.

Ragionare in termini di ambiti o sistemi, e non di settori produttivi o di distretti territoriali, consente di cogliere tendenze e opportunità in modo più integrato, sulla base dei legami e delle trasversalità che possono essere coinvolte e condizionate dalle innovazioni tecnologiche, e al tempo stesso di ampliare le possibilità di diversificazione correlata nei prodotti.

Con questo tipo di mappatura, i tre sistemi produttivi richiamati coinvolgono oltre un milione di occupati in Emilia-Romagna, cioè oltre la metà dell'occupazione dell'intera regione: circa il 40% nella componente manifatturiera, il 30% tra attività primarie ed edilizia, il 30% nelle varie attività di servizio.

Schema di sintesi degli ambiti della priorità A

	Agroalimentare	Costruzioni	Meccatronica e motoristica
Grado di specializzazione a livello nazionale e competitività	Nel settore primario la regione è leader nazionale in diverse produzioni ortofrutticole e zootecniche, ed è depositaria di numerosi prodotti tipici registrati DOP, IGP e STG; attualmente la Regione ha il primato in Italia di DOP (19) e IGP (20). Nel settore enologico sono riconosciute produzioni DOCG (2), DOC (18) e IGT (9). Nel settore alimentare di trasformazione, la regione presenta indici di specializzazione particolarmente elevati nel settore lattiero-caseario, lavorazioni carni e pesci, ortofrutta e conserve, pasta e prodotti da forno, tè e spezie . Il settore meccanico agricolo e della meccanica e impianti di processo, fino al confezionamento, vede la regione su posizioni di leadership mondiale. Fortemente sviluppata anche la ristorazione organizzata e l'offerta di ristorazione di qualità	In questa filiera, oltre a un importante settore delle costruzioni, cooperativo e privato, ci sono produzioni che vedono indici di specializzazione e posizione di leadership mondiale (piastrelle di ceramica) o almeno nazionale (altri laterizi, infissi). La meccanica applicata è ad alta propensione all'export e in posizione di leadership. Anche nelle public utilities stanno emergendo importanti players.	Questo ambito, oltre a presentare indici positivi di specializzazione praticamente in tutti i comparti, include numerose eccellenza nell'auto sportiva, nella moto, nella nautica, nella meccanica agricola, nella meccanica industriale e nell'automazione, ed altri ancora.
Rilevanza occupazionale	Inclusa l'agricoltura, 311 mila circa, 16,7% degli occupati regionali	350 mila circa, 18,8% degli occupati regionali	338 mila circa, 18,2% degli occupati regionali
Complessità intersettoriale e pervasività territoriale	Tutti e tre questi sistemi si articolano lungo la via Emilia o si diradano da essa, praticamente da Piacenza a Rimini, articolandosi in una pluralità di settori, imprese leader e altri attori, collegati in vario modo in un intreccio di collaborazioni dirette o indirette e di forme di concorrenza che fungono da stimolo. Altro elemento importante è la molteplicità delle forme imprenditoriali, i cui equilibri si modificano nel tempo a seconda del contesto competitivo: micro imprese, piccole e medie imprese, grandi imprese, spesso legate a multinazionali, imprese cooperative, forme miste pubblico-private, ecc.		
Capacità di esportazione e proiezione internazionale	Imprese leader mondiali nel Food processing e Food technologies, nel packaging alimentare, nella catena del freddo nella logistica integrata e nei settori dei prodotti a qualità regolamentata Food and wine.	Forti potenzialità da sviluppare a creare ATI e gruppi di aziende per partecipare a appalti e gare internazionali nei settori edilizia, infrastrutture e logistica integrata con elevatissime potenzialità nel restauro, nell'antisismica, nell'edilizia pubblica.	Leader mondiali nelle auto e moto sportive, nella meccanica agricola e nella meccanica strumentale per molte industrie (meccanica, alimentare, ceramica, plastica, legno, ecc.), nei sistemi di controllo e automazione, nell'oleo e idrodinamica.

	Agroalimentare	Costruzioni	Meccatronica e motoristica
Capacità di affrontare sfide sociali e trasformazioni tecnologiche	Cibo, salute e ambiente stanno diventando temi sempre più inscindibilmente legati. Ciò apre infiniti percorsi di ricerca e sviluppo tecnologico negli ambiti della sicurezza e tracciabilità, della sostenibilità dei processi, della conservazione, delle qualità organolettiche e salutistiche, della naturalità e funzionalità dei cibi. Inoltre, chimica verde, bioenergia e medicina naturale aprono nuovi e ampi spazi di innovazione e crescita. Un grande spazio, quindi di innovazione per mantenere competitiva questa filiera.	La crisi di domanda che sta colpendo questo settore può essere di ulteriore stimolo allo sviluppo di materiali ad alte prestazioni, sistemi di costruzione più efficienti ed economici, a nuove tecniche di restauro, ma soprattutto all'efficientamento energetico, alla sicurezza e alla fruibilità degli edifici, ad uso privato o pubblico, così come a nuovi concetti nel mondo delle infrastrutture e delle opere pubbliche.	Nuovi materiali, simulazioni dinamiche, esigenze di risparmio energetico, introduzione di sistemi intelligenti, nano-fabbricazione, nuove modalità di rapporto uomo-macchina, ecc. Capacità di rispondere a nuove esigenze a partire da quella della sostenibilità ambientale, dell'efficienza energetica, della mobilità sostenibile. Un sistema in continua evoluzione

Il sistema agroalimentare

Il sistema agroalimentare emiliano-romagnolo vede, distribuito sul territorio, il seguente insieme di attività economiche collegate tra loro:

- attività primarie riferite all'agricoltura, all'allevamento e alla pesca, e ad altre attività primarie, con un numero significativo di produzioni tipiche;
- attività di trasformazione alimentare lungo diverse specializzazioni: lattiero-caseario, carni, pasta e prodotti da forno, conserve, surgelati e prodotti freschi, vino, bevande, caffè e spezie;
- prodotti chimici organici collegati al ciclo produttivo agricolo, di trasformazione e commercializzazione; materiali e contenitori per il confezionamento, in vetro, metallo, plastica, carta, ecc...
- produzioni di macchinari e attrezzature per le attività agricole e primarie in genere, incluso il giardinaggio, per la meccanizzazione dei processi produttivi alimentari e macchine automatiche per il confezionamento e l'imballaggio dei prodotti, impianti per la conservazione e la refrigerazione dei prodotti, anche nella fase di trasporto;
- attività legate alla logistica agricola e alimentare (conservazione, stoccaggio e trasporto, intermediazione e distribuzione commerciale);
- ristorazione organizzata, piatti pronti, gastronomia;
- attività di servizi di analisi e controlli, certificazione, ricerca e sviluppo, confezionamento e marketing;
- ristorazione, agriturismo e turismo enogastronomico;
- iniziative culturali, fieristiche e turistiche.

Il sistema agroalimentare in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)

Attività collegate all'agricoltura, all'allevamento, alla pesca e alla silvicoltura	**6.885**	**10,7**	**115,7**
Industrie alimentari	**53.396**	**12,7**	**137,6**
Chimica per l'agroalimentare	**2.550**	**15,1**	**164,2**
Materiali packaging	**2.892**	**12,7**	**137,7**
Meccanica agricoltura, per l'industria alimentare e il confezionamento	**33.512**	**36,6**	**397,1**
Commercio all'ingrosso prodotti alimentari e per la filiera agroalimentare	43.691	9,2	99,5
Commercio al dettaglio	21.169	7,0	76,0
Ristorazione	**52.018**	**9,2**	**100,1**
Ristorazione organizzata	**12.554**	**10,4**	**113,1**
Servizi per le industrie alimentari	**2.246**	**10,2**	**111,0**
TOTALE	**230.913**	**11,0**	**119,2**
Agricoltura *	**80.000**	**18,7**	
TOTALE INCLUSA AGRICOLTURA	**310.913**	**12,3**	

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011
**stima per l'agricoltura di Unità di lavoro equivalenti su 206.000 persone impegnate a vario titolo nel settore*

Il sistema dell'edilizia e delle costruzioni

Il sistema regionale dell'edilizia e delle costruzioni, che caratterizza in maniera forte il sistema produttivo dell'Emilia-Romagna, vede coinvolte le seguenti attività:

- attività estrattive di minerali per materiali da costruzioni e legno;
- produzioni di piastrelle in ceramica, laterizi, calcestruzzi,
- produzione di infissi, serrature ed altri componenti per l'edilizia in metalli, plastica e legno, vernici;
- produzione di componenti meccaniche per le abitazioni (caldaie, ascensori, chiusure automatiche, ecc.);
- produzione di macchinari per attività estrattive, costruzioni edili e sollevamento, produzioni di ceramica e laterizi, lavorazione del legno;
- costruzioni edili per abitazioni e opere pubbliche, inclusa manutenzione e riparazione;
- public utilities;
- logistica e distribuzione di materiali e componenti edili;
- attività di ingegneria e architettura.

Il sistema dell'edilizia in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Estrazione di minerali	953	5,31	57,5

Prodotti in legno per l'edilizia	10.131	8,84	95,9
Chimica per l'edilizia	**4.239**	**12,95**	**140,4**
Materiali in minerali non metalliferi per le costruzioni	**31.472**	**18,60**	**201,6**
Prodotti in metallo per l'edilizia	**12.343**	**9,54**	**103,4**
Meccanica per escavazione e per sollevamento	**32.544**	**17,47**	**189,4**
Public utilities	11.290	9,01	97,6
Costruzioni edili ed opere pubbliche	134.446	8,40	91,1
Commercio	20.844	8,71	94,4
Attività immobiliari	**34.040**	**12,10**	**131,2**
Architettura, ingegneria, collaudi	15.308	8,29	89,8
Gestione edifici e paesaggio	**42.547**	**9,43**	**102,2**
TOTALE	**350.157**	**9,91**	**107,5**

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

l sistema della meccatronica e della motoristica

Infine, il sistema della meccatronica e della motoristica, che rappresenta l'ossatura portante della componente manifatturiera del sistema produttivo regionale, si compone di:

- industrie fusorie per la lavorazione dei metalli;
- produzioni in metallo e carpenteria, meccanica semplice;
- motoristica;
- idro-oleodinamica, generatori di potenza;
- meccanica agricola;
- auto sportive, moto, altri mezzi di trasporto terrestre, nautica e relativa componentistica;
- meccanica industriale (per l'alimentare, costruzioni e produzioni di materiali, lavorazione del legno, plastica, macchine utensili, automazione e robotica);
- elettromeccanica;
- meccanica di precisione per segnalazione, controlli, diagnosi;
- elettromedicale;
- altre industrie elettromeccaniche ad uso domestico e industriale;
- logistica, distribuzione, assistenza;
- software, ingegneria e calcolo.

Il sistema della meccatronica e della motoristica in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Produzione metalli o prodotti minerari per uso tecnico	9.054	7,13	77,3

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Prodotti in metallo	**60.868**	**11,18**	**121,2**
Elettronica	**7.661**	**10,30**	**111,6**
Meccanica di precisione	**5.803**	**15,32**	**166,0**
Elettromeccanica	**17.771**	**10,70**	**116,0**
Macchine per l'agricoltura	**10.945**	**35,15**	**381,0**
Macchinari e impianti	**88.192**	**20,66**	**224,0**
Automotive	**16.247**	**9,67**	**104,8**
Altri mezzi di trasporto	4.961	5,80	62,9
Installazione e riparazione macchine	**17.164**	**10,72**	**116,2**
Commercio prodotti meccanici e di trasporto	**47.656**	**9,71**	**105,2**
Noleggio macchinari e impianti	2.521	7,46	80,9
Software	17.813	7,67	83,1
Ingegneria e analisi tecniche	31.433	8,76	95,0
TOTALE	**338.089**	**11,51**	**124,8**

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

2.2 Priorità strategica B

Con riferimento alla priorità strategica B sono stati individuati, come ambiti di elevato potenziale e di innovazione sociale nella regione:

1. il sistema delle industrie della salute e del benessere;

2. il sistema delle industrie culturali e creative.

Questi due sistemi, coerentemente con i criteri sopra elencati, si caratterizzano per i seguenti elementi:

- presenza già maturata e in crescita sul territorio regionale (insieme, intorno al 10% dell'occupazione) e con alcune punte di eccellenza a livello produttivo o di ricerca;
- elevata attrazione per occupazione con elevato grado di formazione tecnico-scientifica, socio-umanistica e/o artistico-culturale;
- forte integrazione con istituzioni pubbliche e private alla base di beni pubblici fondamentali e al terzo settore;
- forte impatto a livello di cambiamento e innovazione sociale;
- ruolo rilevante per supportare l'innovazione e la riconversione delle industrie meno propense alla ricerca e sviluppo (sistema moda e turismo).

Schema di sintesi degli ambiti della priorità B

	Industrie della salute e del benessere	Industrie culturali e creative
Capacità di attrazione occupazionale e imprenditoriale per giovani di alta formazione tecnico/scientifica, socio/umanistica, artistico/culturale	Le industrie che producono beni e servizi in questi settori devono attivare, nel loro insieme, una rilevante attività di ricerca e sviluppo, non solo a livello medico, ma in diversi ambiti tecnologici, così come di personale di formazione socio/umanistica per la gestione degli aspetti individuali e socio-relazionali nelle strutture socio sanitarie.	Questo ambito di attività vede nella nostra regione una notevole dispersione di risorse umane, per mancanza di prospettive occupazionali e imprenditoriali, destinate spesso o all'emigrazione o a varie forme di precariato. Bisogna contaminare le competenze socio-umanistiche e artistico-culturali con competenze tecnologiche e manageriali per trasformare contenuti in prodotti con valore economico e per generare imprese economicamente sostenibili.
Ruolo nel cambiamento e nell'innovazione sociale	L'Emilia-Romagna, come gran parte dell'Europa, sta muovendosi verso una crescita della popolazione anziana, che bisognerà gestire nelle fasi di cura e assistenza, ma anche accompagnare verso una condizione il più attiva possibile, fisicamente ma anche socialmente. Questo si aggiunge alla più ampia attività di assistenza e cura alle persone malate, svantaggiate e disabili, che necessitano di approcci e tecnologie sempre più innovative.	La società dell'informazione e della comunicazione impone una nuova generazione di prodotti e servizi, nuovi sistemi di fruizione di beni culturali, ma anche di mettere al servizio di prodotti e servizi esistenti le competenze creative supportate in particolare dai mezzi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Si tratta di dare spazio ai giovani creativi, con elevata familiarità con le tecnologie digitali.
Integrazione con istituzioni pubbliche e private che forniscono o gestiscono beni pubblici	Lo sviluppo di queste attività consentono di valorizzare alcuni dei beni pubblici fondamentali, la salute e la cultura, come motori generatori di innovazione, impresa e occupazione, superandone la visione che li vuole costi netti che gravano sulla società. Al contrario, proprio essi possono rappresentare il fulcro di una nuova economia basata su valori non strettamente consumistici. Per quanto riguarda le istituzioni culturali, bisogna altresì garantire l'efficienza e il miglioramento della messa a disposizione del patrimonio culturale in una logica di rete degli interventi e di superamento del precariato.	
Impatto sull'innovazione delle industrie tradizionali	L'attenzione alla salute e all'assistenza può aprire nuove nicchie di mercato in particolare nelle industrie tradizionali, dove il considerare questi aspetti può accrescere il valore aggiunto riconosciuto al prodotto. Nel campo dei servizi, si può generare un forte indotto turistico.	Molteplici sono gli esempi in cui la messa in rete di competenze creative ha contribuito alla rinascita di settori maturi. L'impatto più rilevante, nel nostro caso, potrà aversi nell'offerta turistica e nei settori del "made in Italy" (moda, arredamento e altre industrie ad alta intensità di design), oltre che di settori come i giochi, le giostre e i parchi divertimento, le attività dello spettacolo.
Significativa base occupazionale di partenza	Nell'insieme delle industrie legate alla salute (sia manifatturiere che di servizio) le ultime analisi hanno valutato la presenza di circa 120 addetti, esclusi i dipendenti nel sistema sanitario pubblico e nel volontariato.	In questo ambito sono stati censiti circa 80 mila addetti, ad esclusione dei lavoratori precari (più o meno irregolari), secondolavoristi e hobbisti.

Insieme, questi due sistemi coinvolgono oltre 300 mila addetti, esclusi quelli impegnati nelle istituzioni pubbliche ad essi collegate, e persone che si dedicano a queste attività a livello volontaristico, hobbistico o di secondo lavoro. In effetti, in questi due sistemi c'è una maggiore compenetrazione tra attività di tipo manifatturiero e attività terziarie a carattere immateriale e/o intellettuale ed una maggiore relazione con le strutture e le istituzioni pubbliche.

Le industrie della salute e del benessere

Il sistema delle industrie della salute e del benessere può avvalersi, come retroterra, in una regione come l'Emilia-Romagna, di un sistema sanitario e assistenziale considerato all'avanguardia a livello nazionale e persino internazionale, caratterizzato da diversi poli di eccellenza clinica e comunque da un servizio che, pur nel quadro di crescenti difficoltà, si mantiene ad elevati standard e che è sostenuto da un forte impegno sociale. Ciò si traduce anche in una forte attrattività regionale per il ricorso a visite e cure. La presenza di questo forte cliente/stakeholder crea condizioni favorevoli in primo luogo per le industrie legate alla diagnosi e cura, ma anche per a tutto ciò che riguarda la prevenzione sanitaria. In sintesi, il sistema regionale che aggrega queste industrie si può così delineare:

- le industrie farmaceutico/biotecnologiche vedono alcune presenze di eccellenza, ma globalmente non una presenza particolarmente forte, benché in crescita in particolare grazie alle start ups, a qualche caso di investimento da parte di grandi imprese straniere, a industrie minori nel campo dei prodotti naturali salutistici e cosmaceutici;
- le industrie per i dispositivi medici di vario genere di complessità rappresentano invece un elemento ormai storico di specializzazione, così come la produzione di protesi ortopediche, arti artificiali e protesi odontoiatriche, e di tecnologie elettromedicali per diagnosi e cura: nell'insieme, le industrie biomedicali;
- l'informatica medica e sanitario-assistenziale, spinta anche dalla necessità di limitare ricoveri e posti letto e di migliorare la gestione delle strutture;
- le industrie di produzione di attrezzature e prodotti per il wellness e per il fitness o di ausili per persone disabili;
- i servizi di assistenza per le varie categorie di disabilità e di difficoltà (terzo settore);
- il settore sanitario e ospedaliero, pubblico e privato;
- il settore del turismo del benessere e del fitness.

Il sistema della salute e del benessere in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Farmaceutica cosmetica	4.901	6,23	67,5
Biomedicale	**9.082**	**12,22**	**132,5**
Commercio	15.687	7,63	82,7
Servizi sanitari	36.133	7,77	84,2
Servizi assistenziali	**6.358**	**11,80**	**127,9**
Benessere	**4.352**	**12,57**	**136,3**
TOTALE	**76.513**	**8,39**	**90,9**
No profit			
Sanità	11.046	6,71	
Assistenza sociale	**24.699**	**11,36**	

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Istituzioni			
Sanità	58.690	8,83	
Assistenza	**7.331**	**10,77**	
Totale No profit e istituzioni	**101.766**	**9,13**	
TOTALE IMPRESE, NO PROFIT, ISTITUZIONI	**178.279**	**8,80**	

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

Le industrie culturali e creative

Nelle industrie culturali e creative rientrano una varietà di attività produttive manifatturiere, ma soprattutto di servizio che, secondo la definizione europea, realizzano produzioni artistiche e culturali, o che fanno della cultura il fattore produttivo fondamentale. In Emilia-Romagna esiste un grande fermento intorno a questo tipo di attività economica. Il punto debole del sistema regionale risulta proprio la parte più innovativa di queste industrie, le industrie dell'audiovisivo e del software creativo dove sono emersi pochissimi leader e il sistema imprenditoriale risulta estremamente frammentato. Il perimetro del settore può essere delimitato prioritariamente dalle seguenti attività:

- industrie dell'editoria,
- produzioni cinematografiche e musicali (audiovideo);
- attività legate alla gestione, conservazione, restauro e fruizione dei beni culturali;
- industrie digitali creative e interattive;
- produzione di giochi e strumenti musicali, parchi divertimento;
- attività dell'intrattenimento, spettacolo e cultura;
- servizi del design e della comunicazione;
- servizi creativi legati alla moda e all'arredamento;
- turismo legato alla cultura, allo spettacolo e all'entertainment.

Il sistema delle Industrie culturali e creative in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Articoli educativi e artistici	2.988	5,58	60,5
Apparecchiature audiovideo	**642**	**17,72**	**192,1**
Editoria	**12.493**	**9,69**	**105,1**
Moda	**34.354**	**9,43**	**102,2**
Arredamentp	9.531	6,46	70,1
Commercio articoli culturali e ricreativi	20.821	8,63	93,6
Audiovideo	2.270	4,17	45,2

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Software	27.588	7,82	84,8
Architettura	4.630	6,25	67,8
Comunicazione, cultura ed entertainment	**21.056**	**10,00**	**108,5**
Attività sportive	3.038	9,20	99,7
TOTALE	**139.411**	**8,38**	**90,8**
Istituzioni	**3.016**	**8,61**	
No profit	**4.643**	**9,67**	
Totale no profit e istituzioni	**7.659**	**7,99**	
TOTALE IMPRESE, NO PROFIT E ISTITUZIONI	**147.070**	**8,36**	

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

2.3 Sintesi delle priorità verticali

Come si può vedere, questi cinque ambiti rappresentano il core del sistema produttivo emiliano-romagnolo. Complessivamente essi vedono oltre un milione e 800 mila occupati, di cui quasi un milione e 600 mila in imprese e 265 mila in istituzioni pubbliche o no profit. Gli ambiti individuati nella Strategia rappresentano quindi con molta evidenza il cuore dell'economia regionale.

Sintesi dei 5 sistemi delle priorità A e B

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Imprese dell'industria e dei servizi	**1.515.059**	**9,22**	
Istituzioni no profit	**62.406**	**9,17**	
Istituzioni pubbliche	**203.582**	**7,16**	
Settore primario (ULA)	**80.000**	**18,7**	
TOTALE	**1.861.047**	**9,1**	
PRIORITA' A			
Agroalimentare	230.913	11,0	119,2
Agroalimentare incluse ULA agricoltura	310.913	12,3	
Edilizia	350.157	9,91	107,5
Meccatronica e motoristica	338.089	11,51	124,8
PRIORITA' B			
Salute e benessere	76.513	8,39	90,9
Salute e benessere incluse istituzioni e no profit	178.279	8,80	
Industrie culturali e creative	139.411	8,38	90,8

Industrie culturali e creative incluse istituzioni e no profit	147.070	8,36	

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

2.4 Priorità strategica C

La priorità strategica C punta ad orientare i percorsi innovativi, anche attraverso la declinazione di quanto viene fatto nell'ambito delle altre due priorità, verso le tre principali direttrici di cambiamento socioeconomico indicate sia dall'Unione Europea in Europa 2020, che dalle analisi di scenario di medio-lungo periodo. Come sopra ricordato, le grandi direttrici dell'innovazione e del cambiamento per l'economia europea (e quindi della nostra regione) si possono sintetizzare nelle tre seguenti aree:

1. La **promozione dello sviluppo sostenibile** ("green and blue economy"), cioè dell'innovazione in campo dell'efficienza energetica e delle nuove tecnologie energetiche, nella gestione dei rifiuti e di un uso più razionale delle risorse, nella riduzione delle emissioni nocive nell'ambiente, nella promozione della mobilità sostenibile, nella gestione e valorizzazione più attenta delle risorse naturali, anche al fine della loro valenza turistica. Verso questo obiettivo convergono numerose attività di ricerca in corso nell'ambito della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, a partire dai laboratori della piattaforma Energia e Ambiente, ma anche laboratori nel campo dei materiali, della meccanica e dell'ICT. Il potenziamento del livello innovativo regionale in risposta a questo driver consente anche di rilanciare il livello di attività internazionali, soprattutto nella esportazione di servizi avanzati ad esempio nel campo della gestione dei rifiuti urbani, industriali e pericolosi, della gestione delle acque, nelle bonifiche, nella prevenzione e sensoristica ambientale. Allo stesso modo essopuò dar luogo a nuovi sviluppi produttivi, attraverso un diverso utilizzo delle materie prime e il riutilizzo di scarti e rifiuti, fino al campo del recupero energetico. La "green economy" rappresenta già un elemento di forte interesse per le imprese regionali in diversi settori, come ha dimostrato la ricerca svolta da ERVET su questo tema.

Imprese green per settore di attività economica (in neretto i comparti del core-business, dati 2012)

Settore	Totale Imprese	%
Agroalimentare (inclusi trasformatori biologici)	719	32,9
Ciclo rifiuti	356	16,3
Edilizia	250	11,5
Energie rinnovabili e efficienza energetica	212	9,7
Ciclo idrico integrato	196	8,9
Mobilità	157	7,2
Meccanica allargata	107	4,9
Altro	71	3,3
Bonifica siti	64	2,9
Gestione verde e disinquinamento	50	2,3
Totale complessivo	**2.182**	**100**

Fonte: Osservatorio regionale Green Economy, ERVET-REGIONE EMILIA-ROMAGNA

2. La promozione delle tecnologie per una **vita sana, attiva e sicura per le persone**, cioè dello sviluppodi prodotti con un contenuto sempre più salutistico e adeguato a persone afflitte da particolari patologie e disabilità, del miglioramento delle tecnologie, prodotti e servizi per la cura e l'assistenza, dello sviluppo di tecnologie e pratiche per la prevenzione e per il mantenimento del benessere, di strumenti e prodotti per garantire la sicurezza negli ambienti pubblici e privati. Per tanti motivi legati alla crescente difficoltà di gestire i sistemi sanitari, il reperimento di migliori tecnologie per la cura e l'assistenza, per prevenire l'insorgere delle malattie, la ricerca comunque di un elevato stato di benessere per tutti e a tutte le età, rappresenta uno dei maggiori fattori di competitività dei prodotti e dei servizi.
3. L'affermazione della **società dell'informazione e della comunicazione**, cioè dello sviluppo, coerentemente con gli obiettivi dell'agenda digitale, di nuovi prodotti e servizi basati sulla multimedialità e su Internet, dell'innovazione di processi produttivi, organizzativi e di gestione di sistemi complessi attraverso l'utilizzo delle ICT e della banda larga. Le tecnologie ICT stanno divenendo sempre più pervasive nelle attività produttive, nella gestione dei grandi sistemi collettivi, nella vita di tutti i giorni. Applicare e sviluppare le ICT in tutti i campi è un processo ineluttabile e pertanto da perseguire necessariamente. Il settore legato alle tecnologie dell'informazione è pertanto chiamato ad un ruolo di protagonista, in collaborazione con le imprese degli altri settori produttori di beni e servizi, per favorire il potenziamento della dimensione della società dell'informazione nel territorio, ma anche nei contenuti produttivi.

2.5 Priorità strategica D

Infine, con la priorità strategica D, guardando proprio all'interno dei punti di debolezza del sistema regionale, è stata individuata l'importante criticità del settore dei servizi alle imprese, che, nella nostra regione, non sembra in grado di supportare, o spingere, come altrove, il rafforzamento delle catene del valore regionali nel quadro del mercato globalizzato. Parliamo di settori che rientrano negli stessi sistemi identificati nell'ambito delle priorità A e B, e in altri sistemi minori, ma che quasi mai riescono a presentare gli stessi livelli di efficienza delle componenti manifatturiere, finendo per costituire spesso più un costo che un fattore generatore di maggiore competitività e valore: logistica, informatica, servizi alle imprese, ecc. Un rafforzamento del ruolo di queste attività nello sviluppo regionale, affinché sprigionino il loro potenziale di trasformazione e cambiamento, si presenta come un passaggio assolutamente necessario e strategico. Quasi sempre il controllo della catena del valore è in mano non a chi detiene l'abilità di produrre, ma a chi è in grado di gestire reti logistiche e distributive, sistemi informativi, capacità di comunicazione e organizzazione, in particolare nelle fasi postproduttive.

La tabella sottostante mostra chiaramente come l'Emilia-Romagna non risulti specializzata in alcuno dei grandi aggregati statistici delle industrie dei servizi, anche se, a livello di comparti specifici vi sono alcune eccezioni, prima fra tutte quella del design.

La Regione Emilia-Romagna è stata selezionata dalla DG Enterprise della Commissione Europea per svolgere il ruolo di regione dimostratore nell'ambito delle attività del Centro Europeo per l'Innovazione nei Servizi, finalizzato a promuovere nelle regioni strategie di innovazione nei servizi in modo che essi esercitino la loro forza di trasformazione socioeconomica nella società e nell'economia. Il risultato di questo contributo, può quindi venire incluso nella strategia regionale S3.

I servizi alle imprese in Emilia-Romagna

Ambito produttivo	Addetti	Quota su Italia	Indice di specializzazione (Italia=100)
Trasporto e magazzinaggio	94.283	8,62	93,4
Servizi di informazione e comunicazione	38.144	7,08	76,7
Attività professionali, scientifiche e tecniche	100.748	8,55	92,7
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	82.324	7,85	85,1
TOTALE	**315.499**	**8,17**	**88,6**

Fonte: elaborazioni da ISTAT, Censimento dell'industria e dei servizi, 2011

2.6 La strategia S3 e il sistema produttivo

La concentrazione della strategia su queste 4 priorità è strumentale per affrontare i punti deboli che emergono dalla SWOT analysis. La strategia S3 dell'Emilia-Romagna, come si è detto, punta al rafforzamento strutturale del sistema produttivo regionale, a partire dalla ricerca e dall'innovazione tecnologica, ma comprendendo anche l'innovazione organizzativa e dei servizi, le strategie di export e internazionalizzazione e l'attrazione di investimenti. In sostanza, si tratta di una strategia di politica industriale su scala regionale.

Gli obiettivi di carattere industriale (in senso ampio) di rafforzamento strutturale del sistema produttivo da affrontare attraverso questo quadro di priorità sono i seguenti:

1. Migliorare la qualità, l'efficacia e l'impatto dei **processi di innovazione** delle imprese, rafforzando in esse un impegno il più possibile organizzato nelle attività di ricerca e sviluppo, nella gestione della conoscenza e del design strategico, e nella costruzione di relazioni sistematiche con strutture di ricerca e con altre imprese innovative; è necessario aumentare la capacità di introdurre prodotti nuovi per il mercato, incrementando il contenuto di tecnologie incorporate e il contenuto funzionale e di significato dei prodotti;
2. Promuovere la **diversificazione di prodotto/servizio e di mercato** per aprire nuovi spazi e nuovi percorsi di crescita, attraverso l'identificazione di nuove nicchie, l'incorporazione di nuove soluzioni tecnologiche, la percezione di nuovi problemi, nuovi bisogni e nuovi spazi di mercato, l'apertura di nuovi sentieri, collaterali e sinergici alle produzioni attuali, anche attraverso processi di contaminazione e fertilizzazione incrociata;
3. Sviluppare **nuove forme di clusters** a livello intersettoriale, intercettando e aggregando imprese per specifici temi di innovazione tecnologica, in modo da fare massa critica per i processi di innovazione e di internazionalizzazione;
4. Estendere e rafforzare il livello di **controllo delle catene del valore**, in particolare migliorando le capacità organizzative e manageriali e le funzioni strategiche di servizio a livello pre e post produttivo, al fine di aumentare la capacità di presidio dei mercato, fidelizzazione di clienti e stakeholders e di generazione del valore aggiunto;
5. Promuovere la **chiusura dei cicli produttivi**, creando opportunità dal riutilizzo di materiali, scarti, sottoprodotti, rifiuti o di risorse energetiche, al fine di creare nuove fonti di creazione del valore; spesso da ciò che diviene scarto di produzione e disperso nell'ambiente o smaltito, si possono generare nuove attività economiche, a volte anche ad alto valore aggiunto;
6. Aumentare il grado di **apertura dei sistemi produttivi e dei sistemi di ricerca** a livello extraregionale in Italia e all'estero, al fine di aumentare la quantità e la qualità delle esportazioni, l'attrattività per investimenti e talenti e per la valorizzazione turistica del territorio e la spinta alla specializzazione;

7. Favorire l'**evoluzione dei modelli di business** e di organizzazione aziendale, il ricambio generazionale e lo sviluppo manageriale, nuove forme di aggregazione e relazioni tra le imprese.
8. Promuovere una elevata **partecipazione regionale a Horizon 2020**, in particolare attraverso forme partenariali tra imprese e laboratori di ricerca.

I sistemi individuati nella S3 hanno sicuramente di per sé molti potenziali punti di incrocio, sia a livello produttivo che tecnologico. Attraverso le tecnologie abilitanti e le loro articolazioni più specifiche, si determinano temi che ridefiniscono e ricompongono i confini settoriali, come ad esempio i biomateriali, la chimica verde, le tecnologie digitali, le energie alternative, ecc...

Nell'individuazione delle priorità tecnologiche e degli orientamenti innovativi nell'ambito dei sistemi S3, è stata anche costruita una mappa della loro contaminazione reciproca attraverso le tematiche tecnologiche da sviluppare.

2.7 La costruzione di collaborazioni con altre regioni

Lo sviluppo della strategia punterà al rafforzamento strutturale dei sistemi produttivi individuati favorendo l'introduzione di innovazioni rilevanti e diversificazioni di prodotto, non in un contesto chiuso e autoreferenziale, ma nell'ottica di un sistema aperto.

In primo luogo, nonostante la forza dei sistemi produttivi individuati dalla strategia nella nostra regione, anche quelli più radicati e competitivi non possono essere autoconsistenti in un mercato aperto. E' necessario prevedere meccanismi di apertura, sia dal punto di vista di sinergie tra specializzazioni produttive, sia dal punto di vista della ricerca. E' opportuno pertanto:

- favorire apporti di conoscenza anche da parte di centri di ricerca nazionali e internazionali a supporto dei processi di ricerca e innovazione tecnologica promossi dalla Regione, ma anche nella prospettiva di progetti da candidare su Horizon 2020;
- costruire rapporti di collaborazione con altre regioni italiane ed europee con cui, nell'ambito dei diversi sistemi della S3, è possibile riscontrare complementarità tecnologiche e produttive e l'interesse a sviluppare azioni comuni, anche attraverso progetti nell'ambito dei vari strumenti della Cooperazione Territoriale Europea, o attraverso iniziative bilaterali spontanee;
- consolidare i partenariati italiani ed esteri maturati nella realizzazione di progetti europei, anche strategici nei vari ambiti.

Una prima mappa delle possibili collaborazioni interregionali, tutt'altro che esaustiva, può essere la seguente.

Prima mappa di regioni potenziali partner dell'Emilia-Romagna

	Regioni Italiane	**Regioni/paesi europei competitività**	**Regioni/paesi europei convergenza**
Filiera Agroalimentare	Regioni settentrionali italiane, Toscana, Marche, Puglia Sicilia	Paesi Bassi Aquitaine Andalusia Baviera	Bulgaria
Filiera Edilizia	Provincia di Bolzano Marche	Valencia	Slovenia Romania

	Regioni Italiane	Regioni/paesi europei competitività	Regioni/paesi europei convergenza
Filiera Meccatronica-Motoristica	Piemonte Friuli-Venezia Giulia Toscana	Baden-Wurttemberg Nord-Westfalia Nieder Osterreich West Midlands Paesi Baschi	Polonia Romania
Filiera delle Industrie della Salute	Lombardia Liguria Toscana	Rhone Alpes Baviera Austria South East England Svezia	
Filiera delle Industrie Culturali e Creative	Piemonte Lombardia Lazio Puglia	Assia Sud Ovest Svezia Ile de France Danimarca Olanda Finlandia	Andalusia

2.8 Il contributo della S3 ad un turismo di qualità

Un altro elemento importante di questa strategia, che ad una prima osservazione appare concentrata principalmente verso la componente produttiva, è che essa può dare un contributo fondamentale alla qualificazione turistica, secondo linee strategiche in parte già sviluppate, ma da potenziare, in parte più significativamente innovative. I legami positivi tra gli ambiti produttivi individuati nella S3 e la qualificazione dell'offerta e dell'attrattività turistica, possono essere sinteticamente rappresentati dal seguente schema sinottico.

	Implicazioni turistiche
Agroalimentare	Il rafforzamento del sistema agroalimentare ha implicazioni non solo per quanto riguarda la produzione industriale e agricola, ma si collega anche al rafforzamento dell'offerta turistica legata alla valorizzazione del potenziale enogastronomico regionale. Si tratta di una linea strategica già perseguita da diversi anni dalle politiche regionali, legati alla valorizzazione dei prodotti tipici, delle culture e delle identità gastronomiche locali. Percorsi enogastronomici, valorizzazione prodotti tipici e sviluppo dell'agriturismo e del turismo sostenibile, sono gli ambiti direttamente collegati a questa priorità, che possono realizzarsi anche attraverso iniziative territoriali integrate.
Edilizia	La riqualificazione delle strutture abitative, di opere ed edifici storici, di ambienti urbani nel senso della sostenibilità, dell'accessibilità e della vivibilità, può avere un effetto importante in termini di attrattività turistica, aumentando, anche senza particolari motivazioni turistiche nel senso classico del termine, il gradimento e la predisposizione a soggiornare nelle città e nei centri della Regione per motivi economici, congressuali, ecc.

	Implicazioni turistiche
Meccatronica/Motoristica	Flussi turistici altamente motivati e fidelizzati sono spesso legati a particolari tradizioni produttive, come, ad esempio nel campo motoristico (Motor Valley), dell'automazione industriale, della nautica, ecc..., ad esempio anche attraverso la messa in rete dei vari musei industriali.
Salute e benessere	Oltre al flusso turistico consistente legato direttamente o indirettamente alle persone che vengono nella nostra regione per ricevere cure, prestazioni sanitarie e assistenziali, e quindi alla qualità delle strutture sanitarie, può essere rafforzata l'offerta di servizi per il benessere e la prevenzione di patologie, accessibili anche alle persone disabili.
Industrie culturali e creative	In questo ambito vi sono sicuramente gli spazi più ampi da esplorare, in particolare: lo sviluppo dell'offerta culturale, il restauro e la fruizione di beni culturali, il potenziamento e la qualificazione delle strutture dell'entertainment, l'animazione attraverso eventi e iniziative culturali, la promozione di produzioni audiovideo rivolte alla valorizzazione del territorio.

2.9 ICT e agenda digitale e strategia S3

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono protagoniste cruciali della strategia di sviluppo regionale, per il loro impatto pervasivo nei percorsi di cambiamento strutturale per tutto il sistema produttivo. Tale apporto proviene sia dalle imprese rientranti in questo settore, sia dal mondo della ricerca impegnato nelle corrispondenti tecnologie dell'informatica e del digitale.

Strategia e programmazione per l'Agenda Digitale in Emilia-Romagna sono contenute nei documenti di pianificazione e programmazione del Piano Telematico dell'Emilia-Romagna – PiTER: Linee Guida al Piano Telematico 2011-2014 e relativi Programmi Operativi annuali.

Qui sotto si descrive schematicamente il legame tra le ICT e la strategia regionale.

Priorità A e B

In sintesi, le imprese e i centri di ricerca ICT potranno esercitare il loro ruolo nel rafforzamento dei vari sistemi e accompagnarne l'innovazione sostenendone i seguenti principali processi

Agroalimentare	Tracciabilità e controllo dei prodotti, gestione della catena del valore e della logistica, controllo nei processi produttivi, e-commerce e webmarketing
Edilizia	Automazione e sicurezza degli edifici, smart cities, gestione intelligente e sicura dei cantieri
Meccanica	Gestione della catena del valore, sistemi di produzione intelligenti e sviluppo del rapporto uomo-macchina, assistenza remota, nuovi modelli di business e di processo, mobilità intelligente, e-commerce e webmarketing

Salute e benessere	Informatica sanitaria, bioinformatica, big data e calcolo, telemedicina e teleassistenza, visione 3d e sistemi di simulazione, e-commerce e webmarketing
Industrie culturali e creative	Prodotti e servizi digitali, trasmissione e diffusione, nuovi modelli di business, e-commerce e webmarketing

Priorità C e D

Nell'ambito della priorità C, il ruolo delle ICT è centrale, ovviamente nell'obiettivo dello sviluppo della Società dell'informazione, che favorirà lo sviluppo di tecnologie, sistemi e prodotti rivolti a nuovi servizi per i cittadini, le comunità, le imprese e le istituzioni basati sull'applicazione di soluzioni avanzate. Naturalmente, potranno avere un ruolo anche nell'ambito dell'obiettivo della promozione dello sviluppo sostenibile e in quello della promozione della vita sana e attiva delle persone.

Per quanto riguarda la priorità D, rivolta all'innovazione nei servizi, il ruolo dell'ICT è più che mai centrale per promuovere la modernizzazione, l'efficienza e la competitività dei servizi in una economia moderna.

La partecipazione di imprese e laboratori alle varie tipologie di progetti deve ovviamente essere accompagnata dallo sviluppo di infrastrutture adeguate, in particolare, la rete a banda ultra larga e data center per l'erogazione di servizi, anche in modalità cloud computing. La disponibilità di infrastrutture adeguate concorre inoltre alla politica di attrazione di investimenti, come la disponibilità di servizi della PA per le imprese semplificati.

La realizzazione di spazi di contaminazione - luoghi di sperimentazione che mettono insieme aziende produttrici ICT e aziende potenziali utilizzatrici di ICT, ma anche cittadini e Pubblica Amministrazione - è fattore incentivante allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi basati su multimedialità e internet, in particolare nei settori delle industrie culturali creative, e contribuisce alla diffusione di competenze tecnologiche e informatiche come fattore per una crescita competitiva.

La S3 contribuisce come stimolo della domanda e dell'offerta ICT nel territorio regionale, come apporto ad un quadro generale di **Crescita Digitale** in integrazione con la strategia della Agenda Digitale

2.10 La Strategia S3 e lo sviluppo urbano e delle aree interne

Le priorità individuate nella S3 hanno un ruolo importante per quanto riguarda la costruzione del substrato economico-produttivo alla base della ridefinizione dei percorsi di sviluppo territoriale. Come è stato detto in altri punti, i 3 grandi ambiti di specializzazione individuati nella priorità A si caratterizzano per una pervasività territoriale pressoché totale su tutta la regione. I due ambiti individuati nella priorità B sono invece sistemi portatori di cambiamento e di nuove energie per lo sviluppo che i territori dovranno intercettare a seconda delle proprie specificità, potenzialità e progettualità.

Anche gli obiettivi di contenuto innovativo della priorità C possono esercitare un impatto territoriale differenziato, ma diffuso.

In una semplicistica rappresentazione, si può illustrare sommariamente questo impatto nel modo seguente.

Priorità	Aree urbane	Aree interne
Priorità A		
Sistema agroalimentare	X	XXX
Sistema edilizia	XXX	XX
Sistema meccatronica e motoristica	XX	X
Priorità B		
Sistema salute e benessere	XX	XX
Industrie culturali e creative	XXX	X
Priorità C		
Sviluppo sostenibile	XXX	XXX
Vita sana e attiva	XX	XX
Società dell'informazione	XXX	XXX
Priorità D		
Innovazione nei servizi	XXX	XX

Per coordinare le politiche con impatto sullo sviluppo e la qualificazione urbana, che è una delle priorità dei Fondi strutturali per il prossimo periodo, sarà necessario un coordinamento metodologico e operativo. Al pari di altre misure, sarà necessario costituire un luogo di riferimento che concentri competenze strategiche e capacità di monitoraggio e verifica: un Laboratorio urbano che supporti la definizione delle nuove strategie per il rilancio e la riqualificazione delle città.

3. Obiettivi e orientamenti innovativi

Per porre basi operative alla S3, che è prima di tutto una strategia di innovazione tecnologica, è stato effettuato un complesso lavoro di "Technology foresight" per individuare le principali traiettorie innovative verso cui orientare in primo luogo i progetti e gli investimenti in ricerca.

La Regione intende far compiere un salto di qualità alla Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, passando ad una forma di sostegno finalizzata allo sviluppo di progetti strategici di ricerca e innovazione in collaborazione con le imprese. In sostanza, dai laboratori della Rete ci si aspetta una funzione più propositiva verso il sistema produttivo, per aiutare le industrie a cogliere con maggiore anticipo tendenze tecnologiche e di mercato. Per la selezione di tali progetti si è ritenuto necessario un preliminare lavoro di individuazione degli orientamenti tecnologici verso cui indirizzarli. Questo complesso lavoro è partito da alcuni elementi fondamentali:

- la conoscenza delle specializzazioni produttive, di cui al paragrafo precedente;
- la mappatura delle competenze all'interno della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia;

- le analisi sugli scenari tecnologici, sviluppata negli anni scorsi da Aster;
- il Technology assessment della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia, fatto realizzare dalla Regione nell'ambito del POR FESR 2007-2013.

A partire da questi elementi conoscitivi, si è poi svolto un lavoro di declinazione più puntuale, organizzato da Aster, che ha visto la partecipazione volontaria di ricercatori, rappresentanti di imprese ed esperti, organizzati in gruppi di lavoro per ciascuno degli ambiti della Strategia. Per ciascun ambito sono stati effettuati 3 incontri, prima di una presentazione finale e l'apertura di una consultazione aperta. Di tutto questo lavoro si dà conto in modo approfondito in un documento a parte collegato al presente documento strategico.

In sostanza, i laboratori della Rete avranno il compito di proporre temi di innovazione in termini molto concreti, in modo da aggregare imprese che possono essere interessate allo sfruttamento dei risultati e al sostegno dei progetti.

Questa sarà uno degli strumenti utilizzati per l'attività di "enterpreneurial discovery", raccomandata dalla Commissione Europea, cioè quella di intercettare, far emergere e mettere in rete gli innovatori, cioè quei soggetti che possono apportare il cambiamento e la diversificazione nel sistema produttivo.

D'altra parte, coerentemente con le Linee guida per la Smart Specialisation Strategy elaborata dall'IPTS di Siviglia, gestore della Joint Learning Platform di supporto alle Regioni per l'elaborazione dei documenti, con la S3 si deve cercare di rafforzare la competitività intrinseca agli ambiti di specializzazione, ma anche di favorire la "diversificazione correlata" alle stesse specializzazioni, valorizzando cioè le competenze per far nascere nuovi comparti collegati, fino a promuovere la contaminazione incrociata tra settori e tecnologie, sempre più fonte di innovazioni secondo percorsi non lineari.

Nell'ambito della priorità A, trattandosi dei sistemi produttivi consolidati a seguito di percorsi di sviluppo e qualificazione durati diversi decenni e che hanno portato l'Emilia-Romagna in una posizione di eccellenza nazionale e internazionale e ad una ramificazione e proliferazione di specializzazioni radicate sul territorio, si è cercato di individuare quelle traiettorie di innovazione in grado di riorientare tali sistemi verso nuove sfide e nuove scenari di mercato, accrescendo in questo modo il valore aggiunto insito nei prodotti e la loro competitività sul mercato.

Nell'ambito della priorità B si è cercato invece di individuare ambiti di ricerca per generare e rafforzare industrie innovative in risposta a bisogni sofisticati, nuovi modelli di business e nuovi approcci al mercato e allo sviluppo, in qualche caso in grado anche di portare alla trasformazione di parti del nostro sistema economico altrimenti destinate al declino.

La priorità C rappresenta attraverso quali traiettorie specifiche il nostro sistema regionale può modernizzarsi al suo interno e contribuire a fornire prodotti e servizi per il cambiamento per tutte le nostre società, rispondendo ai richiami dell'Unione Europea e guardando ai cambiamenti degli scenari globali. Rispetto ai tre driver del cambiamento (sviluppo sostenibile, vita sana attiva e sicura, società dell'informazione e della comunicazione), si possono ricollocare gran parte delle traiettorie di innovazione individuate nelle precedenti priorità. In un percorso bottom up, tuttavia, tutte le imprese di qualsiasi settore possono dare un proprio contributo a questi tre grandi ambiti di cambiamento per il futuro.

La priorità D non prevede vere e proprie traiettorie tecnologiche, ma si propone di stimolare innovazioni soft, a carattere strategico e organizzativo, con un potenziamento ed avanzamento dell'utilizzo delle tecnologie dell'informazione volto a sviluppare industrie dei servizi più avanzati e competitivi e promuovere, anche in questo ambito, l'adozione di nuovi modelli di business.

Approfondiamo tali quadri strategico-operativi per ciascuna priorità, rimandando ai documenti allegati, più approfonditi rispetto alla descrizione sintetica qui presentata.

3.1 Priorità strategica A

All'interno di questa priorità la Regione ha voluto individuare quegli ambiti industriali che rappresentano l'ossatura portante del sistema produttivo e socioeconomico regionale, cioè tali da rispondere ai requisiti sopra individuati di specializzazione, rilevanza occupazionale, pervasività territoriale, e in condizione di affrontare una fase di rigenerazione attraverso la ricerca e l'innovazione tecnologica.

Questi sistemi, anche se sulla base di una valutazione semplicistica possono essere considerati tradizionali o di media se non medio-bassa tecnologia, sono in realtà fortemente recettivi di contenuti tecnologici e centrali nell'affrontare molte sfide nel cambiamento socioeconomico e tecnologico. Non si tratta quindi di una forzatura avere effettuato questo esercizio di foresight su di essi, che in effetti rappresentano un grande campo di sperimentazione e applicazione di nuove soluzioni.

3.1.1. Il sistema agroalimentare

La prima sfida è quella legata ad una riconversione sostenibile della filiera nel suo insieme. Nella parte del sistema più legato alle attività primarie, è necessario procedere verso una agricoltura sempre più sostenibile, caratterizzata da un uso responsabile delle risorse naturali, da un rapporto sempre più integrato con il territorio, e verso le produzioni caratterizzate dal rispetto e la valorizzazione dell'ambiente. E' possibile migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse e ridurre l'impatto ambientale delle produzioni, in particolare attraverso la diffusione dell'agricoltura di precisione, di nuove tecniche per la lotta ai parassiti e per l'aumento della qualità e produttività, di una gestione più razionale e lungimirante delle risorse a partire dalla risorsa idrica.

E' possibile fare molti passi in avanti anche nella chiusura dei cicli produttivi, in particolare andando verso i percorsi della chimica verde, in qualche caso della farmaceutica e della cosmetica, del riciclo dei materiali per altri usi, ad esempio edili, fino, ultimo stadio, alla produzione di bioenergia o di fertilizzanti.

Una seconda sfida è quella dell'incremento del valore reale e percepito dei prodotti attraverso l'ulteriore valorizzazione della tipicità e delle culture enogastronomiche, dei criteri di produzione (biologici, non OGM, tracciabili), della sicurezza e della conservazione, ma ormai soprattutto, del contenuto salutistico dei prodotti.

Una terza (sicuramente non ultima) sfida riguarda il problema di come far giungere i prodotti alimentari a consumatori finali le cui abitudini e stili di vita stanno rapidamente cambiando e di conseguenza come aumentare la loro fruibilità ed esportabilità, che evidentemente non dipende solo dalla qualità insita nei prodotti stessi, ma dalla qualità dei servizi che li accompagnano e che li promuovono anche attraverso la rete commerciale e di ristorazione sul territorio.

Bisogna dire che il sistema agroalimentare emiliano-romagnolo parte da un livello già particolarmente avanzato, ma vi sono significativi margini di miglioramento in queste direzioni.

Dal punto di vista degli orientamenti innovativi da perseguire nei prossimi anni, anche per dare risposta a queste sfide, il gruppo di lavoro organizzato da ASTER ha individuato i seguenti temi prioritari.

Ambiti e orientamenti specifici per il sistema agroalimentare

Ambiti	Orientamenti specifici
Filiere alimentari integrate e sostenibili	Gestione della risorsa idrica nei processi alimentari Tecnologie per l'agricoltura sostenibile e di precisione Valorizzazione degli scarti di produzione nelle catene alimentari
Alimentazione e salute	Cibi funzionali Tecnologie industriali innovative e biotecnologie per l'alimentare
Innovazione e sostenibilità nei processi e prodotti alimentari	Processi produttivi sostenibili Impianti e macchinari produttivi Qualità e sicurezza degli alimenti Packaging innovativo e sostenibile
Catena del valore "green" e "smart"	Gestione della catena del valore nel settore alimentare Agroindustria intelligente

Fonte: ASTER

Gli ambiti e le piattaforme

	Meccanica	Agro	Edilizia	En&A	Sc.d. V.	ICT
Filiera agroalimentare integrata e sostenibile	X	XXX		XXX		
Nutrizione e salute		XXX		X	XXX	
Innovazione e sostenibilità dei processi e prodotti alimentari	XX	XXX		XXX		XX
Supply Chain Smart & Green		XXX	X	XXX		X

Fonte: ASTER

3.1.2. Il sistema dell'edilizia e delle costruzioni

Ciò che contraddistingue il sistema emiliano-romagnolo dell'edilizia è la presenza di un settore edile forse numericamente non particolarmente diverso, in termini relativi, dalle altre regioni, ma con la presenza al suo interno di alcune grandi imprese, in prevalenza di origine cooperativa, che si classificano come tra le maggiori imprese a livello nazionale; secondo analisi di alcuni anni fa, tra le prime dieci imprese edili italiane, 6 risultavano emiliano-romagnole.

In aggiunta, in Emilia-Romagna vi sono alcune industrie della filiera in posizione di preminenza assoluta, a partire dal famoso comparto delle piastrelle di ceramica, leader mondiale del settore; dietro di questo, chiaramente ad ampia distanza, vi sono diverse altre industrie comunque rilevanti: quelle dei laterizi, degli infissi, di componenti in plastica, legno e metallo per l'edilizia.

Infine, anche in questo caso, è fondamentale la presenza di una industria meccanica specialistica per le estrazioni, le costruzioni e le industrie produttrici di materiali e componenti, in grado di essere grande esportatrice, ma al tempo stesso, protagonista dell'evoluzione tecnologica del settore.

Con la pesantissima crisi degli ultimi anni, che ha avuto conseguenze molto gravi soprattutto sull'edilizia, il sistema sta cercando di reagire, cercando nuovi percorsi di sviluppo. E' un passaggio che non sarà indolore ed imporrà un significativo processo di cambiamento.

In primo luogo è evidente che il processo di espansione edilizia sul territorio dovrà, se non arrestarsi, rallentare pesantemente. E' pertanto necessario rafforzare una cultura e soprattutto una riorganizzazione volta all'attività di recupero, restauro, ammodernamento, rifunzionalizzazione degli edifici esistenti, così come dei quartieri e degli ambienti urbani, soprattutto nel rispetto dei nostri tre drivers innovativi: sostenibilità (soprattutto energetica), benessere, società dell'informazione.

In secondo luogo, è anche qui necessaria una riconversione ecologica dei settori coinvolti. Pertanto sono in agenda i problemi del riutilizzo degli scarti di produzione e dei residui delle demolizioni, ma anche il miglioramento delle prestazioni energetiche dei materiali e degli edifici, attraverso processi di funzionalizzazione, e il passaggio all'utilizzo di biomateriali.

In terzo luogo, c'è il problema della sicurezza sia per chi è coinvolto nell'attività di produzione e di costruzione, sia per gli abitanti nelle loro case, quartieri e città. Nell'ambito del concetto di "smart cities", portato avanti a livello nazionale ed europeo, pertanto quello dell'edilizia privata e pubblica è sicuramente uno dei temi prioritari.

Inoltre, per rilanciare questo sistema, c'è la necessità che esso esca sempre di più dai confini regionali e nazionali e riesca ad organizzarsi per partecipare ad appalti in tutte quelle aree dove vi è ancora espansione edilizia, o significative ricostruzioni, come nei paesi dell'europa dell'Est, o del Nord Africa e Medio Oriente. In questo è necessario sviluppare aggregazioni guidate da imprese in grado di sviluppare e coordinare la parte progettuale, per poter partecipare in condizioni di forza alle gare e alle opportunità internazionali. Soprattutto quando si tratta di realizzare edilizia pubblica complessa, non si tratta soltanto di progettazione ingegneristica e architettonica, ma anche del contenuto e del funzionamento delle strutture (strutture sanitarie e assistenziali, commerciali e logistiche, scolastiche); è necessaria quindi la capacità di aggregare competenze molto articolate, per dare, anche in questo caso valore aggiunto ai progetti.

Per tutti e quattro questi percorsi di rilancio è necessaria un'opera di professionalizzazione e di coinvolgimento di competenze qualificate e attività di servizio.

Per quanto riguarda gli orientamenti innovativi da perseguire nei prossimi anni per questa filiera quelli che seguono sono i risultati del processo di consultazione organizzato da ASTER e dalla Regione.

Ambiti e orientamenti specifici per il sistema dell'edilizia

Ambiti	Orientamenti specifici
Costruzioni intelligenti e sostenibili	Tecnologie per sviluppare e gestire la progettazione dei processi e delle strutture Processi di costruzione trasparenti "Urban mining" Opere pubbliche
Edifici e città intelligenti	Gestione dell'energia nella città, nelle abitazioni e nelle strutture produttive Accessibilità, comfort e automazione intelligente negli ambienti residenziali e pubblici Tecnologie e materiali per la rigenerazione Materiali eco-compatibili e nuove funzionalizzazioni

Ambiti	Orientamenti specifici
Sicurezza degli edifici	Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità degli edifici e del rischio sismico Sicurezza delle abitazioni
Restauro architettonico	Tecnologie innovative per il restauro e il rinnovo architettonico

Fonte: ASTER

Gli ambiti e le piattaforme

	Meccanica	Agro	Edilizia	En&A	Sc.d.V.	ICT
Costruzioni intelligenti e sostenibili	X		XXX	XX		XX
Edifici e città intelligenti	XX		XX	XX	X	XX
Sicurezza degli edifici	X		XXX	X		XX
Restauro architettonico			XXX	X		X

Fonte: ASTER

3.1.3. l sistema della meccatronica e della motoristica

Questo è un sistema molto radicato e ramificato, con una grande ricchezza di specializzazioni di nicchia, quasi sempre competitive a livello mondiale e collegate tra loro secondo una tipica logica a grappolo, cioè per continue dinamiche di gemmazione per processi di diversificazione, integrazione a monte e a valle. L'ampio sistema della meccatronica e motoristica dell'Emilia-Romagna è molto spesso all'avanguardia, comunque in grado di recuperare e assorbire rapidamente evoluzioni tecnologiche e soprattutto di trovarne applicazioni specifiche, originali e personalizzate.

Uno dei limiti che colpisce le imprese di questo settore, a dispetto della grande competitività di prodotto, è il problema della gestione della crescita e della gestione di un mercato sempre più complesso, dove si richiede un approccio dinamico con il prodotto (innovazione continua e ampliamento della gamma), e la gestione di un numero sempre più ampio di mercati. La conseguenza, acuita dalla crisi, è quella di un crescente numero di cessioni a gruppi finanziari-industriali in grado di avere un forte presidio sul mercato internazionale, sia europei, sia recentemente, anche appartenenti ai famosi paesi BRICST.

Dal punto di vista delle sfide del settore, una delle esigenze è quella di rafforzare i processi di diversificazione verso nicchie e comparti a maggiore valore aggiunto e in grado di rispondere alle nuove tendenze del mercato. In sostanza, in questo sistema è necessario far valere l'alta specializzazione delle competenze nella loro forma più versatile, cioè in grado di individuare nuove specializzazioni verso cui trovare spazi di crescita. Nell'ambito motoristico, ad esempio, le imprese stanno già individuando spazi di crescita nel campo della conversione verso l'elettrico, o verso la componentistica e produzioni di nicchia in ambito aerospaziale, sicuramente industrie trainanti nel futuro. Altrettanti processi di diversificazione sono necessari nell'ambito della meccanica agricola e della meccanica industriale e nell'impiantistica, individuando spazi in cui si affacciano nuovi e più sofisticati utilizzatori e soprattutto produzioni sempre più sostenibili dal punto di vista energetico.

L'altra sfida in una industria che ha carattere tecnologico, ma che al tempo stesso è fornitrice di supporto tecnologico alle altre industrie, è quella dell'assorbimento il più ampio possibile delle tecnologie abilitanti nei prodotti: micro nanotecnologie, nuovi materiali avanzati, microelettronica (cioè sensoristica e optoelettronica), nuove tecnologie di processo, fotonica, biotecnologie industriali e tecnologie digitali, al fine di far assumere ai macchinari la capacità

di risolvere problemi a livello multidisciplinare, di consentire la miniaturizzazione, la gestione virtuale, l'evoluzione dei rapporti uomo-macchina.

Fondamentale risulta inoltre il presidio fisico dei mercati esteri di grandi dimensioni e maggiormente dinamici da realizzarsi tramite il supporto allo start-up di una rete di centri di servizi post vendita - ricambi, formazione all'utilizzo delle macchine, assistenza post vendita, centro di ricerca per l'adattamento delle macchine alle esigenze della clientela, monitoraggio del livello tecnologico della concorrenza.

Seguono gli orientamenti innovativi individuati nell'ambito del gruppo di lavoro organizzato dall'ASTER.

Ambiti e gli orientamenti specifici per il sistema della meccatronica

Ambiti	Orientamenti specifici
Meccanica integrata e centrata sull'utente	Metodi e tecniche della progettazione del futuro Interazione uomo-macchina Tecniche di manutenzione avanzata
Meccanica intelligente, flessibile e sicura	Linee di produzione intelligenti e flessibili Manufacturing 2.0 Sistemi robotici autonomi Sistemi di trasporto intelligenti
Meccanica ecologica	Manifattura sostenibile Sistemi per la generazione, stoccaggio e distribuzione di energia Materiali, vernici e trattamenti superficiali ad alta prestazione Veicoli a basso impatto ambientale

Fonte: ASTER

Gli ambiti e le piattaforme

	Meccanica	Agro	Edilizia	En&A	Sc.d. V.	ICT
Meccanica integrata, e centrata sull'utente	XXX				X	XXX
Meccanica intelligente, flessibile e sicura	XXX					XX
Meccanica ecologica	XXX			XXX		X

Fonte: ASTER

3.2 Priorità strategica B

In questa seconda priorità la Regione intende sviluppare realtà produttive articolate che presentano condizioni favorevoli per una potenziale crescita economica e occupazionale, e che siano contestualmente in grado di apportare un forte rinnovamento strategico del sistema produttivo regionale, di comportare una rilevante innovazione sociale tale da creare nuove condizioni di attrattività, in particolare per le generazioni più giovani, di valorizzare beni comuni essenziali alla società, la cui gestione con i vecchi criteri sarà sempre più problematica a causa dei vincoli della finanza pubblica da qui a molti anni.

Come anticipato, sono stati individuati gli ambiti delle industrie della salute e del benessere e delle industrie culturali e creative, seguendo un approccio simile a quello seguito per la

priorità A., cioè individuando diversi settori caratterizzati da legami, omogeneità e complementarità. Con questa priorità si cerca di valorizzare tali beni pubblici come veicoli di sviluppo e di innovazione, non vedendoli più come semplici voci di costo della pubblica amministrazione, e possibilmente coinvolgendo anche il cosiddetto “terzo settore” che già contribuisce ampiamente alla gestione di tali beni pubblici. Contemporaneamente, sia i concetti di salute e benessere, sia quelli di creatività e cultura, possono anche compenetrare quelle componenti più tradizionali e meno propense alla ricerca del nostro sistema socioeconomico, come il turismo, la moda e l’arredamento contribuendo a riorientarne le strategie di marketing e di innovazione.

3.2.1. Le industrie della salute e del benessere

Questo sistema di industrie, alcune specifiche al campo della salute, altre che fanno della salute un elemento competitivo, rappresenta senz’altro un potenziale di sviluppo molto importante per l’Emilia-Romagna. C’è una grande domanda in crescita di salute, benessere e assistenza, che si rivolge in gran parte al settore pubblico e al terzo settore, e in misura minore, ma anch’essa crescente, al settore privato. Alla base di questo c’è sia l’aumento della popolazione anziana, sia le maggiori esigenze che si manifestano nella società. Ma indipendentemente da questo, anche a causa delle difficoltà finanziarie, il sistema sanitario e assistenziale deve affrontare la sfida di fornire un servizio efficace con maggiore efficienza, modificando i sistemi di gestione delle strutture e dei malati, introducendo nuove tecnologie per diagnosi, cura e assistenza. Allo stesso tempo c’è un grande spazio economico nell’ambito della prevenzione delle malattie e il mantenimento del benessere e della salute. Intorno a queste grandi esigenze si aprono grandi spazi di mercato e di innovazione, sia nel campo industriale che in quello del turismo. Il sistema produttivo regionale, insieme al sistema della ricerca, è in grado sicuramente di giocare un ruolo importante attraverso le proprie specializzazioni in campo biomedicale e farmaceutico e anche lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi che possono nascere anche in ambiti produttivi maturi, incluso il turismo legato al benessere.

In questo ambito la sfida è soprattutto tecnologica, da affrontare con l’introduzione massiccia di competenze tecnologiche innovative nel nostro sistema, anche attraverso la nascita, la crescita e la messa in rete di nuove imprese basate sulle tecnologie avanzate e su servizi ad alta intensità di conoscenza.

Quindi incorporazione delle tecnologie abilitanti, ma anche sviluppo di nuovi modelli di business, incrocio tra competenze tecnologiche, socio-umanistiche e manageriali. Lo sviluppo di industrie legate al sistema salute e del benessere, sia già esistenti, sia emergenti, necessitano di modelli finanziari e gestionali moderni, compatibili con un rilevante impegno nella ricerca e sviluppo e con una competizione molto accesa.

E’ quindi anche molto importante che le imprese appartenenti a queste industrie siano protagoniste prioritarie anche nella partecipazione alle opportunità di finanziamento di progetti di ricerca del programma Horizon 2020.

Ambiti e gli orientamenti specifici del sistema delle industrie della salute e del benessere

Ambiti	Orientamenti specifici
Salute su misura	Diagnosi precoce e diagnostica in vivo e in vitro Nuovi approcci terapeutici e medicine innovative Medicina rigenerativa Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche

Ambiti	Orientamenti specifici
Vita indipendente e attiva	Protesica e sistemi riabilitativi Telemedicina e integrazione con il terzo settore
Innovazione nei processi industriali e sanità	Big Data Nuove applicazioni terapeutiche e dispositivi biomedicali Sistemi innovativi per la fabbricazione di prodotti per la salute Logistica last mile
Benessere	Salubrità nelle strutture wellness e sanitarie

Fonte: ASTER

Gli ambiti e le piattaforme

	Meccanica	Agro	Edilizia	En&A	Sc.d.V.	ICT
Salute su misura	X	X			XXX	XXX
Vita indipendente e attiva	X			X	XXX	XX
Innovazione nei processi industriali e in sanità	XX				XXX	X
Benessere		X	X	X	XX	

Fonte: ASTER

3.2.2. Le industrie culturali e creative

Nella nostra regione non mancano le competenze di tipo creativo. Il fattore coagulante che può determinare una crescita competitiva di questo settore sono le competenze relative alle attività informatiche. E' necessario che competenze creative e competenze tecnologiche e informatiche si fondano per sviluppare prodotti e servizi fruibili a contenuto creativo e culturale. Anche in questo caso c'è la necessità di sviluppare nuovi modelli di business, nuovi criteri e modelli manageriali per riuscire a far crescere e rendere competitive imprese fondate sulla creatività. E' comunque necessario un processo di maggiore consolidamento imprenditoriale, per raggiungere livelli dimensionali di impresa leggermente superiori, ed essere in grado di affrontare progetti e investimenti complessi e attrarre nuovi talenti.

In questo ambito, sarebbe quanto mai opportuna una politica di attrazione di investimenti e iniziative private e pubbliche, che possano fungere da ulteriori elementi di traino al sistema e da esempi da imitare.

Per lo sviluppo delle industrie culturali e creative è necessario sicuramente fare in modo che le istituzioni culturali divengano promotrici di nuova imprenditoria, oltre a divenire esse stesse protagoniste; basti pensare al tema del turismo culturale o legato all'entertainment. La creazione di un Film Fund, sulla stregua di altre esperienze regionali, potrebbe senz'altro conciliare, ad esempio, il rafforzamento del settore audiovisivo e la valorizzazione turistica del territorio regionale.

Infine, è forse necessario uno sforzo per rendere sempre più vere e proprie industrie creative parte delle industrie manifatturiere come quelle basate sul design (moda, arredamento) o sulla progettazione creativa (giochi, parchi divertimento), e la stessa industria turistica e dell'intrattenimento.

Anche in questo ambito è necessario cercare la massima sinergia con le opportunità di finanziamento con il Programma Horizon 2020, COSME e Creative Europe.

Ambiti e gli orientamenti specifici per le industrie culturali e creative

Ambiti	Orientamenti specifici
Smart Cultural Heritage	Tecnologie per il patrimonio tangibile Tecnologie per il patrimonio intangibile Interoperabilità e dematerializzazione
Processi creativi e nuovi modelli di business	Strumenti di fabbricazione digitale e virtualizzazione 3D Nuovi modelli di business Ecosystem services Materiali per le industrie culturali e creative, sorgenti luminose e materiali tessili
Comunicazione digitale e nuovi target	Nuove tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione di prodotti, servizi e contenuti culturali Tecnologie per i nativi digitali

Fonte: ASTER

Gli ambiti e le piattaforme

	Meccanica	**Agro**	**Edilizia**	**En&A**	**Sc.d. V.**	**ICT**
Smart cultural heritage	X	X	XX		X	XX
Processi creativi e nuovi modelli di business	XX			XX		XXX
Comunicazione digitale e nuovi target						XXX

Fonte: ASTER

3.3 Priorità strategica C

Aumento della capacità di intercettazione e risposta anche a livello multisettoriale ai grandi drivers di cambiamento del mercato e della società, individuati dalle sfide sociali Horizon 2020 e dall'analisi dei mega trends di mercato

La priorità C non rappresenta una vera e propria area di intervento specifico, ma si sostanzia con l'obiettivo di una generale riqualificazione del sistema economico regionale attraverso la crescente attribuzione di contenuti, significati e valori per tutti gli stakeholders legati ai prodotti e ai servizi, in base alla capacità di interpretare i grandi driver del cambiamento che caratterizzano la nostra società, in cui si concentrano le sfide della società individuate in Horizon 2020 e gli scenari futuri del mercato.

Attraverso una rapida mappatura, tutti questi elementi sii possono riassumere in tre grandi ambiti:

- la promozione dello sviluppo sostenibile (agricoltura biologica e sostenibile, bioeconomia, energia, rifiuti ed emissioni, mobilità sostenibile);
- la promozione di una vita sana e attiva (cura e prevenzione, benessere, sicurezza e accessibilità per tutti);
- il passaggio verso la società dell'informazione e della comunicazione (connettività e virtualizzazione, multimedialità, gestione sistemi complessi).

Verso questi tre grandi ambiti, comunque ripetutamente richiamati dall'Unione Europea nei suoi documenti degli ultimi anni, si concentrano i principali processi di cambiamento e di innovazione dei prossimi anni. Le imprese appartenenti agli ambiti di specializzazione individuati nelle priorità A e B, ma anche tutte le altre imprese, possono trovare nuove potenzialità di sviluppo realizzando processi di innovazione coerenti con questi tre grandi driver di cambiamento. In sostanza, negli interventi bottom up, la capacità di perseguire innovazioni in queste direzioni può essere considerata comunque un obiettivo qualificante da qualsiasi comparto produttivo.

Avere chiare queste tre grandi prospettive con le loro diverse articolazioni risulta fondamentale per favorire una trasformazione trasversale del sistema produttivo e dell'intero sistema socioeconomico regionale nella direzione di una regione moderna ed Europea. Le misure di sostegno in questo ambito devono essere accompagnate da politiche complementari a livello di regolamentazione e programmazione territoriale.

Il perimetro di questa priorità è dato più che dai settori, dagli ambiti di cambiamento che si intendono promuovere. Si possono individuare i seguenti ambiti specifici:

1. promozione di uno sviluppo sostenibile ("green and blue economy"):
    - innovazione per l'efficienza energetica, la riduzione dei consumi e lo sviluppo di fonti energetiche alternative;
    - riduzioni delle emissioni nocive nell'ambiente;
    - recupero, riciclaggio e riutilizzo di materiali, scarti e sottoprodotti in tutte le possibili forme, anche a fini energetici;
    - sviluppo della mobilità sostenibile;
2. promozione delle tecnologie per una vita sana, attiva e sicura per tutti:
    - migliori tecnologie e sistemi per la diagnosi e la cura delle malattie;
    - sviluppo di sistemi per la prevenzione delle malattie e il mantenimento del benessere;
    - migliori sistemi di assistenza e di accessibilità per persone con disabilità,
    - migliori sistemi di sicurezza e di rispetto della persona in tutti gli ambienti, compresi quelli di lavoro;
3. affermazione della società dell'informazione e della comunicazione:
    - sviluppo della multimedialità;
    - aumento dell'uso della connettività nei processi economici;
    - sviluppo di nuove tecniche e metodologie per la gestione di sistemi complessi.

Nella tabella sottostante sono elencati alcuni dei possibili temi che incrociano gli ambiti individuati nelle priorità A e B con queste tematiche di cambiamento.

Drivers innovativi Leve priorità A e B	Sviluppo sostenibile	Vita sana e attiva	Società dell'informazione
A.1 Agroalimentare	Produzione integrata biologica e km 0 Chiusura dei cicli produttivi Chimica verde e prodotti con materiali biologici e riciclati Bioenergia Agricoltura di precisione	Alimenti sicuri Alimenti funzionali Alimenti su misura Agricoltura sociale Salute e benessere legate a nuove forme di turismo sostenibile	Tracciabilità
A.2 Costruzioni	Abitazioni ad alte prestazioni energetiche Biomateriali da costruzione	Ambienti sicuri e accessibili	Automazione domestica
A.3 Meccatronica / Motoristica	Tecnologie a risparmio e recupero energetico Tecnologie per le energie alternative Mobilità elettrica	Interazione uomo-macchina Sicurezza sul lavoro Attrezzature e strumenti per benessere e disabilità	Assistenza e manutenzione remota Trasporto intelligente
B.1 Salute e benessere	Prodotti farmaceutici e cosmetici naturali	Invecchiamento attivo Medicina rigenerativa Tecnologie riabilitative Prodotti salutistici Tecnologie del benessere	Telemedicina Teleassistenza Logistica last mile Big data
B.2 Industrie culturali e creative		E-learning	Multimediale Edu-entertainment
Altro	Processi produttivi "low carbon" Utilizzo prodotti naturali o di recupero	Prodotti ergonomici e per disabili	Servizi a distanza

Perseguire percorsi innovativi orientati a questi 3 drivers può pertanto rappresentare una palestra su scala regionale per incrementare la partecipazione ad Horizon 2020 per quanto riguarda il tema delle sfide sociali. E' possibile costruire una matrice di collegamento tra questi 3 principali drivers di cambiamento e le sfide sociali Horizon 2020 anche nella loro articolazione tematica,

Incrocio tra le sfide sociali Horizon 2020 e i tre driver innovativi regionali (numero di sotto-tematiche)

Drivers regionali Sfide sociali Horizon 2020	Sviluppo sostenibile	Vita sana e attiva	Società dell'informazione
Salute, evoluzione demografica e benessere		14	1

Drivers regionali Sfide sociali Horizon 2020	Sviluppo sostenibile	Vita sana e attiva	Società dell'informazione
Sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile, ricerca marina e marittima e bioeconomia	3	1	
Energia sicura, pulita ed efficiente	6		3
Trasporti intelligenti, ecologici e integrati	3		2
Azione per il clima, efficienza delle risorse e materie prime	4	1	2
Società inclusive innovative e sicure		2	1
Società sicure, proteggere la libertà e la sicurezza dell'Europa e dei suo cittadini			2

3.4 Priorità strategica D

Rafforzare il ruolo dell'innovazione nei servizi al fine di massimizzarne il potenziale di traino e cambiamento per il sistema produttivo e l'intero sistema socioeconomico.

In un mercato aperto e competitivo e caratterizzato da grandi cambiamenti tecnologici, spesso il presidio e il controllo del mercato non risiede più in chi detiene la capacità di produrre e persino di innovare, ma in chi è in grado di sviluppare e gestire le reti logistiche e distributive, i sistemi di comunicazione, i servizi complementari al prodotto necessari per fidelizzare gli utilizzatori e i destinatari intermedi e finali dei prodotti. Secondo alcuni studi a livello europeo risulta che le attività di servizio contribuiscono mediamente al 50% del valore aggiunto delle catene del valore manifatturiere, pur rappresentando il 25% del fatturato. Servizi avanzati e competitivi sia sviluppati internamente dalle imprese manifatturiere, sia prestati e organizzati da imprese specializzate sono pertanto essenziali per garantire il presidio dei mercati e la loro fidelizzazione.

A livello di sistema regionale risulta pertanto fondamentale che le imprese rafforzino la loro capacità di gestire le catene del valore rafforzando la componente immateriale e di servizio o che si rafforzino le imprese in grado di fornire tali servizi in modo da completare, su scala regionale, un più completo controllo delle catene del valore.

In questo ambito è particolarmente importante il ruolo delle ICT e dell'agenda digitale, come veicolo per la trasformazione dei servizi in un contesto globale e per enfatizzare il loro potere di trasformazione dell'economia e della società.

In base all'analisi che è stata sviluppata insieme ai rappresentanti del Centro Europeo per l'Innovazione nei Servizi, i settori dei servizi al centro dell'attenzione e che possono esercitare un effetto di cambiamento sul sistema manifatturiero e anche su altri settori, ad esempio il terziario turistico-commerciale sono i seguenti:

- la logistica specializzata di supporto alle reti di fornitura e alle esportazioni,
- i servizi avanzati di informatica e di telecomunicazione,
- i servizi ad alta intensità di conoscenza e professionalità, collegati alla ricerca e all'innovazione tecnologica, all'organizzazione, al marketing e alla comunicazione.

I problemi emersi anche in precedenti analisi regionali sono la bassa produttività e la scarsa internazionalizzazione dei servizi. Questo rischia di rappresentare prima di tutto un freno allo sviluppo regionale e un peso sempre più difficile da sostenere da parte dei settori esportatori

manifatturieri e del turismo. E' pertanto necessario promuovere innovazione nei settori terziari in primo luogo a livello di modelli di business che possano consentire maggiore competitività e produttività. In secondo luogo, è necessario porre una grande attenzione all'innovazione che implichi un forte coinvolgimento delle imprese dei servizi, proprio per aiutare le imprese utilizzatrici a sviluppare proprio nell'ambito delle funzioni terziarie un salto in avanti. L'innovazione dei servizi deve accompagnare anche i processi di internazionalizzazione delle imprese manifatturiere e turistiche. Un ruolo fondamentale in questo possono giocare anche nuove imprese con caratteristiche innovative nei settori terziari.

4. Policy mix

Qui di seguito viene presentato un quadro sinottico degli interventi per dare corso alla strategia S3 per la Regione Emilia-Romagna. Come si può vedere per ottenere i massimi risultati è necessaria una azione coordinata su più livelli di azione, non tutti realizzabili solamente con gli strumenti a disposizione dei POR FESR, FSE e FEASR.

Pur essendo interventi orizzontali, è opportuno che vi sia una governance strategica in verticale, soprattutto per le prime due priorità e per la priorità D. Quello che è opportuno evidenziare è che si tratta di una strategia concepita:

- non rivolta ad un sistema statico, ma fortemente dinamico, cioè focalizzato su ricerca, innovazione, diversificazione, sviluppo di nuove imprese, evoluzione dei modelli di business;
- non rivolta ad un sistema chiuso, ma attenta all'internazionalizzazione, all'attrazione di investimenti e talenti, alla cooperazione interregionale europea, alla partecipazione ad ulteriori programmi a partire da Horizon 2020;
- non schiacciata sulla dimensione manifatturiera, ma attenta alla sua evoluzione intelligente e immateriale.

La Regione potrà decidere se attivare gli strumenti separatamente, stabilendo attraverso la definizione delle priorità i criteri con cui sviluppare la strategia, o se agire attraverso progetti integrati. In ogni caso sarà cruciale il collegamento tra questo policy mix e il sistema di governance. Il seguente schema sinottico rappresenta il pacchetto di interventi del policy mix, successivamente descritti.

	Priorità A	Priorità B	Priorità C	Priorità D
Ricerca e sviluppo	1. Progetti di ricerca e sviluppo a carattere strategico 2. Progetti di ricerca industriale collaborativa di imprese singole o in rete 3. Coordinamento della Rete Regionale Alta Tecnologia e supporto alla partecipazione a Horizon 2020			
Nuove imprese	1. Supporto allo start up, la crescita e l'internazionalizzazione di nuove imprese nei settori emergenti dell'alta tecnologia, della creatività e dei servizi avanzati 2. Coordinamento e rafforzamento dei servizi di accompagnamento alla crescita delle start ups			
Innovazione	1. Progetti di innovazione e diversificazione di prodotto o servizio 2. Sostegno all'innovazione nei servizi 3. Sostegno all'innovazione nel settore primario			

	Priorità A	Priorità B	Priorità C	Priorità D
Formazione e qualificazione delle persone	1. Sostegno alla Rete politecnica degli Istituti Tecnici Superiori 2. Promozione dell'Alto Apprendistato 3. Transizione dalla formazione avanzata all'impresa			
Export e internazionalizzazione	1. Osservatorio per l'internazionalizzazione 2. Laboratorio per l'internazionalizzazione 3. Rete di centri servizi tecnici e di marketing nei paesi target			
Attrazione investimenti	1. Strategia di marketing settoriale con la identificazione e implementazione di pacchetti integrati per l'investitore e contratti per l'investimento			
Attrazione turistica	1. Promozione e valorizzazione turistica sulla base delle vocazioni produttive territoriali, in particolare enogastronomiche, della cultura ed entertainment, della salute e del benessere			
Cooperazione interregionale	1. Progetti transfrontalieri, transnazionali e interregionali di cooperazione 2. Collaborazione con regioni italiane e nei clusters tecnologici nazionali 3. Partecipazione alle reti dello Spazio Europeo della ricerca (ERA-NET)			
Interventi normativi e programmatori	1. Normative di carattere ambientale e territoriale, urbanistico, sociale. 2. Programmazione territoriale			
Analisi economica e strutturale	1. Analisi dell'evoluzione dei sistemi dal punto di vista strutturale, occupazionale e della competitività internazionale 2. Analisi dell'economia dei servizi 3. Analisi dello sviluppo della "green economy", dell'economia del welfare e della società dell'informazione nella regione.			

4.1 Ricerca industriale e innovazione tecnologica

In coerenza con il PRRIITT (Programma Regionale per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico) si agirà da un lato per sostenere i progetti di ricerca e sviluppo e gli sforzi di innovazione delle imprese, che per forza di cose hanno un orizzonte non troppo in avanti come portata tecnologica, ma con obiettivi di mercato abbastanza chiari; dall'altro, per sostenere una azione proattiva e anticipatrice dei laboratori verso innovazioni in grado di cogliere traiettorie di medio periodo. Il tutto va accompagnato come sempre da una azione di coordinamento e governance da svolgere attraverso ASTER e finalizzata in questo periodo a supportare in particolare la partecipazione regionale ad Horizon 2020.

A. **Progetti di ricerca e sviluppo a carattere strategico**. Le strutture di ricerca industriale della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia sono chiamate a divenire propositive di nuove soluzioni avanzate in grado di consentire al sistema produttivo regionale di anticipare percorsi di innovazione in linea con le tendenze del mercato e delle risposte attese dalla società, seguendo gli orientamenti che sono stati identificati proprio per questa strategia, in grado di utilizzare e ricombinare le Tecnologie Ablitanti Chiave e/o di rispondere ai driver del cambiamento rivolti agli ambiti produttivi individuati nelle priorità A e B. In questo ambito i laboratori della Rete dovranno proporre progetti congiuntamente con le imprese, rivolti a precisi risultati industriali, quindi traducibili in nuovi prodotti e servizi per le imprese partecipanti o per una nuova impresa che può nascere come esito del progetto. Si tratterà pertanto di progetti di

dimensione significativa e rivolti a risultati importanti dal punto di vista industriale, sostenuti nel quadro della normativa comunitaria sugli aiuti di Stato alla RSI. I progetti dovranno prevedere ricadute negli ambiti industriali individuati nella priorità A e dovranno collocarsi nei temi degli orientamenti innovativi che sono stati individuati dai gruppi di lavoro organizzati da ASTER per la definizione puntuale degli orientamenti tecnologici per lo sviluppo della S3. I progetti dovranno essere funzionali a:

a. definire accordi sullo sfruttamento dei potenziali risultati tra le imprese coinvolte e i laboratori;

b. generare una newco rivolta specificamente alla valorizzazione e sfruttamento industriale dei risultati;

c. generare un “cross-industry cluster”, cioè una aggregazione di imprese legata allo specifico campo di innovazione tecnologica che preveda una qualche forma di governance organizzata (associazione, rete di imprese, consorzio, società, ecc...) e sostenibile.

B. **Progetti di ricerca collaborativa delle imprese singole o in rete**. Questo intervento sosterrà, secondo uno schema già ampiamente sperimentato in Regione, progetti di ricerca e sviluppo delle imprese, in particolare delle PMI, che prevedano la collaborazione con strutture di ricerca industriale, prioritariamente quelle della Rete Regionale dell’Alta Tecnologia. In particolare, si cercherà di stimolare, nell’ambito di questi rapporti collaborativi, la circolazione del personale di ricerca dai laboratori alle imprese e viceversa. Si valorizzerà e proseguirà anche l’esperienza di sostegno alla costituzione di reti di PMI per la ricerca, anche in funzione di promuovere la partecipazione delle imprese a Horizon 2020. Varie analisi hanno dimostrato l’efficacia di questo strumento per qualificare e finalizzare l’attività di ricerca verso risultati effettivamente nuovi per il mercato, fino alla maggiore propensione alla brevettazione dei risultati. Potranno partecipare le imprese che dimostreranno di collocarsi negli ambiti individuati dalle priorità A e B, o che proporranno progetti rispondenti ai drivers di cambiamento elencati nella priorità C. Verrà data priorità e premialità ai progetti sviluppati dalle imprese attraverso forme organizzate di rete, anche per dare continuità alle reti promosse negli ultimi anni e per ampliarle ulteriormente.

C. **Coordinamento, promozione e sviluppo della Rete Regionale Alta Tecnologia e supporto alla partecipazione a Horizon 2020**. La Regione, come già stabilito nel PRRIITT 2012-2015 per l’attività 1.4, organizza attraverso l’ASTER una attività di coordinamento al fine di migliorare il funzionamento e l’efficacia del sistema regionale di innovazione. In funzione della S3, l’attività di coordinamento e promozione della Rete deve essere finalizzata in modo particolare a conseguire le priorità qui stabilite, anche nella loro articolazione industriale. Pertanto, la valorizzazione dei risultati, la messa in opera e l’eventuale gestione di progetti strategici a finanziamento extra-regionale, il supporto alla partecipazione ad Horizon 2020, devono essere prioritariamente orientati a rafforzare il perseguimento degli obiettivi della S3 e su questo andranno misurati. Una delle attività fondamentali, in questa ottica sarà quella di individuare, costruire e valorizzare gruppi di imprese intorno a specifici temi di innovazione tecnologica e in rapporto a qualche struttura della Rete Regionale dell’Alta Tecnologia, che possono essere anche alla base di progetti strategici ed iniziative integrate della Regione. Esempi in questo senso, possono essere: la trazione elettrica, i materiali avanzati per automotive e aeronautica, microprocessori elettronici, la chimica verde, la bioedilizia, i biomateriali, il digital gaming, nuove tecnologie energetiche, ecc...

4.2 Sostegno alle nuove imprese innovative, creative e dei servizi knowledge intensive.

Nell'ambito del sostegno alle nuove imprese, la Regione deve fare un salto di qualità per superare il problema di un numero significativo di nascita, ma di scarsa crescita oltre la soglia dell'autoimpiego e di una dimensione statica di semplice sopravvivenza, o di semplice spin off accademico. E' necessario rendere le start ups innovative altamente funzionali alla strategia S3, proprio nella loro qualità di apportatrici di tecnologie abilitanti, risposta a nuovi bisogni, proposta di nuovi modelli di business, così come è necessario favorirne una rapida internazionalizzazione. Contemporaneamente è necessaria una gestione strategica e coordinata della vasta rete regionale di soggetti e strutture impegnati nella promozione di nuove imprese, nonché delle numerose imprese che ormai popolano questa rete. Si ritiene anche necessario nell'ottica di una visione non solo strettamente tecnologica dell'innovazione, non limitare questo intervento alle imprese legate all'alta tecnologia, ma anche ai settori della creatività e dei servizi ad alta intensità di conoscenza.

A. **Supporto allo start up, alla crescita e all'internazionalizzazione di nuove imprese nei settori emergenti dell'alta e medio-alta tecnologia, della creatività e dei servizi ad alta intensità di conoscenza**. Il sostegno alle start ups non si limiterà alle prime spese di investimento e costituzione, ma implicheranno lo sviluppo di forme di partnerships con imprese esistenti e/o percorsi di internazionalizzazione, il più possibile coordinati dalla Regione attraverso accordi interregionali e nell'ambito di reti europee delle start ups. I bandi saranno indirizzati ad imprese appartenenti ai settori emergenti collegati alla Tecnologie Abilitanti Chiave dell'Unione Europea, alle industrie creative e ai servizi ad alta intensità di conoscenza.

B. **Coordinamento e rafforzamento dei servizi di accompagnamento alla crescita delle start ups**. Attraverso programmi di attività approvati dalla Regione verrà rafforzato il coordinamento regionale delle start ups e degli incubatori attraverso il portale www.emiliaromagnastartup.it. In particolare, dopo la fase di avvio di questo portale con i servizi di base ormai a regime, dovranno essere potenziati i servizi di business development (finanziamento, networking, partnership industriali, M&A, internazionalizzazione). Inoltre, sulla base della mappa degli spazi a disposizione della rete degli incubatori, attrezzati e accompagnati da adeguati servizi, il portale dovrebbe svolgere una attività di attrazione di start ups anche da fuori regione. E' stata costruita una mappa delle start ups già inserite nel portale (oltre 260) aggregate per industrie emergenti collegate alle Tecnologie Abilitanti o all'Agenda Digitale, settori creativi o di servizi avanzati, in relazione con le specializzazioni S3; mappa che, aggiornata e integrata dai dati sulle partnerships e sulle reti sviluppate, potrà consentire di misurare e dettagliare il contributo specifico delle start ups alla realizzazione della strategia.

4.3 Innovazione e competitività

Gli interventi a sostegno dell'innovazione completano in particolare la filiera che parte dalla ricerca e sviluppo. In questa contingenza economica di crisi di domanda interna, e di necessità di esportazione e internazionalizzazione in un contesto di forte concorrenza sul costo dei fattori, è necessario in primo luogo ampliare la platea delle imprese in grado di realizzare innovazioni di prodotto e, in secondo luogo, migliorare il controllo dei processi di gestione delle imprese nelle fasi pre e postproduttive verso il mercato, gli operatori, gli stakeholders.

A. **Sostegno all'innovazione e diversificazione dei prodotti e servizi delle PMI.** C'è una parte di imprese che comprende il bisogno di innovazione, ma che si affida a sole competenze interne o a reti di fiducia spesso molto limitate. C'è bisogno di avvicinarle verso percorsi di innovazione più sofisticati, anche se non hanno al loro interno

strutture di ricerca e progettazione in grado di gestire progetti di ricerca e sviluppo e d'altra parte, hanno l'esigenza vitale di diversificare i prodotti per salvaguardare o accrescere i livelli di attività. Con questo intervento viene sostenuta l'innovazione di prodotto (prodotto completamente nuovo, diversificazione di prodotto) attraverso il sostegno all'acquisto di alcuni servizi esterni essenziali per raggiungere il risultato (consulenze tecnologiche e ingegneristiche, prove di laboratorio, design di prodotto). La nuova disciplina sugli aiuti di Stato individua questo tipo di sostegno all'innovazione come un ambito specifico in cui è possibile fornire aiuti in esenzione, al pari della ricerca e sviluppo. A questo intervento, così come nell'intervento di sostegno alla ricerca e sviluppo delle imprese, potranno partecipare le imprese che sono in grado di collocarsi negli ambiti produttivi individuati nelle priorità A e B, o tutte le altre imprese in grado di rispondere ai drivers de cambiamento individuati nella priorità C. Pertanto, non solo imprese manifatturiere, ma anche imprese legate al commercio e al turismo. Potrà essere data priorità a progetti sviluppati in rete. Un percorso particolare in questo ambito potrà essere previsto per il sostegno, nell'ambito delle industrie culturali e creative, del settore dell'audiovisivo, con l'assegnazione di un budget rivolto al sostegno di opere a carattere innovativo nel campo della fiction, del documentario e dell'animazione, al fine di promuovere la qualificazione delle imprese regionali impegnate in questi ambiti e farle emergere sul mercato nazionale e internazionale.

B. **Sostegno all'innovazione nei servizi**. Sulla base della priorità D, il rafforzamento delle filiere produttive e catene del valore passa in misura determinante attraverso il potenziamento e la gestione efficiente delle funzioni terziarie, specialmente nella fase post produttiva o persino "after market", sia che vengano sviluppati all'interno delle imprese produttrici di beni e servizi tradizionali in termini di riorganizzazione delle funzioni aziendali, sia che siano offerti da imprese specializzate. Sicuramente è necessario avviare processi di innovazione per la qualificazione di quei servizi che contribuiscono al rafforzamento delle catene del valore esistenti, sia manifatturiere, che turistico-commerciali o di altro genere, ad esempio delle imprese sociali. Per questa azione legata alla priorità D, la Regione ha collaborato, come già detto sopra, con ESIC, il Centro Europeo per l'Innovazione nei Servizi della DG Enterprise. E' possibile attivare alcune azioni di diverse caratteristiche, ma complementari. Un modo per aumentare la competitività nei servizi, sperimentato in Europa, è quello di promuovere lo sviluppo di progetti collaborativi a carattere dimostrativo aggregando in un unico progetto di innovazione di servizio: imprese utilizzatrici del servizio, imprese o professionisti fornitori dei servizi, imprese ICT. Il living lab (che si può costituire ad esempio come consorzio di rete) deve affrontare un tema di innovazione specifico e giungere, attraverso la collaborazione dei soggetti, ad una soluzione funzionante. E' uno schema che contribuisce contemporaneamente alla competitività delle imprese utilizzatrici, ma anche delle imprese di servizio propriamente inteso. Per avere un impatto più diffusivo è possibile anche promuovere progetti di sviluppo di servizi innovativi attraverso lo strumento del contratto di rete, o attraverso quello del management temporaneo, già sperimentati nella nostra regione. I settori utilizzatori possono essere tra quelli delle priorità A e B, ma anche negli altri settori manifatturieri, nell'edilizia, nel turismo, nel commercio, nell'imprenditoria sociale, ecc. Le tematiche che possono essere affrontate possono riguardare:

- l'export e l'internazionalizzazione commerciale;
- la gestione dei canali di distribuzione;
- l'organizzazione della funzione logistica;
- i servizi di assistenza e informazione a clienti, distributori e stakeholders;
- la comunicazione e il webmarketing;

- la gestione delle reti di fornitori;
- l'attività di design e progettazione;
- lo sviluppo di servizi addizionali e di fidelizzazione (formazione, animazione, entertainment,…);
- lo sviluppo di servizi rivolti agli stakeholders pubblici e privati, in particolare nel campo della sostenibilità, della salute e della cultura.

La proposta ESIC è quella di avere una regia ed una supervisione sulle azioni relative all'innovazione dei servizi, anche per fare attività di sensibilizzazione,di misurazione e monitoraggio dei risultati. Senza costituire un soggetto giuridico, si suggerisce di costituire, con carattere temporaneo per la dura del Programma Operativo, un Centro per l'Innovazione dei Servizi, con un Comitato tecnico ed uno staff operativo per la gestione e il monitoraggio degli interventi.

C. **Sostegno all'innovazione nel settore primario**. Per rispondere ai fabbisogni di innovazione e conoscenza del settore agricolo, il Documento strategico verso il programma di sviluppo rurale individua, nel quadro degli strumenti previsti per l'attuale fase di programmazione, le seguenti direttrici :

- attivazione dei Gruppi Operativi per l'Innovazione costituiti a livello regionale come evoluzione del sistema che già contiene elementi di integrazione fra le diverse componenti rafforzandone l'interattività. I GO saranno il luogo in cui vengono messe a punto e sviluppate le nuove idee, in sinergia col mondo della ricerca e consolidate e applicate nel tessuto produttivo tramite attività di formazione, informazione e consulenza;
- evoluzione dei modelli di assistenza tecnica tradizionali verso modelli più interattivi con il mondo della ricerca e delle imprese sia all'interno dei GO che attraverso progetti di cooperazione e aggregazione su tematiche specifiche di interesse del mondo produttivo;
- mantenimento e aggiornamento della rete di dati (suolo, clima, falda, ecc.) che servono di supporto alle decisioni, rendendole fruibili alle imprese agricole aziendali e a tutti i soggetti coinvolti nell'innovazione interattiva;
- mantenimento di una modalità di consulenza, formazione e informazione, che oltre a essere presente nei GO, viene resa disponibile alle imprese per tematiche di interesse aziendale e interaziendale, attivando collegamenti con il FSE;
- attivazione di sinergie e accordi con altre Regioni per la definizione di focus comuni sui quali attivare GO regionali che perseguano obiettivi di innovazione comuni;
- sostegno a GO che intendano candidarsi a Horizon 2020, viste anche le risorse specifiche per l'agricoltura;
- disponibilità a operare per la messa in rete, a livello nazionale, dei risultati dei progetti realizzati dai GO regionali, al fine di fornire un contributo nazionale unitario e coordinato al PEI europeo.

4.4 Formazione e qualificazione delle persone

La strategia di ricerca e di innovazione deve essere affiancata da una strategia coerente sul capitale umano che ne deve diventarne attuatore. Le politiche educative, formative e della ricerca, in un approccio organico e mirato, costituiscono un ecosistema regionale della

conoscenza e dell'innovazione orientato a rafforzare le specializzazioni e a promuovere la diversificazione innovativa e sostenibile per migliorare la competitività e la crescita regionale.

La Regione ha costruito un'infrastruttura formativa fondata su specializzazione e complementarietà, sull'integrazione dei soggetti formativi e sulla collaborazione con le imprese, capace di mettere in sinergia opportunità e risorse, che agisce da esternalità positiva per lo sviluppo.

La Rete Politecnica finalizzata allo sviluppo delle competenze scientifiche, tecnologiche, tecniche e professionale rappresenta un segmento cruciale di tale infrastruttura e concorre alla realizzazione di una filiera formativa capace di rispondere alla domanda delle filiere produttive regionali.

La rete Politecnica regionale si configura come:

- rete di relazioni tra gli Istituti Tecnici Superiori, le istituzioni scolastiche, gli enti di formazione professionale, le università e i centri di ricerca, le imprese e le forme organizzative in rete costituite dai Poli Tecnici-Professionali;
- rete dell'offerta che comprende percorsi realizzati dagli Istituti Tecnici Superiori, percorsi di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore IFTS , percorsi di Formazione Superiore, capace di valorizzare la cultura professionale, tecnica, tecnologica e scientifica e di accrescere, qualificare e innovare le competenze tecniche e professionali.

Questo disegno si fonda sulla centralità delle Fondazioni ITS, le nuove scuole di tecnologia che devono garantire la capacità di adozione delle le tecniche, ma anche la comprensione delle culture e delle dinamiche in cui operare, e devono essere concepite non solo come servizio alle imprese, ma come strumento per ricreare quel capitale sociale che costituisce la base solida dello sviluppo. Il modello formativo che rappresentano deve generare innovazione e capacità competitive e promuovere diverse forme di interrelazione: all'interno delle filiere rispetto ai diversi livelli di produzione e con riferimento ai diversi territori su cui questa si articola; all'interno dei cicli produttivi su base regionale ed interregionali, ma oggi sempre più a livello transnazionale; tra filiere differenti ma complementari; tra soggetti formativi e tra luoghi formativi (di cui fanno parte anche le imprese) per valorizzare pienamente le eccellenze, le dotazioni strumentali e laboratori ali, per diffondere i risultati della ricerca universitaria e sostenere processi di trasferimento tecnologico, attraverso il consolidamento di competenze in grado di agire anche da interfaccia tra ricerca e produzione.

La rete regionale delle Fondazioni ITS è costituita di sette Fondazioni:

- ITS Mobilità sostenibile
- ITS Agro-Alimentare
- ITS Meccanica, Meccatronica, Motoristica, Packaging
- ITS Nuove tecnologie della Vita
- ITS Territorio, Energia, Costruire
- ITS Industrie creative
- ITS Turismo Benessere

Tale configurazione permette di promuovere una maggiore connessione con la Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna, organizzata nelle sei Piattaforme Tematiche Agroalimentare, Costruzioni, Energia Ambiente, ICT e Design, Meccanica Materiali, Scienze della Vita.

La filiera dell'istruzione e formazione tecnica e professionale, che comprende l'offerta di Istruzione e Formazione professionale rispetto alla quale la rete politecnica rappresenta il segmento successivo, è completato dai percorsi di transizione verso il lavoro e dalla qualificazione del contenuto formativo del contratto di apprendistato per il conseguimento di qualifica professionale o di un diploma.

Un ruolo centrale nella strategia complessiva è ascrivibile agli interventi a sostegno della creazione e del trasferimento di alte competente nuove e innovative nelle imprese e per la generazione di nuova imprenditorialità.

La Regione intende investire le risorse del FSE per rafforzare e qualificare ulteriormente, anche attraverso la ricerca di ulteriori sinergie e coerenze con gli interventi finanziati a valere sul FESR, sulle azioni di potenziamento del capitale umano orientando le attività verso ambiti prioritari di interesse per il sistema economico, caratterizzati da elevato contenuto innovativo e tecnologico e dall'operare in rete di soggetti ed istituzioni pubbliche e private, indirizzando gli interventi verso temi chiave per l'innovazione tecnologica ed organizzativa del tessuto economico regionale e locale.

Occorre rafforzare e arricchire il sistema integrato regionale di opportunità, finanziarie e non, che vanno dall'assistenza alla definizione di idee di impresa e di progetti di ricerca, sviluppo e innovazione - anche manageriale e organizzativa - ad agevolazioni finanziarie (borse di ricerca e incentivi economici), servizi di consulenza ad alta specializzazione, percorsi di accompagnamento per la crescita delle competenze. L'offerta complessiva sarà integrata dal sostegno ai dottorati di ricerca nelle realtà produttive locali, incentivando lo sviluppo di forme "cooperative" fra università e impresa e dalla diffusione di strumenti di transizione dall'università all'impresa centrati in maniera specifica su temi e progetti innovativi. In questa chiave la Regione sostiene e finanzia la componente formativa del contratto di alto apprendistato e di ricerca nella logica di pieno sviluppo di una formazione che si costruisce con il concorso delle imprese per mettere in valore gli ambienti plurimi di apprendimento.

4.5 Export e internazionalizzazione

Un altro aspetto strategico è quello di incrementare il peso delle esportazioni in rapporto al PIL , attualmente pari al 34%, con un valore attestato sui 50 miliardi di euro, di cui il 64% dovuto ai vari settori della meccatronica e dell'automotive. Il livello di attività di esportazione è pertanto già alto, ma vi sono significativi margini di miglioramento, tanto più necessari in quanto l'attuale situazione domestica rende quella dell'export l'unica possibile strada di crescita dei fatturati aziendali.

Tale obiettivo può essere perseguito attraverso l'implementazione di un programma integrato in grado di affrontare le debolezze strutturali che persistono nel sistema produttivo regionale rispetto ai processi di globalizzazione. Oltre a quelle di carattere strutturale già richiamate, è opportuno sottolineare:

- l'attivazione di strategie internazionali individuali e non di sistema, a causa della frammentazione proprietaria e della scarsa visione manageriale;
- carenze sul lato dei servizi alle imprese globali quali il consulting strategico, la logistica internazionale e la grande distribuzione;
- carenze in termini di presidio dei mercati strategici attraverso una presenza costante in loco in grado di garantire il monitoraggio dei fabbisogni del mercato e delle opportunità, la continuità della promozione, la garanzia dei servizi di post vendita;
- la ridotta presenza sul territorio di operatori esteri.

Occorre sviluppare un programma finalizzato a mantenere salda la leadership mondiale nei settori cruciali della meccanica (soprattutto packaging, meccanica agricola, meccatronica),

dell'automotive di lusso e sportiva, delle piastrelle in ceramica, e di potenziare gli altri comparti, a partire dall'alimentare, incrementare il numero e la qualità delle imprese esportatrici, favorire l'emergere di servizi avanzati internazionali lungo due linee operative:

-Sui mercati strategici di sbocco, dove occorre favorire iniziative promozionali permanenti a favore delle imprese esportatrici da un lato e favorire la realizzazione di accordi di collaborazione produttiva.

-Sul mercato locale, dove occorre costruire un sistema di informazione, formazione e promozione all'export e di organizzazione settoriale e specializzata delle imprese e dei prodotti che anticipi e guidi l'attività esportativa.

A questo scopo saranno attivati congiuntamente in forma integrata tre iniziative pluriennali.

A. **Osservatorio internazionale.** L'Osservatorio internazionale è un progetto pluriennale volto ad identificare a livello settoriale opportunità concrete per le imprese in alcuni mercati target e l'identificazione dei fabbisogni in termini di prodotti e tecnologie provenienti dai mercati strategici. L'Osservatorio definisce le strategie settoriali di sistema da realizzarsi assieme a tutti i soggetti preposti alla promozione internazionale in Italia, l'identificazione di accordi con il sistema bancario e finanziario, l'attivazione di partnership con i livelli sub-nazionali nei paesi target. Gestito direttamente dalla Regione, attraverso l'incarico ad un soggetto operativo, promuove per ogni ambito prioritario della Strategia:

   - Missioni esplorative volte ad identificare i fabbisogni del settore nel paese
   - Acquisto report e ricerche di mercato
   - Acquisto basi di dati
   - Redazione di progetti operativi basati sull'Incubatore
   - Organizzazione di momenti formativi e seminariali
   - Fund rising.

B. **Laboratorio per l'Internazionalizzazione**. Si tratta di una struttura innovativa di informazione, formazione continua, co-progettazione, concertazione, incontro, che opera attraverso reti tematiche rivolte all'internazionalizzazione, composte da imprese, associazioni imprenditoriali, fiere, università e Piattaforme tecnologiche, banche. Il Laboratorio per l'internazionalizzazione si pone 4 linee strategiche prioritarie:

   - incrementare il numero di imprese esportatrici;
   - garantire alle start-ups una cultura globale fin dalla loro nascita;
   - creare aggregazioni settoriali verticali o orizzontali permanenti e di fusione aziendali per l'insediamento nei mercati esteri.
   - favorire l'emergere e il rafforzamento dei servizi avanzati all'internazionalizzazione: consulting, logistica, distribuzione, trading company, venture capital, organizzazione di eventi.

   Le reti di imprese potranno essere organizzate sul modello dei cross-industry clusters e potranno costituirsi nelle forme di società di capitali o consorzi.

C. **Rete di centri servizi tecnici e di marketing nei paesi target.** Fondamentale risulta il presidio fisico dei mercati esteri di grandi dimensioni e maggiormente dinamici da realizzarsi tramite il supporto allo start-up di una rete di centri di servizi post vendita - ricambi, formazione all'utilizzo delle macchine, assistenza post vendita, centro di ricerca per l'adattamento delle macchine alle esigenze della clientela, monitoraggio del

livello tecnologico della concorrenza. Il presidio dei mercati va realizzato con proprio personale in loco, o tramite accordi, convenzioni e contratti con esperti locali e la rete italiana all'estero. Per il settore agroalimentare è altresì strategica la formazione degli imprenditori intenzionati ad affrontare i mercati esteri, oltre alla ricerca di partner in loco, con i quali instaurare relazioni di co-marketing**.**

4.6 Attrazione di investimenti ed espansioni produttive

Una modalità importante per rafforzare i sistemi produttivi strategici della regione, aumentare e qualificare l'occupazione, elevare il livello tecnologico complessivo dell'industria e dell'economia regionale, è quello di attirare sul nostro territorio ulteriori investimenti produttivi e di ricerca, da parte di imprese, centri di ricerca ed altri soggetti pubblici e privati in grado di trainare anche un flusso di "talenti" da fuori regione o di fornire opportunità occupazionali a quelli presenti nel territorio.

La Regione, proprio contestualmente all'approvazione di questa strategia, sta discutendo una legge regionale per favorire ed attrarre investimenti sul territorio, sia da parte di imprese già presenti, con programmi di espansione, sia per industrie provenienti da altre regioni e Stati.

I principali fattori che possono determinare attrattività dell'Emilia-Romagna verso potenziali investitori sono:

- la specializzazione industriale e l'eccellenza produttiva e tecnologica;
- la presenza di potenziali fornitori di componenti e prodotti intermedi di elevata qualità ed efficienza;
- infrastrutture logistiche e telematiche efficienti;
- la presenza di strutture di ricerca coerenti con le specializzazioni industriali, di servizi di supporto all'innovazione e alla formazione;
- un clima collaborativo sul territorio con le istituzioni locali e le forze sociali;
- la qualità dei servizi alle famiglie e alle persone che possono trasferirsi, un contesto ambientale, sociale e culturale .

L'impegno della Regione è rivolto a migliorare ulteriormente questi fattori, agendo su tempi e complessità delle procedure nei limiti delle proprie possibilità di intervento.

Gli investimenti attratti sul territorio possono contribuire a rafforzare la Strategia Regionale di Smart Specialisaton apportando nuove industrie innovative, allargando la gamma delle produzioni nell'ambito dei diversi sistemi, proponendo nuovi modelli di management, mettendo a disposizione reti già consolidate sui mercati internazionali o nuovi rapporti internazionali nel campo della ricerca e dell'innovazione.

La Regione, anche attraverso il suo sistema di società di scopo, rafforzerà la sua azione di promozione internazionale e di assistenza ai potenziali investitori, anche in collaborazione con le istituzioni locali più direttamente interessate.

Uno schema di intervento regionale che si potrà attuare, già sperimentato in altre regioni, è il Contratto di insediamento e di espansione produttiva, per supportare i progetti di investimento e insediamento produttivo particolarmente rilevanti attraverso un sostegno integrato di servizi e finanziamenti, sempre nell'ambito dei diversi parametri di aiuto consentiti dall'Unione Europea. Il sostegno potrà comprendere contributi agli investimenti (nel caso di PMI), programmi di formazione professionale, contributo a programmi di ricerca e sviluppo, assistenza all'insediamento, supporto alla conoscenza dei fornitori di componenti, prodotti intermedi e servizi e alla conoscenza dei laboratori di ricerca più direttamente

collegati all'attività dell'impresa, partecipazione alle attività del'Incubatore per l'Internazionalizzazione.

4.7 Attrazione turistica

Il turismo ha un ruolo strategico come volano di sviluppo economico e occupazionale e come motore in grado di innescare cambiamenti di mentalità rispetto allo sfruttamento delle risorse ambientali e del patrimonio culturale.

E' importante, in questo senso, supportare le PMI del settore turistico attraverso una maggiore qualificazione del capitale umano e la creazione di un ambiente favorevole all'innovazione e la realizzazione di infrastrutture performanti.

Il turismo, inoltre, si collega in via trasversale, oltre che alla S3, ad altre opzioni strategiche, priorità e modalità presenti nella nuova programmazione dei fondi strutturali (a titolo esemplificativo: aree interne, sostegno all'innovazione tecnologica, banda larga, trasporti, gestione dei rifiuti, concentrazione, integrazione territoriale, industria creativa). In questa prospettiva occorre dare un giusto risalto alle richiamate sinergie.

Va sottolineata, altresì, la necessità di tenere in maggiore considerazione le indicazioni della Comunicazione della Commissione europea 352/2010 "L'Europa, prima destinazione turistica mondiale - un nuovo quadro politico per il turismo europeo", in merito alle strategie di sviluppo del turismo quale settore funzionale rispetto allo sviluppo sostenibile delle realtà regionali e dell'occupazione, e pertanto, anche alla stratega di specializzazione.

Si ritiene quindi necessario:

- promuovere programmi integrati di intervento volti alla valorizzazione di poli di attrazione turistica collegati a modelli di gestione sostenibile funzionali alla valorizzazione e tutela del patrimonio naturale, paesaggistico, storico e identitario, coerenti con gli obiettivi individuati dalla Comunicazione 352/2010;
- migliorare le condizioni e gli standard di offerta e fruizione del patrimonio nelle aree di attrazione naturale e culturale attraverso la valorizzazione sistemica e integrata di risorse e competenze territoriali;
- sostenere reti e aggregazioni di imprese, nell'ambito di interventi innovativi di prodotto e della finanza;
- prevedere sperimentazioni di modelli innovativi di gestione sostenibile delle attività e dei servizi turistici, secondo quanto previsto dagli orientamenti della Comunicazione 352/2010;
- migliorare la competitività e la capacità di attrazione delle destinazioni turistiche, attraverso la valorizzazione sistemica ed integrata di risorse e competenze territoriali.

4.8 Cooperazione interregionale

Per lo sviluppo della Strategia, sarà inoltre necessario costruire ulteriori sinergie tra i nostri sistemi di produzione e i sistemi innovativi al di fuori della nostra regione, evitando il rischio di costruire un sistema chiuso. Cogliere le opportunità per valorizzare il nostro potenziale innovativo su scala europea e internazionale, non solo in termini commerciali, è fondamentale per favorirne una ulteriore specializzazione e competitività.

Questo obiettivo può essere perseguito seguendo i due possibili percorsi qui presentati.

A. **Cooperazione tra clusters, sistemi di innovazione e di start ups nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea**. Il primo è quello di partecipare in modo

consistente alle opportunità legate all'Obiettivo Cooperazione del FESR con la finalità di rafforzare rapporti di collaborazione con altre regioni, e specificamente cercando di rafforzare le relazioni nell'ambito di clusters produttivi, in particolare all'interno delle specializzazioni della S3, dei sistemi di innovazione ad essi collegati, delle start ups. Si tratta di tematiche che risultano sicuramente tra le priorità per la progettualità da sviluppare sia nell'ambito della cooperazione transfrontaliera (che individua macroregioni a scavalco tra stati confinanti), sia nella cooperazione transnazionale (che individua grandi aree geografiche integrate), sia nella cooperazione interregionale (che può prevedere progetti tra diverse regioni indipendentemente dalla localizzazione). La Regione Emilia-Romagna, nell'ambito della cooperazione transnazionale, è inserita negli ambiti territoriali dell'Europa Centrale, dell'Area Adriatico-Ionica e dell'Area del Mediterraneo, mentre a livello transfrontaliero solo nel programma Italia-Croazia. In questi ambiti, grazie alla presenza di clusters molto evoluti e tecnologicamente rilevanti e a sistemi di innovazione ormai consolidati, l'Emilia-Romagna è in grado di giocare un ruolo da protagonista, addirittura da regione leader nel trascinamento di percorsi di sviluppo e modernizzazione industriale che possono avere effetti positivi anche per la nostra Regione. Nella cooperazione interregionale invece si potranno costruire rapporti con regioni con specializzazioni simili o complementari, in modo da costruire rapporti di scambio e collaborazione, comunque di sinergie reciproche. E' anche possibile attivare collaborazioni specifiche con altre regioni italiane sulla base di accordi specifici o progetti sostenuti dal Piano Operativo Nazionale.

B. **Cooperazione tra strutture di ricerca nell'ambito dello Spazio Europeo della Ricerca (ERA-NET)**. A livello più strettamente scientifico e tecnologico, oltre alla partecipazione dei soggetti direttamente interessati ai progetti (imprese e organismi di ricerca) la Regione può partecipare e promuovere iniziative specifiche di collaborazione scientifica e tecnologica, partecipando alle reti e alle piattaforme europee, anche in sinergia con i Clusters Tecnologici Nazionali, ma in particolare proponendo progetti di collaborazione in specifici ambiti di ricerca nell'ambito dello Spazio Europeo della Ricerca (ERA-NET), eventualmente cofinanziando progetti pilota congiunti con le altre regioni.

4.9 Interventi normativi e di programmazione economica e territoriale

Al fine di aumentare l'efficacia degli interventi di sostegno alla ricerca e all'innovazione, è opportuno che il territorio regionale costituisca sempre di più un contesto favorevole allo sviluppo di processi di trasformazione in senso innovativo dello stesso sistema regionale. Per favorire ancora di più l'innovazione in tutti gli ambiti connessi al tema della sostenibilità, in particolare nel campo dell'energia, dell'edilizia, della mobilità e dei rifiuti, ma anche per quanto riguarda il tema della salute e della società dell'informazione. E' pertanto necessario che vi sia una forte coerenza tra gli obiettivi delle misure di sostegno e quelle di regolamentazione e programmazione in questi ambiti, al fine di massimizzarne l'efficacia reciproca.

La regolamentazione in determinati settori dell'attività economica può avere un importante effetto di creazione di domanda, che può avere un effetto leva anche in termini di competitività internazionale, come ormai dimostrato da numerose analisi empiriche. Pertanto un utilizzo razionale di questo strumento, nei limiti delle competenze regionali, oltre che migliorare la qualità del contesto territoriale, può essere un importante strumento di rafforzamento competitivo.

Oltre ai regolamenti, anche la previsione di specifici interventi infrastrutturali per la riqualificazione del territorio e dei contesti urbani potranno essere di significativo supporto al successo della strategia.

4.10 Analisi economica e strutturale

Un ultimo passaggio per lo sviluppo della strategia è quello di poter avere una rappresentazione aggiornata dei fenomeni che accadono all'interno dei sistemi produttivi, in particolare quelli individuati nelle priorità della strategia e della rispondenza delle politiche alle esigenze che si manifestano.

Pertanto sarà affinato un sistema di elaborazione, analisi e rappresentazione delle dinamiche delle diverse filiere combinando diverse fonti statistiche con elevato grado di aggiornamento e fonti di microdati (singole imprese e istituzioni) al fine di approfondire dinamiche, comportamenti ed evoluzione sia per quanto riguarda l'occupazione e la struttura dell'occupazione, le scelte di localizzazione, gli investimenti produttivi e in innovazione, l'internazionalizzazione, le scelte finanziarie, societarie e organizzative. Ciò consentirà di comprendere le tendenze evolutive con un maggiore grado di anticipazione e persino individuare segnali di avvicinamento di situazioni di crisi, o viceversa, ambiti settoriali e territoriali di maggiore investimento ed espansione.

Analogamente verranno promosse analisi riguardanti l'evoluzione sostenibile del sistema produttivo dal punto di vista energetico, ambientale e della qualità dei prodotti, lo sviluppo della società dell'informazione, l'impatto economico e competitivo del sistema sanitario, assistenziale e del benessere, l'evoluzione dell'economia dei servizi alla produzione nella nostra Regione.

5. Massimizzazione degli investimenti privati

La strategia di specializzazione, nell'arco del periodo di programmazione 2014-2020, potrà contare quantomeno sulle seguenti risorse pubbliche:

- circa 150 milioni di Euro rivolti alla ricerca industriale e alle start ups nell'ambito del POR FESR;
- circa 100 milioni di Euro rivolti all'innovazione e alla competitività a valere sul POR FESR
- circa 100 milioni del POR FEASR rivolti alla ricerca e all'innovazione;
- circa 250 milioni del POR FEASR rivolti alla competitività del sistema agricolo;
- circa 70 milioni del POR FSE destinati alla formazione avanzata e ai percorsi di avvicinamento e inserimento;

A queste si dovranno aggiungere risorse attualmente non prevedibili a valere in particolare su:

- ulteriori risorse regionali per lo sviluppo economico, l'innovazione, la competitività internazionale, la formazione e qualificazione professionale;
- la partecipazione ad iniziative nazionali per la ricerca, l'innovazione e l'internazionalizzazione;
- la partecipazione ad iniziative di collaborazione interregionale a livello nazionale e internazionale coerenti con questi sistemi produttivi.

Soprattutto, bisognerà aggiungere le risorse che il sistema sarà in grado di ottenere attraverso la progettualità dei soggetti dell'ecosistema dal programma Horizon 2020, in coerenza con la Strategia di Specializzazione. A questo proposito, come raccomandato dalla Commissione Europea, verranno attivate tutte le possibili sinergie tra la programmazione regionale e Horizon 2020, con l'aspettativa di determinare, per la sola parte della ricerca e

sviluppo, almeno la quadruplicazione delle risorse pubbliche mobilitate dal POR FESR per la ricerca.

In sostanza, nel settennio, è presumibile assommare oltre un miliardo di Euro di risorse pubbliche a sviluppare gli obiettivi della strategia.

Per quanto riguarda la mobilitazione delle risorse private, la Regione interverrà con misure di sostegno coerenti con i regimi di aiuto europei. Pertanto vi sarà una contribuzione diretta alle spese che avrà pertanto un moltiplicatore diretto inversamente proporzionale all'intensità dell'aiuto stesso. Considerando i vari strumenti si può ipotizzare all'incirca il raddoppio degli investimenti pubblici attraverso il contributo privato, giungendo ad un valore di circa due miliardi di investimento globale per lo sviluppo della strategia.

Nella tradizione regionale, inoltre, l'impatto a livello di sistema consiste anche nel finanziare non tanto progetti individuali, quanto progetti tra più soggetti o comunque che invitino i soggetti beneficiari ad attivare relazioni e collaborazioni. E' un modo per creare reti che possano sopravvivere ed avere continuità anche dopo la fine dei progetti e generare un ulteriore effetto moltiplicativo anche oltre la fine dei finanziamenti pubblici.

Nell'ambito degli interventi di sostegno alla ricerca e sviluppo, la Regione cercherà tuttavia di favorire l'accesso a strumenti finanziari innovativi come quelli proposti dalla Banca Europea degli Investimenti, che potrebbero consentire alle imprese di coprire parte del rischio e di finanziare anticipatamente le spese necessarie alla realizzazione dei progetti, prima di ricevere il contributo pubblico. Nella fase di crisi degli ultimi anni, proprio le difficoltà finanziarie sono state alla base di diverse rinunce al finanziamento da parte delle imprese, per cui si ritiene che questo strumento possa risultare estremamente utile per la pianificazione finanziaria e la garanzia di realizzare gli investimenti. Diverse banche nella regione stanno perfezionando accordi con la BEI per attivare vari strumenti a sostegno dell'innovazione delle imprese.

Analogamente, per quanto riguarda il finanziamento delle start ups high tech, verranno promossi strumenti finanziari disponibili sul mercato più accessibili e forse più efficaci rispetto al venture capital nella sua forma più standard. Si cercherà di creare le condizioni per far operare fondi specializzati in determinati ambiti tecnologici e settoriali e di attivare business angels, forme di partenariato industriale-finanziario con altre imprese o altre forme di accelerazione, anche con il supporto di strumenti finanziari più tradizionali, ma complementari e comunque necessari per accedere al credito.

6. Misurazione della strategia

Mentre ai Programmi Operativi (FESR, FEASR e FSE) verranno applicati i più classici indicatori di realizzazione e di risultato, per la misurazione della Strategia di Specializzazione Intelligente, che è strumentale ai POR, ma che non si esaurisce in essi, si richiedono, indicatori quali-quantitativi di strategia. La costruzione di questi indicatori, da verificare attraverso analisi documentali e sul campo ad hoc si ricava dai temi che si intendono sviluppare e che coincidono con i processi di trasformazione che si intendono sostenere.

La specificità della S3 dell'Emilia-Romagna è quella di essere in qualche modo concepita a matrice, con due priorità verticali e due orizzontali, ognuna autonoma, ma che in gran parte si incrociano.

La misurazione dei risultati avverrà innanzitutto attraverso verifiche ex ante ed ex post su aspetti quali-quantitativi da misurare prima e dopo la realizzazione dei progetti; in secondo luogo attraverso approfondimenti di ricerca ed eventuali iniziative partecipative di confronto.

Priorità A

Leve	Indicatori di strategia	Indicatori di transizione
Agroalimentare	Sviluppo della chimica verde e delle bioenergie Sviluppo di produzioni funzionali e biologiche Sviluppo innovazioni tecnologiche per la sicurezza alimentare Sviluppo della agricoltura di precisione Aumento delle esportazioni alimentari	Progetti e brevetti correlati Aumento occupazione non manifatturiera Partenariati di ricerca e innovazione Contratti di rete Partecipazioni Horizon
Costruzioni	Aumento delle costruzioni classe A Sviluppo nuovi materiali e tecnologie costruttive sostenibili Aumento esportazioni e progetti internazionali	Progetti e brevetti correlati Aumento occupazione non manifatturiera Partenariati di ricerca Contratti di rete Partecipazioni Horizon
Meccatronica/ Motoristica	Sviluppo nuove nicchie hi tech (tecnologie energetiche, aerospazio, meccanica di precisione e calcolo,ecc.) Aumento prodotti rivolti a tecnologie sostenibili Aumento utilizzo sistemi ICT a distanza Sviluppo esportazioni e internazionalizzazione	Progetti e brevetti correlati Aumento occupazione non manifatturiera Partenariati di ricerca Contratti di rete Partecipazioni Horizon

Priorità B

Leve	Indicatori di strategia	Indicatori di transizione
Industrie della salute e del benessere	Sviluppo nuove imprese biotech-med Sviluppo nuove tecnologie per la cura, la prevenzione, il benessere Aumento delle esportazioni	Progetti e brevetti correlati Partenariati di ricerca Contratti di rete Partecipazioni Horizon
Industrie culturali e creative	Incremento attività audio video Aumento imprese per produzioni digitali Aumento delle esportazioni Aumento del turismo culturale e per entertainment Aumento fruizione digitale dei beni culturali Aumento e qualificazione del pubblico che accede ai beni culturali Crescita e qualificazione dell'attività di promozione culturale	Progetti e brevetti correlati Opere realizzate Contratti di rete Aumento giovani occupati Partecipazioni Horizon e Creative Europe

Priorità C

Leve	Indicatori di strategia	Indicatori di transizione
Sviluppo sostenibile	Miglioramento efficienza energetica delle imprese e delle abitazioni Aumento e applicazioni in campo energetico e della mobilità sostenibile Aumento della chiusura dei cicli produttivi Introduzione tecnologie a basso impatto ambientale	Progetti e brevetti correlati Partenariati di ricerca e innovazione Contratti di rete Partecipazioni Horizon
Vita sana e attiva	Aumento nuovi prodotti e servizi salutistici Investimenti in strutture per il benessere e la salute Aumento del turismo per cura e benessere	Progetti e brevetti correlati Partenariati di ricerca Contratti di rete Partecipazioni Horizon
Società dell'informazione	Aumento prodotti digitali e introduzione tecnologie wireless Aumento sistemi di gestione via Internet	Progetti e brevetti correlati Partenariati di ricerca Contratti di rete Partecipazioni Horizon

Priorità D

Leve	Indicatori di strategia	Indicatori di transizione
Servizi avanzati e knowledge intensive	Aumento dei servizi ad alta intensità di conoscenza Riduzione dei costi di logistica Aumento export di servizi	Aumento spese per acquisto di servizi e ICT

7. Governance

Lo sviluppo di questa strategia a livello regionale può essere l'occasione per definire una governance maggiormente partecipata delle politiche regionali, oltre che una loro maggiore integrazione. Partendo da un contesto regionale che vede già un importante sforzo partecipativo, la S3 può costituire un passo in avanti ancora più concreto e operativo.

L'opportunità di sviluppare questa strategia con efficacia, impone una governance più forte e non la semplice emanazione di bandi e investimenti da parte della Regione. E' necessario avere un presidio strategico maggiore.

Dal punto di vista della governance, la strategia si basa su una serie di strutture operative di riferimento che possono assicurare, al di là dei finanziamenti pubblici, la continuità nelle relazioni, l'animazione a livello progettuale, la verifica dei risultati.

In particolare, innanzitutto, si potrà fare riferimento alle seguenti strutture operative, trasversali, in quanto legate a specifici ambiti di intervento della Regione, ma che devono mantenere un coordinamento stretto assicurato dalla Regione.

- La **Rete Regionale dell'Alta Tecnologia**, coordinata da Aster, che presidia la governance delle attività di ricerca industriale e trasferimento tecnologico, che rappresentano il fulcro della strategia. La Rete ha la funzione di organizzare la collaborazione tra i laboratori, la valorizzazione e promozione dei risultati e delle risorse, la messa a disposizione di servizi per le imprese, la predisposizione di progetti strategici in collaborazione con le imprese, anche in funzione della partecipazione ai bandi di ricerca europei e nazionali e in

particolare, Horizon 2020. La Rete, come detto all'inizio, è strutturata su sei piattaforme di ricerca applicata industriale. In parte, queste piattaforme coincidono con i sistemi industriali individuati nella Strategia S3; tuttavia va evitato un legame biunivoco, ma favorita la contaminazione e la multidisciplinarità, la cosiddetta contaminazione incrociata. E' fondamentale che dalla rete scaturiscano, anche in maniera interdisciplinare, progetti strategici complessi, individuando i clusters di imprese che possono aderire a specifiche prospettive industriali tecnologicamente innovative, anche a prescindere dalla partecipazione a bandi regionali o nazionali ed europei.

- Il portale **www.emiliaromagnastartup.it**, anch'esso gestito per conto della Regione da Aster, che raggruppa iniziative, servizi e start ups delle nuove tecnologie, della creatività, dei servizi ad alta intensità di conoscenza. Il portale è il punto di raccordo per iniziative e servizi comuni, per costruire reti e dare visibilità esterna alle start ups. Esso dovrà tuttavia divenire sempre più luogo virtuale per l'incontro tra industrie emergenti e sistemi industriali consolidati, per la costruzione di reti di start ups, per attirare investitori e operatori finanziari, per promuovere processi di internazionalizzazione praticabili.

- Il **Laboratorio per l'Internazionalizzazione** che rappresenterà il punto di riferimento per le strategie di internazionalizzazione innovative e in grado di attirare intorno a specifici progetti, anche imprese finora poco orientate all'export e all'internazionalizzazione.

- Il **Centro (o Forum) regionale per l'Innovazione nei Servizi** che sarà il riferimento strategico per la promozione e il coordinamento delle politiche e le iniziative per la promozione dell'innovazione nei servizi per rafforzare e rigenerare la competitività di imprese e filiere produttive.

Potrà inoltre essere costituito un **Laboratorio delle città**, per coordinare e monitorare gli interventi che, coerentemente alla S3, o al di fuori di essa, potranno contribuire alla realizzazione dell'agenda urbana e alla riqualificazione delle città capoluogo in coerenza con gli obiettivi dell'innovazione, dello sviluppo sostenibile e della creatività.

Come detto si tratta di strutture operative e non necessariamente di soggetti giuridici, che potranno essere gestite da staff delle società del sistema regionale, e impegnate rispetto ai risultati da raggiungere.

In secondo luogo, si dovrà avere un presidio e un raccordo strategico verticale, legato alle priorità della Strategia. Per quanto riguarda l'aspetto centrale, cioè il rafforzamento strutturale dei sistemi industriali alla base della strategia, individuati nelle priorità A e B, è necessario pertanto individuare delle sedi in cui condividere e far convergere obiettivi e strumenti di intervento.

L'attuazione della S3 dovrà avvenire attraverso strategie di "filiera" coordinate combinando, a partire dalle strategie di ricerca e di innovazione tutti gli aspetti del policy mix. La strategia di filiera deve prevedere un tavolo di discussione in cui sono coinvolti i rappresentanti regionali delle diverse politiche, le associazioni imprenditoriali regionali, rappresentanti di imprese significative o di iniziative spontanee di cluster specifici disponibili a contribuire alla definizione delle strategie regionali, rappresentanti delle piattaforme della Rete Regionale dell'Alta Tecnologia più direttamente coinvolte, delle altre strutture di governance orizzontale richiamate, eventuali esperti settoriali.

Il "Tavolo regionale per la crescita", che vede coinvolte, a fianco alla Regione, le organizzazioni imprenditoriali e sindacali, può promuovere specifici Forum anche ampliando il numero dei soggetti partecipanti (ad esempio istituzioni collegate specificamente ai diversi sistemi della strategia, imprese o reti di imprese rappresentative, esperti di settore, eventuali partners extraregionali) e integrandosi soprattutto con la Rete Regionale dell'Alta Tecnologia.

Questo sistema di governance può avere l'effetto importante di vedere strettamente coordinate sia le politiche di intervento (ricerca, innovazione, formazione,

internazionalizzazione), sia altre politiche ad esempio di tipo regolamentare o relative al public procurement da parte di specifici settori dell'amministrazione che potrebbero indurre processi di innovazione coerenti con la strategia.

I Forum sono coordinati dalla Regione che vi partecipa con gli uffici e le strutture impegnati sui vari temi e sui vari elementi del policy mix. Vi saranno pertanto, i seguenti tavoli regionali:

- Forum regionale per lo sviluppo del sistema agroalimentare;
- Forum regionale per lo sviluppo del sistema delle costruzioni;
- Forum regionale per lo sviluppo del sistema della meccatronica e della motoristica;
- Forum regionale per lo sviluppo del sistema delle industrie della salute e del benessere;
- Forum regionale per lo sviluppo del sistema delle industrie e delle attività culturali e creative.

I Forum dovrebbero:

- assicurare l'esame e la discussione di analisi statistiche, indagini qualitative e mappe relative ai sistemi economici alla base della strategia;
- assicurare la promozione di approfondimenti analitici e di scenario economico, tecnologico e occupazionale;
- assicurare la presentazione coordinata e l'integrazione delle politiche regionali;
- contribuire a promuovere gli interventi nei territori;
- suggerire ulteriori iniziative specifiche della Regione a livello infrastrutturale o di regolamentazione, o iniziative a livello di partenariato istituzionale o pubblico-privato;
- stimolare la partecipazione più ampia dei protagonisti regionali e la "scoperta" di nuovi protagonisti, anche attraverso la comunicazione.

Insieme ad associazioni imprenditoriali, imprese rappresentative, esperti settoriali e laboratori di ricerca, i forum dovranno assicurare una presenza interassessorile della Regione, nel modo qui sotto rappresentato.

Sistemi S3	Principali Assessorati e coinvolti	Fondi utilizzati
Sistema agroalimentare	Attività Produttive Agricoltura Istruzione, formazione e lavoro Ambiente Commercio e Turismo	FESR, FSE, FEASR, Fondi regionali di settore, altri fondi nazionali e Europei (Horizon 2020)
Sistema dell'edilizia	Attività Produttive Edilizia Programmazione territoriale Istruzione, formazione e lavoro Ambiente	FESR, FSE, Fondi regionali di settore, altri fondi nazionali e Europei (Horizon 2020)
Sistema della meccatronica e della motoristica	Attività Produttive Istruzione, formazione e lavoro Ambiente	FESR, FSE, Fondi regionali di settore, altri fondi nazionali e Europei (Horizon 2020)

Sistemi S3	Principali Assessorati e coinvolti	Fondi utilizzati
Industrie della salute e del benessere	Attività Produttive Istruzione, formazione e lavoro Sanità e politiche sociali Commercio e Turismo	FESR, FSE, Fondi regionali di settore, altri fondi nazionali e Europei (Horizon 2020)
Industrie culturali e creative	Attività Produttive Cultura Istruzione, formazione e lavoro Commercio e Turismo	FESR, FSE, Fondi regionali di settore, altri fondi nazionali e Europei (Horizon 2020)

Allegato

Individuazione orientamenti innovativi per la strategia regionale di Innovazione per la Smart Specialisation

por per fare
Costruiamo insieme il Programma 2014-2020

S3 Regione Emilia-Romagna
Le Priorità Tecnologiche Regionali

AGROALIMENTARE
COSTRUZIONI
MECCATRONICA E MOTORISTICA
INDUSTRIE DELLA SALUTE E DEL BENESSERE
INDUSTRIE CULTURALI E CREATIVE

Promuove e coordina la Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna

www.aster.it

Pubblicato a Bologna – Gennaio 2014

Sommario

1 Introduzione 7

2 La metodologia 9

2.1 Il quadro di riferimento - Gli obiettivi strategici 9

2.2 I sistemi di intervento 14

2.3 Le imprese che manifestano propensione all'innovazione 15

2.4 Le traiettorie tecnologiche regionali 18

2.4.1 Driver di sviluppo ed elementi chiave dei processi innovativi 18

2.4.2 Gli obiettivi operativi 20

2.4.3 I criteri e le modalità di individuazione delle traiettorie 20

2.4.4 La composizione dei gruppi di lavoro 22

2.4.5 L'operatività dei gdl 22

3 Gli input al processo S3 per il Sistema Agroalimentare 25

3.1 Il perimetro di interesse 25

3.2 La posizione del Sistema Agroalimentare all'interno dei CTN 27

4 Le traiettorie tecnologiche regionali per il Sistema Agroalimentare 28

4.1 Gestione della risorsa idrica nella filiera agroindustriale 28

4.2 Agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata nella filiera 30

4.3 Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti della filiera agroalimentare 33

4.4 Alimenti funzionali, nutrizione e salute 37

4.5 Tecnologie e biotecnologie industriali innovative per l'industria alimentare 39

4.6 Processi sostenibili per l'industria alimentare 41

4.7 Macchine ed impianti per l'industria alimentare 44

4.8 Qualità nella sicurezza 46

4.9 Packaging innovativo e sostenibile 49

4.10 Gestione della supply-chain nel settore agroalimentare 52

4.11 Agroindustria Smart 55

4.12 Tavole di correlazione 58

5 Gruppo di lavoro 59

6 Conclusioni e raccomandazioni 61

7 Gli input al processo S3 per l'Edilizia e Costruzioni 63

7.1 Il perimetro di riferimento 63

8 Le traiettorie tecnologiche regionali: Edilizia e Costruzioni 66

8.1 Tecnologie e sistemi per la riqualificazione e lo sviluppo sostenibile 66

8.2 Materiali sostenibili ed ecocompatibili e nuove funzionalizzazioni 69

8.3 Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione del rischio sismico delle costruzioni 75

8.4 Sicurezza e gestione delle infrastrutture 77

8.5 Tecnologie innovative per il restauro architettonico e il recupero edilizio 78

8.6 Urban mining: dal recupero dei rifiuti C&D ai nuovi modelli di business per la riqualificazione dell'esistente 82

8.7 Accessibilità, Comfort e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici 84

8.8 Rigenerare le città: edifici efficienti ed energia pulita 88

8.9 Tecnologie per lo sviluppo e la gestione del progetto e delle strutture 91

8.10 Il processo edilizio trasparente: Interfacce e strumenti di comunicazione per il trasferimento dell'innovazione tecnologia nel processo edilizio 94

8.11 Tavole di correlazione 98

9 Gruppo di lavoro 100

10 Conclusioni 101

11 Gli input al processo S3 per la Meccatronica e Motoristica 104

11.1 Il perimetro di interesse 104

11.2 La posizione del Sistema all'interno dei CTN 106

12 Le traiettorie tecnologiche della Meccatronica e della Motoristica 107

12.1 Metodi e tecniche della progettazione del fututo 107

12.2 Interazione uomo macchina 111

12.3 Tecniche di manutenzione avanzata 113

12.4 Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattative 116

12.5 Manufacturing 2.0 119

12.6 Sistemi robotizzati autonomi 122

12.7 Miniaturizzazione 126

12.8 Sistemi di trasporto intelligente 128

12.9 Manufacturing sostenibile 131
12.10 Sistemi per generazione, stoccaggio e distribuzione energetica 135
12.11 Materiali, ricoprimenti e trattamenti superficiali ad alta prestazione 138
12.12 Veicoli a basso impatto ambientale 142
12.13 Tavole di correlazione 144
13 Gruppo di lavoro 147
14 Conclusioni e raccomandazioni 149
15 Gli input al processo S3 per l'industria della salute e del benessere 151
15.1 Il perimetro di interesse 151
15.2 La posizione del sistema all'interno dei CTN 153
16 Le traiettorie tecnologiche regionali per l'Industria della Salute e del Benessere 154
16.1 Diagnosi precoce e diagnostica in vivo ed in vitro 155
16.2 Nuovi approcci terapeutici e medicine avanzate 158
16.3 Medicina Rigenerativa 162
16.4 Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche 165
16.5 Protesica e sistemi riabilitativi 168
16.6 Telemedicina ed integrazione con il terzo settore 171
16.7 Big Data – Sviluppo di una risorsa primaria per la prevenzione, la cura e la ricerca medica 175
16.8 Nuove applicazioni terapeutiche di dispositivi biomedicali 180
16.9 Sistemi innovativi per la fabbricazione dei prodotti per la salute 183
16.10 Logistica sanitaria last-mile: nuovi modelli di logistica integrata per la gestione delle Biorisorse e dei farmaci 186
16.11 Salubrità delle strutture wellness e sanitarie 189
16.12 Tavole di correlazione 192
17 Gruppo di lavoro 195
18 Conclusioni e raccomandazioni 197
19 Gli input al processo S3 per le Industrie Culturali e Creative 200
19.1 Il perimetro di interesse 200
20 Le traiettorie tecnologiche regionali: le Industrie Culturali e Creative 204
20.1 Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio tangibile 205
20.2 Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio intangibile 208

20.3 Interoperabilità e dematerializzazione 212

20.4 Tecnologie a supporto dei processi creativi - Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D al servizio dell'industria creativa e dei beni culturali 214

20.5 Nuovi Modelli di Business 217

20.6 Sviluppo degli Ecosystem Services 221

20.7 Materiali per le Industrie Culturali e Creative. Le sorgenti luminose e i materiali tessili. 225

20.8 Nuove Tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione delle imprese, sociale e dei territori e per la divulgazione e la fruizione dei contenuti culturali 228

20.9 Tecnologie per i nativi digitali. Innovazione tecnologica per lo sviluppo di strumenti, contenuti e linguaggi creativi destinati alle produzioni culturali, all'educazione, all'intrattenimento, ai media e al turismo culturale per le giovani generazioni. 231

20.10 Tavole di correlazione 235

21 Gruppo di lavoro 237

22 Conclusioni e raccomandazioni 239

1 Introduzione

Nel quadro della predisposizione della sua Strategia per la Specializzazione Intelligente (S3 – Smart Specialization Strategy), la Regione Emilia-Romagna ha applicato la metodologia prevista[1] al proprio territorio identificando alcune aree di interesse prioritario o sistemi. Esse si riconducono essenzialmente a due tipologie:

- aree di interesse per la loro attuale importanza economica e sociale
- aree che presentano un elevato potenziale di crescita e possono dunque costituire, in prospettiva, sbocchi di interesse sia in termini economici, grazie a nuovi e promettenti mercati, che sociali con creazione di posti di lavoro su segmenti di popolazione attiva che si trova in situazioni critiche.

Per queste aree di applicazione o sistemi, e nel contesto territoriale di riferimento, è ora necessario individuare priorità di intervento che possano indirizzare o accompagnare lo sviluppo economico e sociale.

Nella successiva fase di definizione del policy mix dovranno essere identificate le misure strategiche in grado di affrontare le priorità. Tali misure dovranno essere adeguate alla qualità e tipologia delle priorità ed alle loro reali condizioni di applicabilità nella regione.

Questo documento affronta il tema della selezione delle priorità (*priority setting*) tenendo conto che esse dovranno essere il risultato di un'azione congiunta di tipo top-down, basata sugli obiettivi

[1] S3 guide

strategici generali, e bottom-up, basata sull'emersione di esigenze generate dai soggetti regionali coinvolti, imprese, ricercatori ed altri stakeholder dell'innovazione.

La fase di *priority setting* è stata avviata coinvolgendo in modo organizzato un numero rilevante di rappresentanti delle imprese (di dimensioni e mercati differenziati), del sistema della ricerca pubblica e privata (trasversalmente rispetto alle aree di disciplina) e altre organizzazioni regionali integrate nell'ecosistema dell'innovazione.

A tale proposito si sottolinea che, anche grazie alla politica in sostegno all'innovazione implementata fin dal 2002 nella Regione Emilia-Romagna che ha generato meccanismi permanenti di collaborazione e di matching domanda-offerta di innovazione (si veda l'attività della Rete Alta Tecnologia coordinata da ASTER [2]), il sistema regionale ha risposto con entusiasmo alla chiamata per espressioni di interesse alla partecipazione all'attività di priority setting, al punto che è stato necessario effettuare una selezione dei partecipanti.

Sono stati costituiti 8 gruppi di lavoro, descritti in dettaglio nel cap. 2.4.4 che, utilizzando un metodo di lavoro comune, hanno condiviso una visione del futuro regionale con riferimento alle aree di interesse identificate. E' utile sottolineare che tutti i membri dei gruppi di lavoro hanno contribuito non tanto e non solo a partire dalle proprie conoscenze ed esperienze specifiche, quanto dalla propria conoscenza del settore, dei mercati, delle dinamiche territoriali, offrendo dunque una visione di valore più generale.

La prima fase di lavoro ha affrontato il tema della definizione del perimetro di interesse di ciascun gruppo. Si è trattato di una fase di grande importanza, perché la specializzazione che sta alla base della S3 non possiede valenza settoriale, ma affronta il tema delle opportunità di crescita attraverso la convergenza tra aree tecnologiche (non necessariamente high tech) e di mercato combinate in modo anche non tradizionale o inaspettato.

La discussione sul perimetro di riferimento doveva consentire da una parte di riconoscere temi dotati di un qualche grado di omogeneità, e dall'altra di essere sufficientemente inclusivi per non escludere a-priori ambiti che invece sono in grado di offrire elevato potenziale.

Le priorità identificate, output dell'attività dei gruppi di lavoro, sono presentate, giustificate e discusse sia in base alla loro evoluzione tecnico-scientifica, sull'orizzonte 2020-2025, sia alla possibilità effettiva di essere realizzate.

Questo documento, nella versione bozza, è stato presentato e discusso in un evento pubblico che si è tenuto a Bologna, il 4 luglio 2013 ed è stato proposto ad una consultazione pubblica online (link) che è stata aperta dal 5 luglio al 3 agosto 2013. La consultazione online, organizzata con un questionario strutturato con risposte aperte, ha consentito di acquisire opinioni, giudizi e suggerimenti sul lavoro svolto, nonché proposte di nuovi contenuti.

Sono stati acquisiti 105 contributi, che sostanzialmente approvano e validano sia il lavoro svolto che i contenuti del documento sottoposto a consultazione, che nella sua versione definitiva tiene conto delle integrazioni e dei suggerimenti inviati.

[2] www.aster.it

2 La metodologia

2.1 Il quadro di riferimento - Gli obiettivi strategici

1. **Una strategia per lo sviluppo**: La S3 si riferisce all'identificazione delle condizioni per lo **sviluppo** di un territorio. Essa riguarda essenzialmente strategie di rafforzamento strutturale del territorio basate in larga parte sul superamento delle barriere tra ricerca e applicazione della ricerca. In questa strategia occorre dare per acquisiti i contenuti tecnologici e focalizzare l'attenzione sull'utilizzo di tali contenuti, soprattutto in una ottica di convergenza su ambiti innovativi e non consueti.

2. **Una strategia integrata con le politiche Europee:** Questa integrazione ha essenzialmente due dimensioni. La prima dimensione si riferisce alle ***politiche di coesione europee***, che sottendono i Fondi Strutturali e sono orientate ad attuare gli obiettivi di crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. La seconda dimensione si riferisce alle ***sfide della società di Horizon 2020***, che rappresentano uno dei tre pilastri della strategia della ricerca europea per il periodo 2014-2020. La rilevanza delle scelte tecniche effettuate rispetto a queste dimensioni consente di rendere centrali nella strategia regionale gli aspetti sociali e legati alla persona e di perseguire azioni orientate allo sviluppo rispetto allo stato dell'arte scientifico e tecnologico.

3. **Una strategia basata sull'innovazione:** cioè sulla capacità di incorporazione delle tecnologie abilitanti in nuovi prodotti, nuovi processi e nuovi business. La Commissione Europea ha già individuato le Tecnologie Abilitanti Chiave (KET – Key Enabling Technologies) per il recupero di competitività Europea[3]. Le KETs sono tecnologie ad alta intensità di conoscenza e di capitali, con una elevata quota di R&S, con cicli innovativi rapidi e integrati, alti costi e che necessitano di competenze di alto livello. La loro influenza è pervasiva, abilitano l'innovazione nei prodotti, nei processi e nei servizi, in ogni settore economico.
   Esse sono di rilevanza sistemica, multidisciplinari e transettoriali, intersecano vari domini tecnologici con tendenza verso la convergenza, l'integrazione tecnologica e con il potenziale per indurre cambiamenti strutturali.
   In particolare, le KETs hanno due caratteristiche specifiche che le contraddistinguono da altre tecnologie abilitanti:
   - sono integrate in prodotti innovativi
   - sono alla base di molte catene strategiche del valore europee

   Le KETs individuate sono le seguenti:

   - Nanotecnologie
   - Nuovi materiali
   - Microelettronica

[3] Key Enabling Technologies

- Fotonica
- Biotecnologie industriali
- Nuovi sistemi di produzione

Per completezza di trattazione si sono considerate tra le KETs anche le Tecnologie digitali, non incluse nell'elenco precedente ma alla base dell'Agenda digitale europea e di innumerevoli processi di innovazione nei prodotti, nei servizi e nelle organizzazioni economiche e sociali.

4. **Una strategia integrata con quella regionale**: basata sulla Rete Regionale Alta Tecnologia. La Rete è il fulcro dell'ecosistema regionale dell'innovazione ed ha il compito di fare da anello di congiunzione tra l'offerta e la domanda di innovazione, trasformando le Tecnologie abilitanti in soluzioni applicative "pronte per essere commercializzate" per i principali sistemi produttivi della Regione, anche in modo integrato e multidisciplinare. La Rete si organizza, infatti, in piattaforme di ricerca industriale orientata, costituite da laboratori che utilizzando varie combinazioni delle KETs sviluppano risultati, soluzioni, competenze e servizi a supporto dell'innovazione tecnologica delle imprese. Le piattaforme tecnologiche regionali riguardano le seguenti tematiche applicative della ricerca:

   - Meccanica avanzata e materiali;
   - Agroalimentare;
   - Edilizia e Costruzioni;
   - Scienze della Vita;
   - Energia e Ambiente;
   - ICT& Design

   Le piattaforme regionali integrano la loro attività nella Rete Alta Tecnologia e nell'ecosistema dell'innovazione, aggiungendo alla dimensione tecnologica aspetti relativi al capitale umano, alla nuova imprenditorialità ad alta intensità di conoscenza, ai servizi innovativi, alle politiche urbane e per l'attrattività n modo da "curvare" la disponibilità di tecnologie in reali condizioni di incremento di competitività.

5. **Una strategia che tiene conto delle tendenze globali dei mercati:** Una strategia che abbia l'obiettivo dello sviluppo non può essere scollegata dalle grandi tendenze globali dei mercati, che segneranno l'evoluzione dei prodotti e dei servizi connessi. E' utile dunque riconsiderare l'analisi svolta nel 2012 nell'ambito della definizione di Scenari Tecnologici per l'Emilia-Romagna[4] e la selezione di 13 Megatrend rilevanti per il territorio regionale lì proposti e qui riportati per comodità.

[4] Scenari Tecnologici per l'Emilia Romagna

		DESCRIZIONE SINTETICA
1. SMART CITIES AND INFRASTRUCTURES	CITTA' E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI	In futuro aumenteranno le concentrazioni abitative e per esse sarà importante una gestione più intelligente e sostenibile, in relazione alle reti energetiche, alla mobilità, agli edifici. L'efficienza energetica e le emissioni zero costituiranno la base per questa tendenza.
2. NEW GENERATION	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONALE DELLA POPOLAZIONE	La maggioranza della popolazione giovane sarà concentrata in India e in Cina, l'Europa avrà il 20% del totale mondiale di popolazione ultraottantenne e le donne aumenteranno la presenza nella finanza e nel business.
3. GEO-SOCIALIZATION	GEO-SOCIALIZZAZIONE	Le interazioni fra individui e fra organizzazioni e le possibilità di accesso a servizi saranno ripensate a partire dalle informazioni di localizzazione associate a dispositivi personali e pubblici
4. SMART CLOUD	CLOUD INTELLIGENTE	Nel futuro sarà possibile integrare cloud pubblici e privati e allocare cloud "ad-hoc" secondo le esigenze delle imprese.
5. VIRTUAL WORLD	MONDO VIRTUALE	Gli ambienti di simulazione saranno utilizzati in molti ambiti, ed in particolare nella difesa, nella medicina, nell'educazione, nella mobilità e nel business
6. NEW BUSINESS MODEL	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	I modelli di business evolveranno verso condivisione di risorse (infrastrutture, macchinari) e pagamenti orari per servizi e per uso.
7. WIRELESS INTELLINGENCE AND ADVANCEMENT IN NETWORKS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA WIRELESS	Nel futuro la connettività sarà principalmente wireless, aumenteranno i dispositivi disponibili, la loro interconnessione e la capacità di elaborazione. L'ulteriore sviluppo della banda in termini di ampiezza e disponibilità influenzerà nuove generazioni di applicazioni e servizi e l'intelligenza artificiale.

		DESCRIZIONE SINTETICA
8. INNOVATING TO ZERO	INNOVATING TO ZERO	L'innovazione di prodotti e processi sarà guidata dagli obiettivi resi radicali dalle esigenze sociali di ridurre a zero i difetti, le falle di sicurezza, gli errori, gli incidenti e le emissioni pericolose per l'ambiente e la salute dei cittadini.
9. INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF THE FUTURE	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	Crescerà l'utilizzo di tecnologie oggi emergenti legate ai nanomateriali, all'elettronica flessibile, ai laser, ai materiali "intelligenti" e così via.
10. E-MOBILITY	MOBILITA' ELETTRICA	L'uso di veicoli elettrici a 2 e 4 ruote aumenterà irreversibilmente erodendo la quota della mobilità tradizionale e saranno necessarie la realizzazione di nuove infrastrutture e l'identificazione di nuove soluzioni tecnologiche.
11. CURE & PREVENT IN HEALTHCARE	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	Accanto allo sviluppo delle nuove terapie, il valore sociale della salute ed del benessere delle persone aumenterà. I metodi di prevenzione e di cura dovranno considerarlo nell'ipotizzare le proprie traiettorie di sviluppo.
12. FACTORY OF THE FUTURE: SMART AND GREEN	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E VERDE	Aumenterà l'utilizzo dell'automazione industriale, il ricorso a tecniche di intelligenza artificiale e robot intelligenti. La produzione sarà sempre più rapida, efficiente e sostenibile.
13. GLOBAL POWER GENERATION	RETi Dİ GENERAZİONE Dİ POTENZA ELETTRİCA DİSTRİBUİTE	Aumenterà la quota di produzione di energia elettrica da parte dei paesi emergenti, e la quota proveniente da fonti rinnovabili. In particolare nella gestone delle reti che oggi vedono luoghi di produzione concentrati e con alta potenza, si dovranno considerare immissioni puntiformi dalla periferia verso il centro, con un diagramma di produzione stocastico derivanti da condizioni meteorologiche e alternanza giorno-notte.

6. **Una strategia integrata con le più recenti iniziative e reti Europee.** Tra esse di particolare importanza sono le Comunità della Conoscenza e dell'Innovazione (KIC – Knowledge and Innovation Communities). Le KIC sono iniziative dell'EIT – European Institute of Innovation and Technology[5], formate da partnership operanti su temi specifici e costituite da soggetti del mondo dell'educazione, della ricerca, della imprenditorialità e del business. Il loro obiettivo è costituire un modello di eccellenza che possa essere un dimostratore di efficienza per l'innovazione del futuro.
   Le KIC rappresentano la punta più avanzata della innovazione europea con riferimento allo stato dell'arte scientifico-tecnologico ma anche efficace campo di sperimentazione di collaborazioni Pubblico-Private anche a livello internazionale. L'elaborazione di una strategia connessa alle KIC assicura alla Comunità regionale la possibilità di integrarsi efficacemente con le grandi reti internazionali dell'innovazione e di attivare con esse una reale situazione di leadership collaborativa. Al momento tre sono le KIC esistenti:
   a. Climate
   b. ICT
   c. InnoEnergy

   Il lancio di alcune nuove KIC è atteso per il 2014-2016, sui temi

   d. Raw Material
   e. Food
   f. Added Value Manufacturing
   g. Active and Healty Ageing

   Altre iniziative europee di nuova concezione che offrono indicazioni strategiche per la S3 regionale sono le EIP – European Innovation Partnership, esempi di collaborazione a livello europeo, nazionale e regionale che disegnano e armonizzano le azioni, anche normative, per favorire lo sviluppo europeo. Al momento cinque sono le EIP attive

   a. Active and Healty Ageing
   b. Agriculture Sustainability and Productivity
   c. Smart Cities and Communities
   d. Water
   a. Raw Material

7. **Una strategia integrata con le iniziative nazionali nel campo dell'Innovazione**, in particolare con i **CTN** – Cluster Tecnologici Nazionali. I CTN rappresentano il tentativo di ridare ordine e coerenza al sistema italiano dell'innovazione, mediante la costituzione di aggregazioni di imprese, università e centri di ricerca pubblici e privati, e altri stakeholders dell'innovazione su ambiti tecnologici predefiniti. I CTN integrano fin dalla loro origine la dimensione nazionale e territoriale, e offrono, sugli ambiti tematici individuati, una reale connessione a livello interregionale e un chiaro piano di sviluppo strategico su cui le programmazioni regionali possono agevolmente innestare le proprie azioni. Al momento sono otto i Cluster Tecnologici Nazionali attivi, nelle seguenti aree applicative:
   a. Fabbrica Intelligente
   b. Chimica Verde

[5] EIT

c. Scienze della vita
d. Mezzi e sistemi per la mobilità di superficie terrestre e marina
e. Agrifood
f. Aerospazio
g. Tecnologie per le Smart Communities
h. Tecnologie per gli ambienti di vita

2.2 I sistemi di intervento

La Regione Emilia-Romagna ha individuato cinque aree di intervento specifiche per il periodo di programmazione 2014-2020:

1. **Agroalimentare:** E' una area di intervento molto importante per la Regione Emilia-Romagna, che può vantare una varietà di comparti produttivi, prodotti finali di alta gamma ed una sistema di servizi connessi che non ha uguali, dalla materia prima alla grande distribuzione. Il sistema agroalimentare regionale ha un grado di specializzazione elevato, varie grandi imprese localizzate, importanti snodi logistici e istituzioni di rilevanza nazionale ed internazionale. Costituisce inoltre una voce di primo piano nell'export.
2. **Edilizia e Costruzioni:** È un ambito trainante dell'economia regionale, sebbene attualmente colpito da una rilevante crisi di mercato, non limitata all'ambito territoriale. Il comparto industriale delle costruzioni, considerato nella sua articolazione e complessità, necessita di un'inversione di tendenza in termini di innovazione, cultura del progetto, recepimento di contenuti tecnologici abilitanti La regione Emilia Romagna è sede delle maggiori imprese di costruzioni nazionali ed ha una leadership consolidata su alcuni comparti industriali specifici, quali il settore ceramico, materiali e componenti, macchine e impianti per le costruzioni e per le industrie dei materiali.

3. **Meccatronica e Motoristica:** E' l'ambito per cui tradizionalmente la regione Emilia Romagna è nota nel mondo, con leadership su molti comparti di specializzazione (es. motoristica di alta gamma, macchine utensili, oleodinamica) e trasversali (es. lavorazioni meccaniche, materiali speciali, automazione industriale). L'area di interesse include nicchie di produzione per il mercato, ad es. nautica, strumenti di misura, macchine, e parti di catene di fornitura complesse, allargate ai servizi di progettazione, logistica e assistenza post-vendita.
4. **Industrie della Salute e del Benessere:** E' un ambito tradizionalmente presente nel territorio con produzioni di nicchia ma con leadership mondiale, quali la protesica e il biomedicale. La presenza di alcune imprese pivot del settore farmaceutico offre interessanti possibilità di potenziamento dell'ambito, che può beneficiare anche di una sensibilità specifica sui temi del welfare e dell'assistenza, ed una esperienza sul wellness. Nei prossimi anni le industrie della salute diventeranno cruciali per affrontare con successo la sfida dell'invecchiamento della popolazione.
5. **Industrie culturali e creative**: L'importanza di questo ambito come leva per nuove aree e modelli di business con grandi potenzialità in termini di occupazione (anche giovanile) ad alto valore aggiunto è ben documentata[6] in Europa. Nel nostro territorio esso diventa particolarmente importante sia per la possibilità di valorizzare e rendere fruibile il consistente patrimonio storico-artistico-naturale esistente che per espandere, anche grazie alle nuove tecnologie digitali e avendo a riferimento nuovi target di pubblico, segmenti con potenzialità ancora da esplorare, quali a solo titolo esemplificativo il gaming, l'entertainment, l'edutainment, il turismo culturale, … Questo ambito di interesse include anche il supporto ai processi creativi e la promozione dei contenuti culturali collegati ai settori maturi, quali quello del made in Italy e della moda, con la possibilità di instaurare nuove intersezioni prodotto-mercato.

2.3 Le imprese che manifestano propensione all'innovazione

All'interno dei Sistemi identificati è possibile rilevare una domanda di innovazione che sia indice delle presenza di imprese in grado di recepire la strategia? Per rispondere a questa domanda si è proceduto a mettere a punto dei criteri per identificare **imprese che hanno già manifestato propensione all'innovazione.**

L'insieme di queste imprese è stato identificato con criteri originali, presentati per la prima volta all'interno di questo documento. A livello metodologico sono stati scelti alcuni comportamenti come caratteristici dell'impresa che pratica l'innovazione e poi definiti i corrispondenti criteri.. L'insieme di imprese determinato con questo procedimento non è da considerarsi esaustivo ma può essere trattato come un insieme di partenza.

Il primo comportamento virtuoso è quello di aver **partecipato e ottenuto un finanziamento in progetti di ricerca e iniziative di finanza agevolata sui temi dell'innovazione** a livello regionale, nazionale e/o europeo. In particolare sono state prese in esame le informazioni relative ai seguenti programmi di finanziamento: le misure del Programma Regionale per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico della Regione Emilia-Romagna, le azioni della Sovvenzione Globale SPINNER[7], i bandi dell'incubatore WETECHOFF[8], il portale STARTUP e SPIN

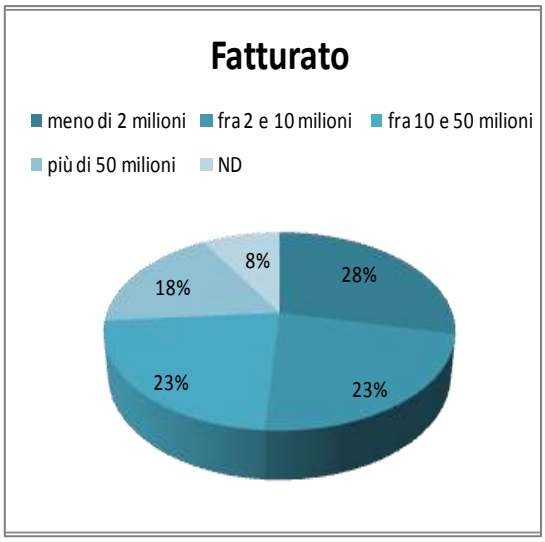
[6] *Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010.*
[7] Cfr. http://www.spinner.it/index.php?pg=70

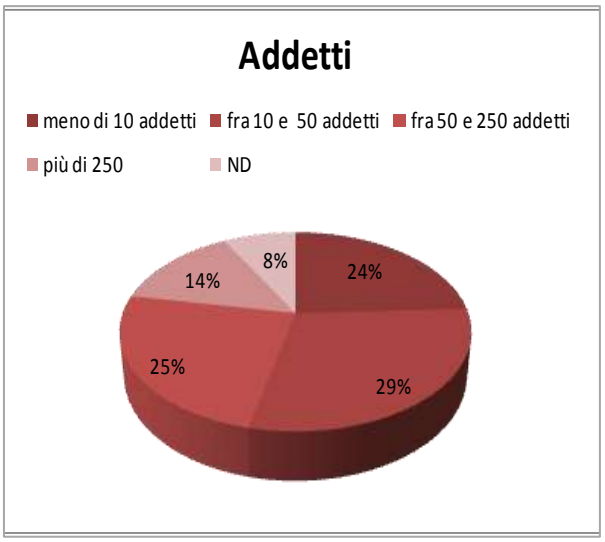
OFF universitari, gli interventi per il rafforzamento dell'orientamento tecnologico dei distretti produttivi dell'Emilia Romagna, le partecipazioni a INDUSTRIA 2015 e al VII Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo dell'Unione Europea.

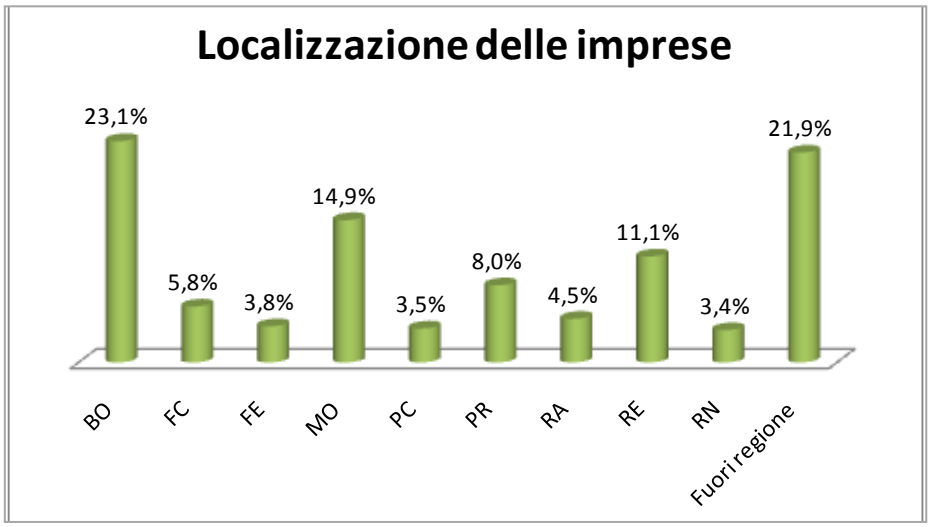
I dati così ottenuti risultano essere relativi anche a enti, associazioni e consulenti individuali. Questi ultimi sono stati scartati mantenendo solo quelli relativi alle imprese, molte delle quali risultano avere presentato progetti su più programmi/linee di finanziamento.

Il secondo comportamento è mutuato dalla letteratura economica e mette in campo come indicatori di una propensione all'innovazione la presenza di **spese per Ricerca e Sviluppo e per attività brevettuale** iscritte a bilancio (spese capitalizzate). Il criterio di ricerca[9] corrispondente è stato determinato scegliendo le imprese che hanno espresso queste spese anche in uno solo degli anni compresi nel quinquennio 2006-2010 superando la soglia di **almeno 50mila euro**.

Il risultato di questo procedimento sono circa quattromila imprese (**3979)** che nei grafici seguenti sono caratterizzate in termini di addetti, classe di fatturato e localizzazione. La localizzazione è relativa alla sede legale e pertanto può risultare anche fuori del territorio regionale.







[8] Incubatore di imprese gestito da Aster dal 2008 al 2013 e promosso dal Ministero dello Sviluppo Economico, dedicato alle startup innovative e ad alto contenuto tecnologico dell'Emilia-Romagna.

[9] Effettuata utilizzando i dati di bilancio contenuti nella banca dati AIDA, che contiene informazioni finanziarie, anagrafiche e commerciali su società di capitale che operano in Italia.

Come risulta da questi grafici si tratta di aziende in prevalenza con caratteristiche da piccola e media impresa localizzate prevalentemente nella provincia di Bologna e di Modena.

Il passo metodologico successivo è stato l'associazione delle imprese ai Sistemi. Questo è stato realizzato costruendo una matrice di intersezione fra i 5 Sistemi e tutti i codici di attività economica ATECO 2007. L'intersezione risultante poteva essere anche vuota, non corrispondendo le attività a nessuno dei Sistemi analizzati.

Questo passo ha consentito di attribuire ciascuna delle imprese selezionate a nessuno, uno o più dei Sistemi destinatari della strategia. Il procedimento ha subito evidenziato che, poiché i Sistemi includono anche i servizi a supporto delle filiere industriali, **vi sono tipologie di imprese che si prestano ad appartenere a più sistemi** contemporaneamente.

Complessivamente meno della metà delle imprese ha una attività economica alla quale corrisponde una singola **specializzazione di Sistema**. Poiché le imprese che impattano su più Sistemi sono appartenenti nella maggioranza ai settori economici della consulenza, della logistica dell'informatica e dei servizi in genere questo risultato **suggerisce una dinamica positiva di propensione all'innovazione dei servizi** in Emilia-Romagna.

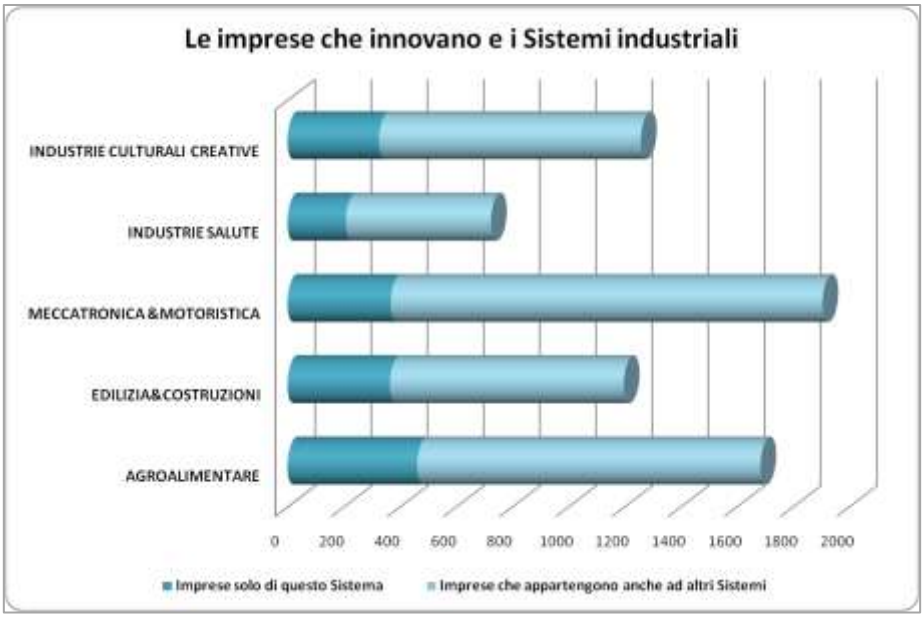
La tabella illustra come si suddividono le imprese nel complesso.

Appartengono ad un solo Sistema	**43%**
Appartengono a 2 o più Sistemi	**47%**
Non appartengono ai Sistemi o hanno dati incompleti	**10%**

Seguendo questa distinzione fra imprese che appartengono ad uno o più Sistemi nel dettaglio ne risulta che nel Sistema **Agroalimentare** troviamo 1685 imprese di cui 462 che vi appartengono in modo esclusivo, nel Sistema **Edilizia e Costruzioni** sono rispettivamente 1198 e 365 imprese. Nella **Meccatronica e Motoristica** vi sono 1906 imprese e 368 legate a questo solo sistema.

Nel Sistema delle **Industrie della Salute e del Benessere** troviamo 725 imprese di cui 208 che vi appartengono in modo esclusivo e nel Sistema delle **Industrie Culturali e Creative** rispettivamente 1259 e 326 imprese.

Escludendo le 383 imprese non analizzabili per mancanza di dati o che non si collocano nei Sistemi, per le rimanenti questi dati sono rappresentati nel grafico seguente:



Complessivamente questa analisi potrà essere ulteriormente consolidata ma già indica un possibile percorso per l'individuazione di imprese già in grado di recepire la strategia di specializzazione. Una ulteriore informazione che deriva da questa analisi è che la scelta dei 5 Sistemi, quelli strategici e quelli ad alto potenziale di crescita, ha intercettato almeno il 90% delle imprese che in Emilia-Romagna manifestano propensione all'innovazione.

2.4 Le traiettorie tecnologiche regionali

2.4.1 Driver di sviluppo ed elementi chiave dei processi innovativi

Nel processo di elaborazione delle traiettorie tecnologiche regionali collegate al *priority setting*, sono stati analizzati e considerati i driver di sviluppo principali riconosciuti in letteratura come determinanti a medio-lungo termine. Quelli considerati maggiormente rilevanti per la Regione Emilia-Romagna sono:

1. **Sviluppo sostenibile** (energia, ambiente, sicurezza, mobilità)
2. **Vita sana e attiva** (salute, benessere, invecchiamento attivo)
3. **Società della cultura, dell'informazione e della comunicazione** (connettività, multimedialità, servizi, gestione grandi sistemi)

Nell'ambito di questi driver, sono stati considerati i seguenti elementi chiave dei processi innovativi:

1. **Flessibilità, intelligenza, adattabilità**: La capacità dei prodotti, dei servizi e dei sistemi di produzione di adattarsi alle necessità dei destinatari costituirà la chiave del successo. Infatti, le tendenze dei mercati a spostarsi da una produzione di massa ad una ad elevato grado di personalizzazione (la cosiddetta mass customization) rende necessari modi innovativi di concepire, progettare, produrre beni e servizi ed erogarli in modo adeguato alle aspettative. Questa capacità potrà anche favorevolmente influire in un recupero di

quote di mercato dell'Europa rispetto a competitor che ancora operano su strategie di prezzo e su produzione di elevati volumi.

2. **Migliore gestione delle risorse ambientali/energetiche**: la migliore gestione delle risorse disponibili è necessaria sia in una ottica di conservazione delle risorse stesse, che per limitare effetti dannosi sull'ambiente sia, infine, per la diminuzione dei costi di produzione. *Fare di più con meno* diventerà lo slogan dei prossimi anni ancora di più di quanto non lo sia stato finora, e ciò determinerà la necessità di identificare soluzioni più performanti sia in termini di efficienza energetica che di materiali utilizzati, che di servizi associati alla commercializzazione, in una ottica fortemente convergente.

3. **Seconda e terza vita dei materiali e dei prodotti**: questo driver è strettamente collegato al precedente e ai temi della sostenibilità in tutte le sue dimensioni. Concetti come *Ciclo di vita*, *Riuso* e *Recupero* diventeranno specifiche funzionali per prodotti, processi e servizi fin dal loro concept. Occorre infatti allungare (o allargare) il tempo di vita utile dei prodotti ben oltre la loro vita produttiva, progettando fin da subito le fase di smaltimento, recupero e riuso per obiettivi diversi dagli originali. Queste considerazioni dovranno essere estese non solo alla vita dei prodotti ma anche alla vita dei co-prodotti e dei sottoprodotti (o scarti) che potranno diventare materie prime per altri processi e per altre filiere, in una ottica di efficace simbiosi industriale.

4. **Centralità della persona**: La persona e il miglioramento delle sue condizioni di vita diventeranno il perno dello sviluppo europeo e l'elemento caratterizzante delle scelte strategiche da effettuare. Vari sono gli impatti di questa considerazione, da quelli ambientali (è da evitare uno sviluppo che ricade negativamente sull'ambiente) a quelli legati alla salute o al diritto a luoghi di lavoro sicuri e confortevoli.

5. **Gestione del rischio**: La capacità di gestire in modo positivo i rischi connessi ai processi e/o alla conformità a norme potrà orientare in modo importante verso il successo su mercati nuovi e inaspettati. La capacità di ricavare da situazioni fortemente critiche (anche derivate da cause naturali) indicazioni utili per nuove soluzioni tecnologiche o organizzative apre orizzonti di business di grande interesse economico e sociale.

6. **Invecchiamento della popolazione**: La mutata composizione sociale della popolazione, con una presenza predominante di anziani, determinerà specifiche di prodotto, di processo e di servizio nuove, che dovranno tenere conto di questo segmento di mercato. Questo driver determina in modo significativo le scelte strategiche da effettuare nell'ambito della salute, ma ha impatti molto importanti anche sui nuovi modelli di business e sulle specifiche di prodotti sia ad alto contenuto tecnologico che tradizionali.

7. **Agenda digitale**: Driver per eccellenza e condizione abilitante per tutte le altre è la necessità di poter contare su una infrastruttura digitale sia in termini di "hardware" sia di "software. Questa infrastruttura si realizza grazie a connessioni ad elevate prestazioni e all'eliminazione del divario digitale, così come grazie alla disponibilità di applicazioni e servizi adeguati alla disponibilità di connettività, basati sulla geolocalizzazione e concepiti con logiche di integrazione e interoperabilità.

2.4.2 Gli obiettivi operativi

Gli obiettivi generali di rafforzamento strutturale del sistema produttivo da affrontare attraverso questo quadro di priorità sono i seguenti:

1. **Migliorare la qualità, l'efficacia e l'impatto dei processi di innovazione delle imprese**, rafforzando in esse un impegno il più possibile organizzato nelle attività di ricerca e sviluppo, nella gestione della conoscenza e del design strategico, e nella costruzione di relazioni sistematiche con strutture di ricerca e con altre imprese innovative; è necessario aumentare la capacità di introdurre prodotti nuovi per il mercato, incrementando il contenuto di tecnologie incorporate e il contenuto funzionale e di significato dei prodotti;
2. **Promuovere la diversificazione di prodotto e di mercato** per aprire nuovi spazi e nuovi percorsi di crescita, attraverso l'identificazione di nuove nicchie, l'incorporazione di nuove soluzioni tecnologiche, la percezione di nuovi problemi, nuovi bisogni e nuovi spazi di mercato; l'innovazione deve aprire nuovi sentieri, collaterali e sinergici; non è pensabile mantenere o incrementare i livelli di attività solo migliorando le produzioni preesistenti;
3. **Favorire la contaminazione incrociata tra tecnologie, settori e mercati**; una raccomandazione delle linee guida della S3 sta proprio nel favorire l'incrocio di competenze diverse, perché questo è un fattore strumentale ai primi due, cioè una fonte di generazione di soluzioni complesse e non convenzionali per il mercato;
4. **Estendere e aumentare il livello di controllo delle catene del valore**, in particolare rafforzando le capacità organizzative e manageriali e le funzioni strategiche di servizio pre e post produttivo, al fine di aumentare la capacità di presidio del mercato, fidelizzazione di clienti e stakeholders e di generazione del valore aggiunto;
5. **Promuovere la chiusura dei cicli produttivi**, creando opportunità dal riutilizzo di materiali, scarti, sottoprodotti, rifiuti o di risorse energetiche, al fine di creare nuove fonti di creazione del valore; spesso da ciò che diviene scarto di produzione e disperso nell'ambiente o smaltito, si possono generare nuove attività economiche, a volte anche ad alto valore aggiunto;
6. **Aumentare il grado di apertura dei sistemi produttivi e dei sistemi di ricerca** a livello extraregionale in Italia e all'estero, al fine di aumentare le esportazioni, l'attrattività e la spinta alla specializzazione;
7. **Promuovere una elevata partecipazione regionale a Horizon 2020** attraverso forme partenariali tra imprese e laboratori di ricerca.

2.4.3 I criteri e le modalità di individuazione delle traiettorie

Considerando gli obiettivi strategici sopra descritti e le condizioni di rilevanza rispetto ai temi principali nonché i driver di sviluppo attesi, la proposta delle traiettorie di sviluppo regionali sulle filiere di riferimento è stata realizzata tenendo conto dei seguenti aspetti:

1. **Pertinenza rispetto all'ambito della filiera:** I temi trattati nelle traiettorie sono rilevanti per la filiera o area tematica di interesse ma mantengono una loro generalità anche per ambiti diversi, nello spirito della *related variety* Le applicazioni al settore specifico o all'area tecnologica principale, a volte descritte nelle singole schede delle traiettorie, devono essere interpretate come modo per chiarire alcuni contenuti piuttosto che come destinazione esclusiva, riconoscendo il valore delle scelte nella generalità piuttosto che nella specificazione, nelle condizioni abilitanti di "*scoperte imprenditoriali*" piuttosto che nelle soluzioni proposte.

2. **Coerenza con lo stato dell'arte tecnico-scientifico e di contesto**: Le traiettorie tecnologiche proposte sono aggiornate allo stato dell'arte, sia sulla tecnologia in se che rispetto ai suoi ambiti di destinazione. Infatti, poiché come già detto l'obiettivo generale è nel sostegno allo sviluppo del territorio, l'attenzione deve essere rivolta non a soluzioni o traiettorie di frontiera o high tech, ma a soluzioni che consentano avanzamenti di mercato a chi le applicherà. Il punto di attenzione, dunque, è piuttosto sull'adeguatezza rispetto allo stato di sviluppo della destinazione piuttosto che sul grado di aggiornamento in sé.
3. **Cantierabilità nel territorio e nell'orizzonte di tempo considerato**: Questo aspetto è centrale nell'attività svolta e per l'interpretazione della proposta. Le traiettorie considerate devono dimostrarsi concretamente applicabili nel nostro territorio nell'orizzonte temporale di interesse (2020-2025) sia perché il tessuto economico si dimostra già in grado di adottarle sia perché si possono mettere in atto misure che possono sostenere tale adozione. Soluzioni interessanti dal punto di vista tecnologico e di mercato che sono troppo lontane da questa situazione non sono state qui considerate (o appena accennate per completezza di trattazione).

Questi aspetti sono stati considerati nei gruppi di lavoro che hanno affrontato il tema specifico nelle filiere di destinazione, e sono stati affiancati da ulteriori approfondimenti relativi a contenuti di tipo trasversale. Essi rappresentano punti di vista e tecnologie applicabili a tutti gli ambiti e come tali possono essere trattati indipendentemente dalla destinazione. Gli ambiti trasversali trattati sono stati:

a. **Materiali:** I materiali innovativi, altamente performanti e intelligenti, possono offrire soluzioni applicative utilizzabili nei più svariati ambiti, dai dispositivi per la salute, al packaging alimentare, alla sostituzione di materiali strategici, al miglioramento delle funzionalità tribologiche e superficiali su prodotti meccanici e componenti di macchine. Una linea di lavoro sui materiali, sia relativa allo sviluppo di nuovi materiali che alla loro caratterizzazione per usi specifici è di grande importanza per il sistema regionale, anche per la presenza di esperienze scientifiche di primo livello e di utilizzatori in settori di punta, anche di tipo tradizionale (si pensi, ad esempio, alla funzionalizzazione di componenti per le costruzioni o a compositi per la nautica).
b. **Ambiente e sostenibilità:** L'importanza dei temi legati alla sostenibilità è già stata discussa. Preme qui sottolineare che essi sono parte di tutti i domini applicativi, e possono mutarne in modo significativo le soluzione tecnologiche e le aree di business. La gestione corretta del ciclo di vita dei prodotti (Life Cycle Analysis) e la sua valutazione (Life Cycle Assessment) forniscono elementi indispensabili alla definizione del suo Total Cost, connesso all'intera vita del prodotto e non solo alla sua vita utile. La generazione di nuovi modelli di business legati alla gestione delle interazioni con l'ambiente (in senso ecologico) possono determinare aree di competizione nuove. La connessione di settori diversi attraverso il riuso degli scarti del primo come materia prima del secondo, per realizzare condizioni di *Simbiosi Industriale* rappresentano un esempio di *related variety* da proporre come linea per il futuro.
c. **ICT**: La gestione automatizzata delle informazioni e la loro comunicazione ed elaborazione attraverso reti di comunicazione locali o globali, wired o wireless è alla base di molteplici nuove possibilità per la messa a punto di processi di produzione e prodotti che rispondano alle nuove esigenze di un mercato globale, delocalizzato e con filiere diversamente articolate. La focalizzazione su ICT è la risposta ad una domanda di adeguamento, anticipazione e gestione del cambiamento: ICT infatti è sinonimo di servizi avanzati più che

di produzione. La capacità di gestire in modo affidabile grandi quantità di dati può essere al servizio della sanità così come dei sistemi di simulazione applicabili alle macchine per il packaging o ai motori da competizione. I sistemi di georeferenziazione possono determinare la nascita di imprese legate alla valorizzazione dei beni culturali così come ai servizi turistici. La possibilità di interagire con gli oggetti, anche da remoto, attraverso Internet, consente la messa a punto di numerosi servizi utili sia per la vita di tutti i giorni così come sia per il business. Un'attenzione specifica va dedicata alla pubblicazione di dati come 'open data da parte della Pubblica Amministrazione che può aprire segmenti di mercato interamente nuovi.

2.4.4 La composizione dei gruppi di lavoro

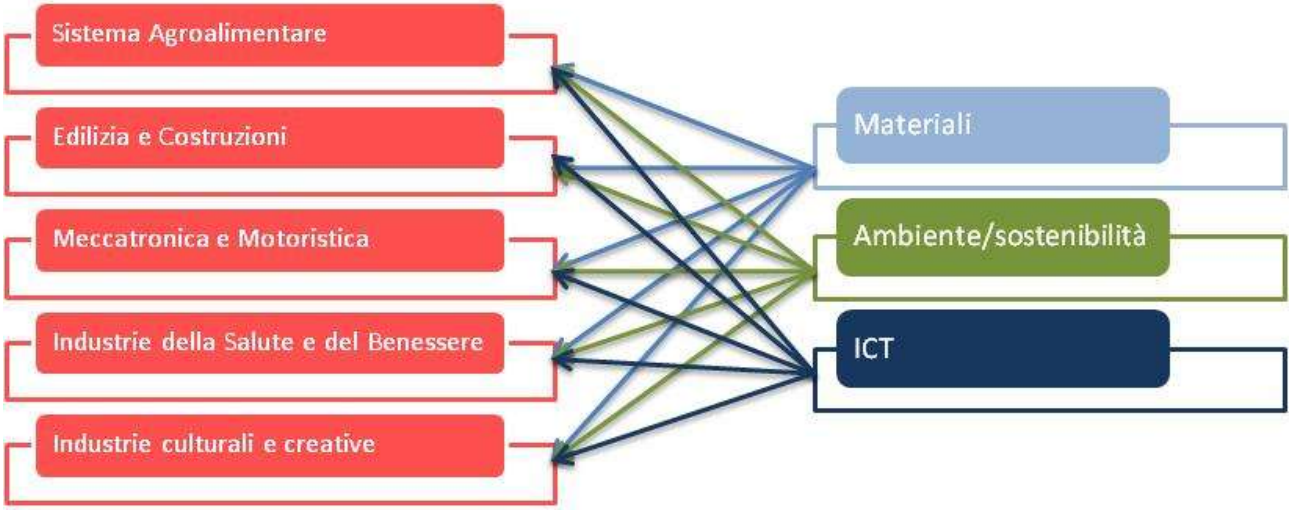
I gruppi di lavoro (gdl) che hanno svolto l'attività qui descritta sono stati composti secondo i seguenti criteri:

1. **Competenza:** l'insieme dei membri dei gdl hanno assicurato, con le loro competenze, la copertura disciplinare dei temi che sono stati trattati. Tali competenze sono state utilizzate soprattutto per la visione di prospettiva, l'analisi del mercato e dello stato dell'arte, la proiezione verso il futuro.
2. **Tipologia di esperienze:** è stato realizzato un mix di rappresentanti di imprese connesse all'ambito affrontato (in senso largo) e ricercatori nei diversi ambiti disciplinari (con esperienze di ricerca applicata). Quando necessario altri soggetti (ad esempio rappresentanti di iniziative in corso nel territorio o enti regionali con competenze specifiche) sono stati inclusi nel mix allargando il numero di partecipanti. Fanno eccezione a questa considerazione i tre gruppi di lavoro trasversali che hanno visto la partecipazione esclusiva di ricercatori.
3. **Efficienza dei processi:** le "regole di partecipazione" sono state chiarite fin dall'inizio dell'attività. La disponibilità a **partecipare** a incontri di lavoro ravvicinati nel tempo,.a **mettere a disposizione tempo** di lavoro per la redazione di documenti al di fuori delle riunioni e a operare in una **logica collettiva** e **condividere** gli output all'interno del gruppo sono state condizioni per la partecipazione. Il numero dei partecipanti è stato limitato (sebbene più ampio delle previsioni iniziali) per permettere la reale operatività nei tempi stabiliti.

Per la composizione del gruppo di lavoro specifico della tematica Agroalimentare e dei tre gdl trasversali si veda il capitolo cap. 5.

2.4.5 L'operatività dei gdl

Sono stati costituiti cinque gruppi di lavoro nelle filiere rilevanti ai fine della S3 e tre per i temi trasversali. I gruppi trasversali hanno prodotto output che sono stati circolati in modo personalizzato ai cinque gruppi di filiera (si veda schema sotto), che hanno adottato i contenuti in modo diverso a seconda dei casi. Ne hanno fatto una traiettoria addizionale per quelle prodotte internamente o ne hanno utilizzato i contenuti per integrare traiettorie già sviluppate.



Il coordinamento di ciascun gruppo di lavoro e quello complessivo è stato curato da ASTER che ha anche assicurato il controllo di congruenza e completezza dell'attività nel suo insieme.

AGROALIMENTARE

3 Gli input al processo S3 per il Sistema Agroalimentare

3.1 Il perimetro di interesse

Il sistema agroalimentare costituisce un punto nevralgico per l'economia del paese ed in particolare per la Regione Emilia-Romagna, dove rappresenta un elemento distintivo della produzione regionale. Il sistema è inteso come il percorso che porta alla produzione di un prodotto alimentare partendo dalla materia prima fino al prodotto che arriva sulla tavola del consumatore nella accezione più ampia che comprende anche i sistemi informativi, la logistica dei trasporti, la valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti.

Presenta una connotazione fortemente allargata ed articolata che include attori di diversi comparti sulle costituenti il sistema agroalimentare, tra i quali:

- produttori primari di agricoltura, zootecnia e pesca
- industria di trasformazione dei prodotti alimentari e delle bevande
- industrie chimiche e biotecnologiche legate ai processi di produzione agricola e alimentare
- industrie meccaniche per la trasformazione e la conservazione dei prodotti agricoli e agroindustriali
- industrie per il confezionamento dei prodotti
- industrie dei materiali per il confezionamento dei beni alimentari
- logistica e distribuzione dei beni alimentari
- commercio all'ingrosso fino al dettaglio
- gastronomia e ristorazione organizzata

Questi elementi hanno connotato il lavoro svolto di identificazione delle priorità tecnologiche regionali attraverso l'individuazione di traiettorie evolutive significanti per una crescita innovativa e di ulteriore valorizzazione del sistema agroalimentare regionale. L'approccio utilizzato per la scelta e lo sviluppo delle traiettorie tecnologiche è stato di tipo orizzontale, considerando che le tecnologie caratterizzanti sono in massima parte applicabili a tutti i comparti produttivi che delineano la stessa filiera.

La definizione delle priorità tecnologiche nasce anche dalla necessità di implementare importanti azioni di sviluppo e trasferimento tecnologico delle innovazioni di processo e di prodotto volte al miglioramento della competitività dell'industria alimentare regionale, con particolare attenzione alle PMI, garantendo una ulteriore distintività e qualità delle produzioni, fin qui ampiamente apprezzata anche a livello internazionale.

Vari studi realizzati sul territorio regionale, tra cui l'analisi realizzata da Ervet, evidenziano un sistema agroalimentare diffuso sull'intera regione con aree di concentrazione produttiva rilevanti nei territori di Parma e Cesena. Forte è la presenza di aziende agricole e del biologico e imprese che presentano alti standard qualitativi e di sicurezza dei prodotti, nei settori di trasformazione e conservazione nonché nel packaging senza dimenticare gli alti livelli innovativi raggiunti dai produttori di macchine e impianti per la trasformazione e il confezionamento alimentare.

Due le aree principali identificabili nelle produzioni di conserve animali e vegetali, alle quali si integrano altri ed importanti comparti come la pasta e prodotti da forno, lattiero-caseario, acqua e bevande analcoliche, la fabbricazione di macchine per l'agricoltura, per l'industria alimentare e per

il confezionamento. Ai settori traino si aggiungono l'industria ittico conserviera, enologica, olearia e la mangimistica.

Alle produzioni strettamente alimentari si affiancano un numero elevato di imprese che offrono servizi ICT qualificati per incrementare la sostenibilità della produzione, il miglioramento della tracciabilità, del monitoraggio della qualità e della fruizione dei prodotti e della valorizzazione dei territori di origine, ed imprese correlate al sistema logistico e dei trasporti, con gli aspetti legati al movimento, riordino e necessariamente alla gestione della catena del freddo dei prodotti.

Infine è necessario sottolineare la capillarità di alcuni settori in Regione Emilia-Romagna tra cui il settore del commercio e distribuzione, con la presenza di importanti gruppi della Grande Distribuzione Organizzata e del settore servizi con realtà significative a supporto del settore industriale regionale come i laboratori di analisi, controllo e certificazione.

L'attenzione necessaria alle tematiche energetiche ha fatto sì che nel nostro territorio si registri la presenza di imprese importanti specializzate nella costruzione di sistemi energetici a basse emissioni di gas serra, mediante la produzione di energia da biomasse derivanti da residui delle lavorazioni agricole e scarti dell'industria alimentare.

L'attenzione sempre più marcata che la Regione Emilia-Romagna ha avuto sull'investimento nell'alta qualità dei prodotti alimentari con prodotti certificati DOP (Denominazione di Origine Protetta) e IGP (Indicazione Geografica Protetta) è la testimonianza di una ricerca della qualità come caratteristica distintiva dei prodotti alimentari regionali e una chiave importante di presenza sui mercati sia nazionali che internazionali. I prodotti alimentari di alta qualità sono un patrimonio importante anche sul piano nutrizionale e l'interesse crescente dei consumatori per il rapporto tra alimentazione e salute ha sollecitato diverse imprese della regione nel porre l'attenzione sull'importanza degli aspetti nutrizionali, salutistici e degli alimenti funzionali.

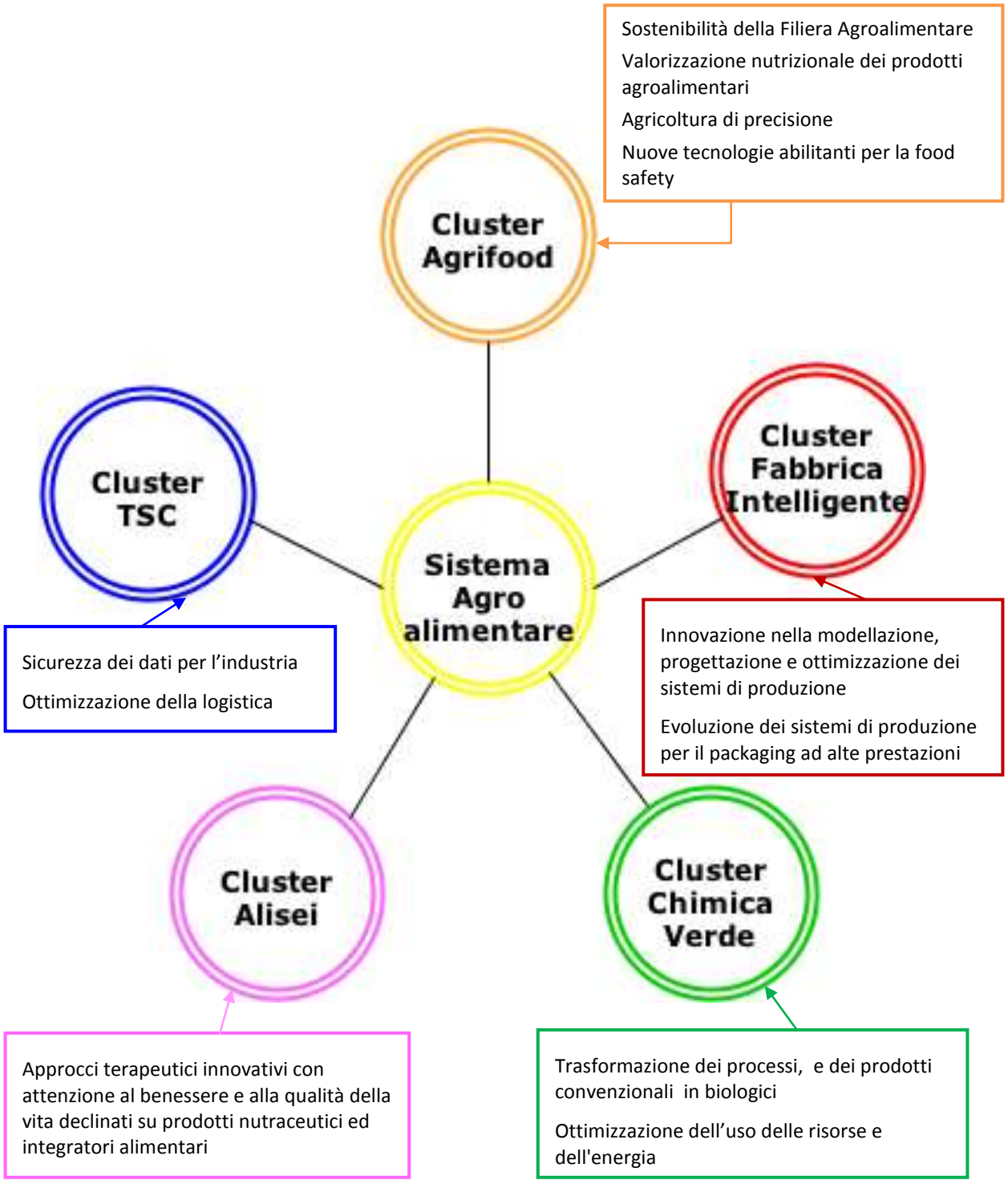
Al complesso delle imprese si sommano le aziende della ristorazione organizzata, gastronomia e agriturismo sempre più attente anch'esse agli aspetti nutrizionali, salutistici e alla cultura del biologico, aziende che hanno la necessità di soluzioni innovative e di facile applicabilità per garantire sempre più la qualità del prodotto.

Il lavoro sul Sistema Agroalimentare si propone di concorrere a creare una società innovatrice e un'economia regionale a emissioni ridotte, conciliando l'esigenza di un'agricoltura e di una trasformazione sostenibili attraverso sistemi di produzione primaria e di trasformazione efficienti sul piano delle risorse, unitamente a catene di approvvigionamento competitive a basse emissioni mantenendo e incrementando qualità e la sicurezza dei prodotti.

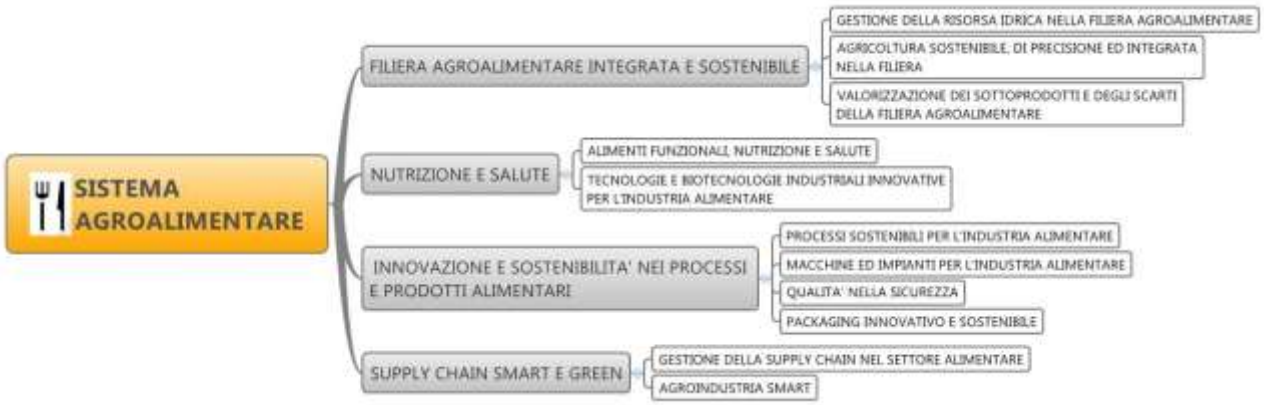
Il tessuto produttivo Agroindustriale regionale è supportato da una rete di laboratori universitari e centri di ricerca di alto profilo e di riconosciuta specializzazione, caratterizzati da un ottimale posizionamento europeo nelle principali iniziative di finanziamento e da una capacità di intercettare finanziamenti alla ricerca e innovazione superiore ad altre aree disciplinari e altre regioni europee. Tali condizioni consentono di poter coprire sostanzialmente l'intero fabbisogno di ricerca industriale e innovazione proveniente dalle imprese, le traiettorie tecnologiche qui descritte potranno trovare infatti non solo risposte e azioni concrete di sviluppo e innovazione attraverso la stretta collaborazione tra la rete di ricerca regionale e le nostre imprese, ma anche una proattiva capacità di instillare idee in un ecosistema favorevole all'innovazione.

3.2 La posizione del Sistema Agroalimentare all'interno dei CTN

Correlazione fra la Priorità Tecnologica Regionale "Sistema Agroalimentare" e le attività previste all'interno dei Cluster Tecnologici Nazionali supportati dal MIUR ed in particolare con i Cluster Agrifood, Fabbrica Intelligente, Alisei, Chimica verde e Tecnologie per le Smart Communities.



4 Le traiettorie tecnologiche regionali per il Sistema Agroalimentare



Per una immediata comprensione delle traiettorie che compongono il sistema i temi sono stati accorpati in 4 macro aree che caratterizzano il settore agroalimentare.

4.1 Gestione della risorsa idrica nella filiera agroindustriale

4.1.1 Descrizione e motivazione della scelta

Il comparto produttivo alimentare è caratterizzato da un uso intensivo della risorsa idrica sia in fase di produzione della materia prima che di trasformazione industriale. Il settore richiede alti standard qualitativi e genera impatti sull'ambiente; di contro, dal punto di vista normativo, è caratterizzato da restrittivi limiti allo scarico che possono gravare considerevolmente sull'economia delle piccole e medie imprese di cui si caratterizza il comparto agroalimentare della Regione Emilia Romagna.

Nel territorio regionale i consumi annui di acqua, derivanti dal settore agroindustriale, vengono stimati in circa 94 Mmc, contro un consumo dell'intero comparto industriale regionale di circa 250 Mmc annui nel 2008.

L'ultimo rapporto sullo stato delle acque, dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, riporta tendenze preoccupanti, che indicano un aumento e un'espansione della carenza idrica e dello stress idrico, che secondo le previsioni colpiranno nel 2030 circa la metà dei bacini fluviali dell'UE. Al fine di fare fronte a questo fenomeno, oltre a migliorare la gestione territoriale delle risorse idriche, è necessario adottare misure che migliorino l'efficienza idrica nei diversi campi e in primis in quello industriale e che consentano un risparmio di acqua che, in molti casi, significa anche un risparmio energetico.

In quest'ottica si sta sempre più affermando il concetto di "fit for use", già indicato nella direttiva quadro sulle acque 2000/60 CE, cioè usare acque con qualità non superiore a quella minima richiesta per l'uso che ne viene fatto. Il riuso delle acque nel processo produttivo viene facilitato quando queste vengono mantenute segregate il più possibile con il criterio dell'omogeneità di inquinante o di trattamento; facilitando così la rimozione di inquinanti per categorie ed evitando di trattare l'intero di flusso di acqua. In questo modo nel processo durante il processo produttivo si

favorisce il recupero di acque trattate che altrimenti verrebbero semplicemente scaricate nel corpo idrico finale e recuperando acqua e materie prime dagli acque di scarico.

4.1.2 Traiettorie di evoluzione

1 Riuso dell'acqua nel ciclo produttivo: per le acque di servizio è possibile adottare un approccio metodologico mutuato dalla pinch analysis, in base al quale i diversi punti di utilizzo e scarico vengono attentamente valutati evidenziando quelle aree produttive dove le acque scaricate da un processo più "pulito" possono essere riusate per un processo che richiede acque con qualità inferiori, piuttosto che inviate direttamente al trattamento e scarico. Al contempo dove si renda necessario riusare acque ad alta qualità questa metodologia permette di incrementare l'efficienza di tecnologie di purificazione come le radiazioni UV o processi di ossidazione avanzata (AOP).
2 Recupero di sottoprodotto organici e inorganici dalle acque di scarico agroindustriali: le tecnologie più promettenti in questo settore si basano su tecniche di separazione come l'ultrafiltrazione e la filtrazione con nanomateriali biodegradabili e sistemi impiantistici che combinano le tecniche separative con il metabolismo della biomassa microbica (Membrane Bioreactor, MBR), e Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). Le applicazioni sono le più svariate e vanno dal recupero di sostanze organiche (es. polifenoli dalle acque di vegetazione delle olive o zuccheri e proteine dal siero di latte), al recupero di azoto e fosforo o alla produzione di macromolecole per la realizzazione di biopolimeri.
3 Valorizzazione energetica delle acque di scarico industriali: i processi di digestione anaerobica con produzione di biogas dalle acque di scarico agroindustriali sono implementati attraverso diverse configurazioni impiantistiche molte delle quali utilizzano tecnologie già consolidate; di contro le diverse tecniche di pretrattamento del campione necessitano di ulteriori sviluppi tecnologici e implementazioni al fine di migliorare l'efficienza del processo e ridurre i tempi di trattamento e l'impronta impiantistica.
4 Nuovi sviluppi nelle tecnologie di digestione anaerobica: tra i sistemi più innovativi si citano i sistemi anaerobici di tipo Anaerobic Membran Batch Reactor (AMBR) ed i sistemi di depurazione delle acque di scarico in grado di produrre energia elettrica direttamente dal metabolismo batterico, le Microbial Fuel Cells (MFC) attualmente ancora in scala di laboratorio.
5 Progettazione di macchinari per il processo con alta efficienza di risparmio idrico: il risparmio dell'acqua nell'industria non si ottiene solo ottimizzando il ciclo delle acque aziendali ma anche intervenendo sui macchinari utilizzati. Molto spesso la progettazione di questi macchinari non presta una grande attenzione ai consumi idrici, come invece viene posto per i consumi energetici. Questo fa sì che vengano messe sul mercato macchine non ottimizzate per i consumi idrici.
6 Precision farming applicato all'ottimizzazione dell'uso dell'acqua in agricoltura: attraverso lo sviluppo di nuove strumentazioni di misura e rilevazione e/o di applicazioni installate in sito o sui mezzi e/o gestite da remoto (sensori di umidità del terreno, modelli di bilanciamento dell'acqua nel suolo e servizi di monitoraggio) e gestione in tempo reale dei sistemi di adduzione e distribuzione, per consentire un uso razionale che risponda agli effettivi fabbisogni.

4.1.3 Fattibilità

Punti di forza: sul territorio regionale operano autorevoli Centri di Ricerca con esperti nella gestione e protezione della risorsa idrica e nello sviluppo di tecnologie innovative per il riuso della risorsa in ambito agricolo, industriale e agroindustriale, e nella implementazione di tecnologie e metodologie per la valorizzazione energetica dei reflui agroindustriali.

Questi sono attivi a livello nazionale ed europeo con la partecipazione alle principali piattaforme tecnologiche europee (Water Supply and Sanitation European Technology Platform, European Innovation Partnership on Water, Joint Programme Initiative on Food, Agriculture and Climate Change, European Water Partnership) e ad un numero significativo di progetti del Settimo Programma Quadro.

Punti di debolezza: il riutilizzo di acque reflue depurate, ove sia possibile, è fortemente legato ad interventi normativi che incidano sui costi di approvvigionamento da altre fonti e/o al divieto di approvvigionamento da fonti più nobili, oppure a specifiche impostazioni a livello aziendale. E' necessario introdurre tariffe che obblighino le aziende al risparmio di risorsa e al contempo incentivi economici finalizzati alla riduzione dei consumi. Altri ostacoli alla diffusione della cultura del riuso nel settore industriale sono rappresentati dall'elevata frammentazione territoriale e di gestione di politica delle acque. Le carenze nella conoscenza dei consumi effettivi ed il problema della siccità legato al cambiamento climatico sono sempre più rilevanti e sono spesso connessi anche a sovra consumi od a utilizzi poco efficienti e razionali. Occorre quindi un network informativo e comunicativo più efficace e attivo che integri chi si occupa di aspetti tecnologici con chi si occupa di politiche agricole e loro applicazioni economiche.

Fonti

- ERVET (2005) Manuale per la diffusione di tecnologie e sistemi di produzione più puliti nel settore agro-alimentare
- Progetto AQUA-report conclusivo

4.2 Agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata nella filiera

4.2.1 Descrizione e motivazione della scelta

La traiettoria è importante e necessaria per l'intero sistema agroalimentare regionale e nazionale, se si desidera una crescita armonica della filiera, senza delegare all'estero, per poi importarla, l'innovazione nella produzione di materie prime, e senza creare dicotomie ed obiettivi divergenti tra i diversi livelli del comparto. L'importanza strategica per i prossimi vent'anni del settore delle materie prime per il nostro paese e per l'Europa si basa su due pilastri principali: la produzione di alimenti sicuri in quantità sufficiente (food security and safety), e la protezione dell'ambiente. La crescita demografica mondiale accoppiata allo sviluppo economico è il motore di una crescita costante per la domanda mondiale di prodotti alimentari (70% entro il 2050, dati FAO). La riduzione delle scorte mondiali di cereali degli ultimi anni (International Grain Council, 2012) è uno dei segnali che impongono anche al nostro paese di investire sulla produzione di materie prime per garantire una non più scontata food security (sicurezza dell'approvvigionamento alimentare). Nello stesso tempo da parte dei cittadini europei vi è la costante richiesta di un'ampia scelta di prodotti alimentari che rispondano a standard elevati di sicurezza (food safety), qualità e benessere degli animali. Di fronte a queste spinte soltanto un settore agricolo forte permetterà all'industria alimentare, caratterizzata da un'elevata competitività, di mantenere una posizione importante nel sistema economico e commerciale dell'UE, che è il primo esportatore mondiale di prodotti agricoli (Commissione Europea, 2010), per lo più trasformati e ad alto valore aggiunto (l'agroalimentare rappresenta il 6,8% delle esportazioni totali dell'UE).

L'aumento della pressione demografica, assieme all'inurbamento in "megacittà" o "megaregioni" con più di 15 Mln di abitanti continueranno ad esercitare anche nel prossimo futuro una forte azione di erosione di territorio agrario e di habitat naturali. Perciò, un'agricoltura sostenibile, che preservi o migliori la fertilità dei suoli, che contribuisca al riciclo e al riuso dei rifiuti della filiera, che contribuisca alla produzione di energie da fonti rinnovabili, che sia in grado di recuperare terreni oggi considerati marginali, è una delle vie per far convivere il sistema in tale scenario, e consentirgli di garantire l'approvvigionamento alimentare (Fedoroff et al. 2010). La sostenibilità è inoltre non soltanto una esigenza (EU Roadmap 2050), ma una importante occasione di crescita. L'obiettivo generale delle future politiche agricole è, infatti, incarnato dal concetto di "competitività sostenibile" (European Parliament's Committee on Agriculture, 2012). La sostenibilità del settore agricolo poiché sempre più importante, costituirà chiaramente un fattore di competitività economica per le imprese che operano per questo settore della filiera agroalimentare.

4.2.2 Traiettorie di evoluzione

1 Genotipi innovativi per la agricoltura del futuro

Genotipi innovativi per l'agricoltura sostenibile: Con l'obiettivo di aumentare produttività e competitività dell'agricoltura regionale, sia per le grandi colture a seminativo che per le foraggere, le orticole e frutticole, e gli animali in allevamento zootecnico, le conoscenze genomiche consentono di effettuare una progettazione genomica e conseguente Selezione Assistita per integrare in genotipi innovativi migliaia di composizioni genetiche ed epigenetiche favorevoli. Tra queste, maggiori resistenze innate a siccità e patogeni, nonché maggiori efficienze nell'uso dell'acqua e dei nutrienti. Sostenere in ambito regionale tale gruppo di tecnologie significherebbe produrre "di più con meno" impatto ambientale e costi unitari, ed esportare genetica anziché importarla da altri paesi europei o da paesi terzi come oggi avviene.

Genotipi innovativi per il sistema agroalimentare: lo stesso approccio di Selezione Assistita su scala genomica si può utilizzare per ottenere genotipi innovativi per obiettivi specifici legati alla filiera, quindi alle imprese di trasformazione o al consumatore. Lo sviluppo di tali nuove varietà consentirebbe un più ampio uso e valorizzazione della biodiversità, per aumentare nei nuovi genotipi i composti a valenza qualitativa e funzionale, la sicurezza della materia prima, e per ottenere prodotti specifici per gruppi di consumatori, per particolari processi di trasformazione, o con caratteristiche totalmente nuove, e prodotti non-food per specifiche esigenze del sistema (es. packaging). Sostenere in ambito regionale tale gruppo di tecnologie significherebbe aumentare la competitività del sistema, produrre materie prime a maggior valore aggiunto, ed esportare genetica.

2 Nuove forme di agricoltura per il miglioramento dell'ambiente

Miglioramento dell'efficienza del processo: con l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica, ambientale ed economica del processo produttivo agricolo, di campo e di stalla, dovranno avere maggiore diffusione nuovi mezzi intelligenti di somministrazione mirata degli input e degli interventi di processo. Si potrà ampliare il concetto dell'agricoltura di precisione, utilizzando dati da remoto e lo sviluppo di software in grado di guidare le macchine operatrici (ad esempio per risparmiare input energetici con dosaggi variabili e anche ottimizzare l'uso dell'acqua), ma anche sfruttando tutti gli avanzamenti tecnologici disponibili, quali lo sviluppo della sensoristica *in situ,* e di modelli previsionali per guidare e ottimizzare le scelte e gli interventi.

Processi produttivi conservativi: migliorare la competitività sostenibile del processo produttivo agricolo migliorando il bilancio del carbonio e quello dell'azoto, incrementando gli apporti di biomasse al terreno, aumentando l'immagazzinamento del carbonio nelle radici e nella sostanza

organica nel suolo, limitandone le perdite (ad es. respiratorie). Incrementare l'utilizzo dell'energia da biomasse prodotte in azienda nel processo produttivo agricolo. Utilizzare nuovi paradigmi biologici e microbiologici, cioè sfruttare le interazioni tra organismi (ad es. pianta/pianta, insetto/pianta, microrganismi/pianta, microrganismi/animale, etc.) per la gestione della nutrizione vegetale ed animale, della difesa, e del controllo delle infestanti. Ripensare l'agricoltura integrata su basi ecologiche, ed innovare l'agricoltura biologica con approcci non convenzionali e preventivi, superando il riduzionistico approccio "sostitutivo" dei prodotti di sintesi.

3 Nuove vie di integrazione dell'agricoltura nella filiera

L'obiettivo è incrementare l'efficienza e la competitività del comparto agricolo, integrandolo maggiormente nelle filiere agroalimentari regionali in relazione ai nuovi prodotti, ai nuovi materiali, alla gestione delle biomasse e dell'energia. Può comprendere lo sviluppo del riutilizzo a vari livelli in agricoltura dei reflui e sottoprodotti dell'industria alimentare, lo sviluppo di nuovi prodotti fortificati con microelementi o componenti minori, lo sviluppo di nuovi materiali per il packaging o per ingredienti, l'utilizzo di biomasse aziendali per usi energetici nell'industria e nella logistica. Inoltre sarà utile incentivare lo sviluppo di percorsi agronomici per aumentare il tenore di composti utili, richiesti nella materia prima o nel prodotto finito, lo sviluppo di strumenti e metodi adatti alle PMI che agevolino lo scambio di informazioni lungo la filiera. Il tema dell'integrazione nelle filiere richiede inoltre una attenzione forte agli strumenti di policy, contrattuali e normativi, sfruttando strumenti quali il secondo pilastro della nuova PAC.

4.2.3 Fattibilità

Il primo punto di forza è rappresentato dai recenti importanti avanzamenti della ricerca scientifica. Nell'ultimo decennio, in coerenza con le necessità evidenziate fra gli altri dalla European Technology Platform Plants for the Future e con la attiva partecipazione ai gruppi di lavoro della European Innovation Partnership on Agriculture and Productivity, si sono moltiplicate le conoscenze sui genomi addomesticati animali e vegetali, e le possibilità tecnico/strumentali per poterne sfruttare le informazioni contenute. Inoltre, stanno aumentando le conoscenze sui "sistemi", cioè la capacità di interpretare in maniera globale, per poi sfruttare positivamente le interazioni tra piante ed animali, elementi climatici, insetti, patogeni, nutrienti e microrganismi del terreno.

Un secondo punto di forza è rappresentato dal sistema Regionale. La Regione Emilia Romagna rispetto ad altre è caratterizzata da una elevata concentrazione di Laboratori universitari, fra cui spiccano anche piattaforme multidisciplinari di *next generation sequencing,* Centri di ricerca e di aziende attive sia nel settore sementiero e delle applicazioni del miglioramento genetico, che della produzione propriamente detta di materie prime vegetali ed animali, con la presenza di grandi e piccoli consorzi, cooperative, organizzazioni di produttori, singole aziende. A valorizzare ulteriormente il posizionamento internazionale degli attori del sistema regionale, il ruolo di primo piano in circuiti internazionali globalmente riconosciuti, come l'Health Grain Forum. Il panorama di materie prime prodotto in regione è già ampio e con elevati standard qualitativi in diversi settori.

Le competenze possono essere rese disponibili ad aziende di medie-grandi dimensione che possiedono consolidate strutture interne di Ricerca e Sviluppo, e necessitano prevalentemente di un'azione di consulenza scientifica, che spesso richiedono anche all'estero. Oppure a piccole e medie imprese (PMI), tradizionalmente con minore capacità e propensione all'innovazione. Queste riceverebbero un notevole aiuto dall'adozione delle tecnologie innovative sviluppate e da una maggiore interazione con i centri di ricerca applicata, rispetto a quanto riscontrato al presente.

Punti di debolezza: anche il settore agricolo risente di una significativa frammentazione delle superfici, con conseguente limitata programmazione della produzione; inoltre è diffusa l'abitudine al sostegno economico comunitario, una scarsa attitudine ad accogliere in tempi rapidi le innovazioni, una limitata capacità di investimento e di accesso al credito.

Fonti

- Comunicazione della Commissione al parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni COM (2010) 672 – La PAC verso il 2020: rispondere alle sfide dell'alimentazione, delle risorse naturali e del territorio.
- ETP Food for life – Strategic Research and Innovation Agenda (2013-2020 and beyond)
- ETP Plants for the Future - Strategic Research Agenda 2025
- European Commission – Directorate general for agriculture and rural development (2012) – International aspect of agricultural policy – Background document for the advisory group on international aspects of agriculture.
- COM (2011) 112: A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050 (08 Mar 2011)
- European Parliament's Committee on Agriculture (2012) – How to improve the sustainable competitiveness and innovation of the EU agricultural sector: Study.
- Fedoroff, N.V., Battisti, D.S., Beachy, R.N., Cooper, P.J.M., Fischhoff, D.A., Hodges, C.N., Knauf, V.C., Lobell, D., Mazur, B.J., Molden, D., Reynolds, M.P., Ronald, P.C., Rosegrant, M.W., Sanchez, P.A., Vonshak, A., Zhu, J.-K. (2010) Radically rethinking agriculture for the 21st century. Science, 327, 833-834.
- FAO. How to Feed the World in 2050. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009).
- Sutton et al. (2011) The European Nitrogen assessment, Cambridge University Press
- The European Bioeconomy in 2030: delivering sustainable growth by addressing the grand societal challenges.
- International Grain Council (2012) Five-year global supply and demand projections to 2017/18.

4.3 Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti della filiera agroalimentare

4.3.1 Descrizione e motivazione della scelta

L'obiettivo prioritario è il completo sfruttamento e valorizzazione di biomasse, sottoprodotti e scarti originati dalla produzione agricola e dall'industria alimentare, riducendo l'impatto ambientale dovuto allo smaltimento degli stessi, mediante l'applicazione di processi biochimici/chimici che permettono di convertire sottoprodotti e scarti in materie prime per la produzione di composti chimici, materiali ed energia. La traiettoria contribuisce allo sviluppo di processi e tecnologie connesse più in generale con i principi di Simbiosi Industriale orientati alla valorizzazione delle materie organiche. La filiera agroalimentare genera quantità rilevanti di sottoprodotti e scarti di produzione. Lo sviluppo di attività basate su tecnologie innovative in grado di valorizzare anche dal punto di vista qualitativo queste risorse può costituire un elemento molto importante di sostegno alla crescita e al mantenimento della competitività delle imprese

della filiera agroalimentare propriamente intesa ma, anche, contribuire allo sviluppo di un indotto specializzato, tecnologicamente avanzato ed ad alto valore aggiunto.

L'obiettivo di una progressiva sostituzione di materiali/prodotti non rinnovabili con risorse rinnovabili ed eco-compatibili, facilitando il riciclaggio, la riduzione dell'impronta di carbonio e la domanda di energia fossile, limitando nel contempo la necessità di materie prime, la competizione nell'uso delle stesse e/o dei loro fattori di produzione, è presente in tutti i documenti di politica e di programmazione a livello europeo e locale guidati dal concetto di sviluppo e competitività sostenibile.

I processi cui fa riferimento questa traiettoria coinvolgono in particolare le biotecnologie, finalizzate a processi più "puliti" e sostenibili per le attività industriali e agro-alimentari, queste inoltre sono espressamente citate fra le KETs che dovrebbero contribuire a rafforzare e specializzare le capacità industriali all'interno della UE e accrescere la competitività e sostenibilità dell'economia europea. Allo stesso modo, l'innovazione a sostegno della cosiddetta "bioeconomia" entra a pieno titolo fra i settori di realizzazione delle azioni innovative previste dal Partenariato europeo per l'innovazione (PEI) "Produttività e sostenibilità dell'agricoltura", strumento introdotto dalla strategia "Europa 2020" per riaffermare la centralità della ricerca e dell'innovazione per preparare le imprese della UE alle sfide del futuro. La chimica verde e le white biotechnology sono tra i temi identificati per la costituzione dei Cluster tecnologici nazionali e in una proposta di Cluster regionale "Chimica verde".

Il contributo delle biotecnologie industriali ai risultati economici dell'UE è attualmente modesto, ma presenta tassi di crescita annuali del 40-50%. Anche in Italia e in Emilia-Romagna, nonostante la congiuntura economica negativa, questo settore presenta un buon andamento di mercato, ma soprattutto un alto potenziale di crescita.

Nel settore dei biocarburanti, vengono prodotte attualmente discrete quantità di biodiesel e bioetanolo. Nell'ambito dei biofuel si considera anche la produzione di biogas e di biometano. Si prevede che la domanda di biofuels nel 2015 sarà doppia rispetto a quella che era nel 2000 e che triplicherà nel 2030. Sono in fase avanzata di sviluppo processi biotecnologici che facilitano ulteriormente, ad esempio, la conversione di biomassa ligno-cellulosica in combustibile. In Emilia-Romagna la potenza elettrica degli impianti a biomassa è praticamente triplicata negli ultimi tre anni.

Si stanno ampliando anche i mercati di prodotti a più alto valore aggiunto come quelli destinati all'industria alimentare, dei cosmetici, delle bioplastiche, ecc. La produzione di bioplastiche, ad esempio, ha visto un incremento di produzione in Europa, negli ultimi anni, di oltre il 30%.

L'avvio di "bioraffinerie" o di attività finalizzate all'utilizzazione e valorizzazione completa (ampio spettro di prodotti ad alto valore aggiunto e di energia) di biomasse di scarto e sottoprodotti derivanti dalla produzione primaria e dall'industria alimentare offre grandi opportunità di sviluppo e miglioramento della competitività delle imprese e dell'intero comparto di riferimento, soprattutto se questo avviene attraverso una reale ed efficace integrazione sul territorio: produttori di sottoprodotti e scarti, bioraffinerie, utilizzatori di prodotti biobased. Il concetto di bioraffineria fa riferimento, infatti, ad un uso ottimale della biomassa e prevede la costruzione o la presenza di filiere integrate.

4.3.2 Traiettorie di evoluzione

1 Sviluppo di processi enzimatici e fermentativi: prevede la trasformazione o la bioconversione di sottoprodotti e scarti di origine animale e vegetale in: 1) prodotti alimentari, ingredienti, integratori, pigmenti, molecole bioattive, mangimi 2) biopolimeri o prodotti utilizzabili come materia prima ('building blocks') per la sintesi di polimeri 3) biocarburanti (comprendendo biogas e biometano).
Rientrano in questo ambito lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie per la produzione, ad esempio, di insetticidi, pesticidi, plastiche e polimeri, vernici, cosmetici, rivestimenti, fibre, saponi e detergenti, fertilizzanti, biocarburanti. Deve essere operata l'opportuna distinzione legislativa fra sottoprodotti e scarti che ne delimita il campo d'impiego.
Aspetti tecnologici fondamentali sono legati alla selezione, coltivazione e produzione industriale di microrganismi e di enzimi.
2 Sviluppo e ottimizzazione di processi tecnologici e di estrazione, separazione e purificazione: sviluppare e ottimizzare i processi tecnologici (biochimici/chimici, fisici - fermentazioni, sintesi, catalisi, trasformazione termochimica, processi enzimatici, ecc.) e i processi di estrazione, separazione e purificazione (es. filtrazione tangenziale, tecnologie di separazione a membrana, ecc.); in questo caso si tratta di tecnologie che tendono a favorire una maggiore integrazione della cosiddetta "chimica verde" con altri settori ad alto valore aggiunto, come ad esempio quello farmaceutico e dell'ingredientistica alimentare.
3 Sviluppo e ottimizzazione dell'impiego di scarti come materie prime seconde in altri settori: messa a punto degli opportuni trattamenti e tecnologie necessarie per il riuso di scarti vegetali e di altra natura (ceneri da biomasse, gusci, ecc) nel settore edile, nel settore dei fertilizzanti e degli ammendanti agricoli, ecc.
4 Ottimizzazione dell'ingegnerizzazione e dello scale-up: possibilità di migliorare da scala di laboratorio a quella della produzione l'ingegnerizzazione e lo scale-up dei processi e delle apparecchiature utilizzate per la trasformazione delle biomasse e nella "chimica verde" (upstream e downstream di bioprocessi, up-grading di processo/prodotto).
5 Miglioramento delle prestazione funzionali e tecniche di alcuni (bio)prodotti rispetto agli omologhi convenzionali: in questo contesto si ricordano le proprietà meccaniche, di barriera ai gas, di lavorabilità di alcuni biopolimeri e le problematiche legate alla formulazione degli stessi per renderli simili a quelli tradizionali e poterli destinare ai più vari comparti produttivi (ad esempio, nel medio lungo periodo anche alla produzione di dispositivi medici, materiali elettrici ed elettronici ecc. per ridurre i rifiuti e i prodotti pericolosi spesso coinvolti nei processi produttivi).

Da ultimo, ma non per importanza, occorre ricordare che, in considerazione della estrema deperibilità di questo genere di biomasse, la loro valorizzazione richiede, prima di tutto, lo sviluppo e la messa in atto di **tecniche sostenibili di stabilizzazione e conservazione** di questi stessi materiali. Queste possono trovare sostegno nell'implementazione di tecnologie innovative per la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei **flussi logistici** fra produttori, trasformatori e utilizzatori individuando filiere obiettivo. Va sottolineato, inoltre, il carattere sinergico e additivo dello sviluppo e applicazione congiunta di diverse delle tecnologie individuate.

4.3.3 Fattibilità

Punti di forza**:** 1) attivazione di un tavolo sulla Simbiosi Industriale, l'ormai consolidata interazione e collaborazione tra le piattaforme regionali Energia e Ambiente ed Agroalimentare (rete HTN Regione Emilia-Romagna), le importanti collaborazioni internazionali attraverso la partecipazione a piattaforme europee ed italiane (European Federation of Biotechnology, Piattaforma Tecnologica

Italiana ed Europea sulla Chimica Sostenibile - SusChem Italy e ETP SusChem, Private Public Partnerships europee “SPIRE” e "BRIDGE" e Knowledge Innovation Communities "FOOD" and "RAW MATERIAL") possono rappresentare uno strumento efficace per lo sviluppo e l’implementazione delle tecnologie innovative individuate per la traiettoria, anche in considerazione della buona sensibilità, rispetto a queste tematiche, del tessuto industriale e dei servizi della nostra regione; 2) un sistema agro-alimentare maturo, strutturato e diffuso che rappresenta una condizione di stimolo e riduce le problematiche legate all’approccio olistico e sistemico che lo sviluppo e introduzione di queste tecnologie possono comportare; 3) diversi gruppi agro-alimentari che si approvvigionano di quantità considerevoli di materie prime e producono quantità consistenti e localizzate di sottoprodotti e scarti che attualmente vengono destinati a soli processi di cogenerazione, ma che potrebbero essere riconvertiti in filiere a più alto valore aggiunto; 4) un alto tasso di sviluppo di impianti per la produzione di biogas; 5) la disponibilità di una rete diffusa di competenze non solo a livello delle strutture di ricerca ma anche a livello industriale e delle multi-utility presenti sul territorio.

Punti di debolezza: 1) scarsa conoscenza delle caratteristiche, della loro attitudine tecnologica e delle polifunzionalità di biomasse di nuova introduzione o anche già presenti nel territorio nel settore della chimica verde; 2) elevati investimenti in ricerca e sviluppo (necessità di incrementare le conoscenze sui meccanismi di azione, sulle implicazioni e possibilità applicative di diversi processi biochimici, ecc); 3) attuali carenze prestazionali dei materiali ottenuti, dalla ancora bassa penetrazione del mercato dei prodotti biobased e da un prezzo degli stessi non ancora competitivo rispetto a quello degli omologhi convenzionali; 4) problematiche di insediamento dei siti industriali (accettabilità sociale delle tecnologie e degli impianti); 5) impedimenti amministrativi, burocratici e legislativi.

Fonti

- COM (2009) 512 final “Preparing for the future: developing a common strategy for key enabling technologies in the EU”
- COM (2012)79 final “Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the European Innovation Partnership Agricultural Productivity and Sustainability”
- Scenario “Green Economy”, HTN, 2012
- Scenario “Alimentare sostenibile” HTN, 2013 (in corso di stampa).
- Frost & Sullivan, Top Technologies in Clean and Green Environment – Technical Insights, 2012
- Fao, Global food losses and food waste, 2011
- CRPA LAB, CIRI Energia Ambiente, Proposta di metodo di analisi e valutazione di filiere di biomassa per la Regione Emilia-Romagna, 2011
- The European Bioeconomy in 2030: delivering sustainable growth by addressing the grand societal challenges.

4.4 Alimenti funzionali, nutrizione e salute

4.4.1 Descrizione e motivazione della scelta

La promozione della salute umana, la prevenzione delle malattie e il miglioramento del benessere fisico e psichico della popolazione rientrano a pieno titolo nel programma quadro di ricerca e innovazione Orizzonte 2020 [1]. Ad oggi, l'evidenza epidemiologica ci suggerisce che una dieta adeguata, associata a un corretto stile di vita, è in grado di ridurre il rischio di insorgenza di un alto numero di patologie croniche, che a livello europeo sono definite diet-related disorders, come l'obesità, la sindrome metabolica, il diabete di tipo 2 e le patologie infiammatorie intestinali. Accanto a questo, il rapido sviluppo demografico caratterizzato da uno spostamento della popolazione verso la terza età, che determina un sempre più rilevante peso dell'economia della salute, ha reso strategico lo studio e la ricerca di alimenti in grado di promuovere e mantenere la popolazione in salute.

In questo contesto si inseriscono gli alimenti funzionali. Nella legislazione europea, questi alimenti non sono una categoria specifica, ma piuttosto un concetto legato al fatto che un alimento possa fornire benefici addizionali, in termini di prevenzione delle patologie legate alla dieta e del miglioramento dell'well-being mentale e fisico, che vadano al di là del semplice soddisfacimento dell'introduzione di energia e nutrienti [2][3]. La valorizzazione di alimenti tradizionali come funzionali nonché lo sviluppo di nuovi prodotti con comprovata funzionalità o prodotti specificamente rispondenti alle esigenze di determinate nicchie di popolazioni o sottogruppi a rischio, risulta essere sempre più strategico, anche da un punto di vista economico, in quanto è dimostrato che anche in tempi di crisi il consumatore è disponibile a spendere per acquistare alimenti con addizionali benefici funzionali. Questo settore richiede però grande innovazione, poiché i prodotti sviluppati devono anche soddisfare l'aspettativa del consumatore per un alimento che deve essere allo stesso tempo sano e appetibile. Inoltre, la commercializzazione di questi alimenti è vincolata alla dimostrazione nell'uomo della loro funzionalità.

Attualmente, la ricerca è ancora lontana dal comprendere con certezza e in maniera dettagliata e definitiva quali siano i meccanismi specifici tramite i quali l'alimentazione, e in particolare alcuni alimenti, esercita una così rilevante attività preventiva. Gli approcci utilizzati fino ad oggi sono stati, per certi versi e in alcuni casi, troppo poco rigorosi. È quindi necessario investire in questo campo, vista la richiesta di alimenti salutari, con l'obiettivo di validarne il loro ruolo protettivo.

4.4.2 Traiettorie di evoluzione

1 Prodotti vegetali come alimenti funzionali: messa a punto e ottimizzazione delle fasi produttive per aumentare e conservare i componenti funzionali naturalmente presenti in questi alimenti la cui concentrazione può essere aumentata sia selezionando varietà particolarmente ricche, sia ottimizzando le pratiche agronomiche (es: modalità e tempi di irrigazione, tempi di raccolta), sia ottimizzando i processi di conservazione e trasformazione di questi in prodotti ad alta convenience quali quelli surgelati, di VI e V gamma. Devono essere trasferite alle aziende pratiche molitorie sperimentali che permettano di ridurre sostanze tossiche (micotossine, fitati e residui di pesticidi) ma allo stesso tempo conservando e aumentando percentualmente il contenuto di composti funzionali (fibre, composti fenolici, minerali e vitamine) dei cereali. E' importante valorizzare e conseguentemente estendere la coltivazione di specie produttrici di alimenti ricchi di nutrienti e composti funzionali, come l'olivo (olio con alto contenuto in acidi grassi monoinsaturi con azione preventiva verso patologie cardiovascolari, polifenoli con proprietà antinfiammatorie,

vitamina E come potente antiossidante), zafferano (proprietà antiossidanti e antiradicaliche, antinfiammatorie e antidepressive) e il castagno (frutto con alto contenuto in fibre e vitamine). Infine, deve essere valutata la possibilità di estendere la coltivazione di specie provenienti da areali diversi e interessanti sotto il profilo nutrizionale e funzionale come ad esempio la quinoa (ricca di acido linoleico, fibra, e composti fenolici e tocoferoli con proprietà antiossidanti e antiradicali, priva di glutine e quindi adatta alla produzione di alimenti senza glutine). Ovviamente la promozione di nuove colture sarà vincolata alla preliminare identificazione di criteri di selezione, quali vocazionalità, biodiversità, potenzialità di mercato ecc.
In sintesi i vegetali sono un'estrema risorsa in quanto, con un'attenta filiera tecnologica di utilizzo, tutto i loro componenti (proteine, oli, fibra ecc) sono utilizzabili e/o riutilizzabili non solo dall'industria alimentare, ma anche da quella farmaceutica, cosmetica, dei biocarburanti ecc.

2 Componenti funzionali di neo formazione: devono essere trasferiti alle imprese le conoscenze acquisite sulle proprietà funzionali di oligopeptidi e piccoli peptidi con potenzialità antiossidanti, antimicrobiche, antiipertensive, immunostimolanti e oppioidi sia nei prodotti lattiero-caseari, legati al metabolismo dei batteri lattici e agli effetti della proteolisi, sia nei prodotti carnei, liberati durante la stagionatura. Questi componenti con proprietà funzionali importanti aumentano da un lato il valore aggiunto di molti prodotti tradizionali (Parmigiano-Reggiano, Prosciutto di Parma), dall'altro sono alla base dello sviluppo di nuovi prodotti fermentati ad attività prebiotica e probiotica.

3 Verifica della funzionalità degli alimenti: implementazione di metodi per la valutazione della composizione molecolare degli alimenti, non solo sul materiale di partenza ma anche al termine di processi tecnologici e di processi che simulino il più possibile quelli digestivi (sistemi in vitro). Messa a punto di biomarkers sensibili per studiare l'effetto degli alimenti nell'organismo umano. Validazione della funzionalità degli alimenti in studi nell'uomo ben condotti (es. randomizzati cross-over in doppio cieco). Studio dei potenziali meccanismi d'azione delle molecole bioattive contenute negli alimenti associati ad una riduzione del rischio di malattia cronica nell'uomo. Questo approccio è anche in linea con le rigorose richieste del panel NDA di EFSA nel contesto del processo di validazione e approvazione dei claims salutistici sugli alimenti. In questo contesto, è di particolare utilità e ricaduta per l'industria la "health promotion analysis", che esplora l'eventuale valore aggiunto di particolari ingredienti, tecniche di lavorazione e di produzione, ecc alla luce dei benefici salutistici che l'alimento dovrebbe avere nei confronti della protezione di particolari malattie cronico-degenerative.

4 Studio del microbioma umano: ormai imprescindibile dal concetto di "salute" è lo studio del microbioma umano, ossia di quella complessa componente microbica che l'organismo umano porta con se in maniera simbiotica. La principale localizzazione delle specie microbiche simbionti è il colon e sempre più studi mettono in stretta relazione le caratteristiche del microbioma ivi residente e l'insorgenza di patologie di tipo metabolico o, più in generale, di carattere cronico degenerativo. La valutazione dell'associazione dieta/micro bioma, anche attraverso piattaforme omiche, tra le quali quelle di *next generation sequencing* è fondamentale per la comprensione dell'effetto delle specie microbiche colonizzanti sulla nostra capacità di utilizzare energia, nutrienti e composti fitochimici di origine dietetica. La ricerca futura, dedicata allo studio della bioattività dei composti di origine alimentare, deve tenere quindi in considerazione le modifiche operate dal microbioma e dall'organismo umano su queste molecole e concentrarsi anche sui loro metaboliti umani e microbici.

4.4.3 Fattibilità

Punti di forza: la centralità della promozione e miglioramento della salute è una priorità riconosciuta sia da organismi nazionali che internazionali. Un ruolo di centralità è attribuito alla Regione Emilia-Romagna con la sua vocazione agro-alimentare e le elevate competenze scientifiche rappresentate da laboratori di ricerca della Rete Alta Tecnologia, valorizzata e riconosciuta dalla partecipazione di laboratori di ricerca ai più importanti consorzi europei e nelle iniziative di finanziamento della Commissione Europea (fra cui l'international KBBE Forum, la JPI Healthy Diet for an Healthy Life, la ETP Food for Life e la futura KIC Food for the Future) che permettono non solo l'integrazione tra competenze agronomiche, tecnologiche, biomolecolari e nutrizionali, ma anche la loro messa a sistema in una visione olistica di "food for health". Punti di debolezza: non si può prescindere dal considerare le difficoltà nella validazione degli effetti salutistici degli alimenti, nella comunicazione degli effetti salutistici degli alimenti al consumatore e nella formulazione di dossier per ottenere riconoscimenti della funzionalità degli alimenti dall'EFSA da parte delle PMI. Tuttavia, questi punti di debolezza potrebbero essere ridotti con una promozione regionale di sinergie tra centri di ricerca, in grado di fornire una conoscenza approfondita del "sistema" EFSA e capaci di validare gli effetti salutistici degli alimenti, e piccole-medie industrie capaci di sviluppare alimenti funzionali innovativi.

Fonti

[1] Programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-2020) –Horizon 2020.

[2] Bigliardi & Galati, Trends Food Sci Technol 2013, DOI: 10.1016/j.tifs.2013.03.006;

[3] Bleiel, Intern Dairy J 2010; 20, 303–306

4.5 Tecnologie e biotecnologie industriali innovative per l'industria alimentare

4.5.1 Descrizione e motivazione della scelta

In questa traiettoria assumono una notevole importanza le tecnologie in grado di garantire l'ottenimento di alimenti di nuova concezione, dotati di specifici attributi funzionali e/o migliorati dal punto di vista nutrizionale ed organolettico (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.3.2.). L'aumentata domanda di prodotti ad alto valore aggiunto ha spinto l'industria e la ricerca verso lo studio di nuovi processi in grado di preservarne le caratteristiche organolettiche e nutrizionali, come sempre più insistentemente richiesto dai consumatori (Horizon 2020 2.2.1). Questo comporta essenzialmente lo sviluppo ed il trasferimento a livello industriale di tecnologie non termiche o termiche innovative in grado di influenzare positivamente la funzionalità e le caratteristiche qualitative degli alimenti consentendo nel contempo la disattivazione di microrganismi patogeni e degradativi. Le tecnologie più promettenti sono le alte pressioni di omogeneizzazione e i campi elettrici pulsati anche se ci sono alcune indicazioni sulle potenzialità di ultrasuoni, campi magnetici oscillanti e luce pulsata ad alta intensità. Fra le tecnologie termiche innovative si può invece ricordare il riscaldamento ohmico che può offrire prestazioni analoghe a quelle del trattamento termico convenzionale, ma con possibili vantaggi di tipo industriale. Inoltre stanno assumendo sempre più importanza le biotecnologie di fermentazione o di digestione

enzimatica che possono incrementare il valore aggiunto sia dei prodotti, sia dei sottoprodotti alimentari, aumentandone la funzionalità rispetto alla materia prima.

In molti casi a queste tecnologie non termiche viene riconosciuto un contributo importante al miglioramento della sostenibilità dei processi (risparmio di materie prime, di energia per la movimentazione dei prodotti e dei resi, risparmio di acqua ed energia per la produzione delle materie prime) che va di pari passo all'aumento della shelf-life e all'incremento della resa (Horizon 2020 2.2.1.). É il caso, ad esempio, di prodotti lattiero-caseari ottenuti a partire da latte trattato con alte pressioni di omogeneizzazione che possono inoltre avere un ruolo importante anche per il recupero e la valorizzazione di sottoprodotti e scarti dell'industria alimentare. Queste tecnologie, già utilizzate in alcuni settori alimentari per ora limitati a prodotti ad alto valore aggiunto, sono caratterizzate da un enorme potenziale applicativo dimostrato a livello di ricerca ma che richiede un ulteriore sforzo per il trasferimento all'industria. Questo permetterebbe il raggiungimento di obiettivi legati da un lato alla sostenibilità del sistema grazie alla riduzione del costo energetico e dall'altro, alla differenziazione del prodotto che ne favorisce la penetrazione sui mercati. La potenzialità economica appare elevata soprattutto nel settore della produzione di alimenti contenenti componenti funzionali.

4.5.2 Traiettorie di evoluzione

1 Probiotici: possibilità di migliorare le caratteristiche dei latti fermentati contenenti probiotici incrementandone le caratteristiche tecnologiche (mantenimento della vitalità durante la refrigerazione, prolungamento della shelf-life) e probiotiche (effetti sulla resistenza microbica al transito gastrointestinale, immunostimolazione) tramite trattamento ad alte pressione di omogeneizzazione.
2 Miglioramento qualitativo dei prodotti della caseificazione: i trattamenti ad alta pressione si sono rivelati efficaci sia per aumentare la resa del processo produttivo (trattamento del latte), sia per migliorare alcune caratteristiche del prodotto finito ed ottimizzare il processo (riduzione dei tempi di fermentazione). Obiettivi percorribili in questa traiettoria sono quindi l'aumento delle performance degli starter sottoposti a trattamenti non letali ad alta pressione nonché la modificazione dell'attività di enzimi proteolitici e lipolitici, con conseguente accelerazione del processo di maturazione ed aumento della resa. Lo scopo è quello di differenziare i prodotti per quanto riguarda le caratteristiche organolettiche e funzionali e/o dei migliorare la sicurezza e la shelf-life dei prodotti (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.2.2.).
3 Attivazione di molecole ad attività antimicrobica e recupero di sostanze di interesse alimentare: è possibile perseguire tramite detti trattamenti tecnologici l'attivazione di molecole ad attività antimicrobica naturalmente presenti negli alimenti, oppure favorendo la produzione di molecole ad azione conservante da parte dei microorganismi. Inoltre tali trattamenti sono spesso utilizzati per il recupero di metaboliti intracellulari potenzialmente funzionali e utilizzabili nella formulazione di alimenti.
4 Caratterizzazione e differenziazione del prodotto: le tecnologie sopracitate possono essere applicate per la caratterizzazione e la differenziazione di prodotti come formaggi freschi, bevande o succhi, garantendo nel contempo la sicurezza del consumatore. L'impiego di tali tecnologie, opportunamente messe a punto in rapporto al prodotto e al processo produttivo, ha un effetto sostanziale su microrganismi presenti, struttura, profili aromatici e caratteristiche organolettiche dei prodotti.
5 Funzionalizzazione di ingredienti: gli alimenti possono essere resi funzionali attraverso l'addizione di componenti bioattivi ottenuti tramite l'estrazione da sottoprodotti delle lavorazioni.

In Regione risulterebbe strategico utilizzare sottoprodotti della lavorazione del pomodoro (bucce), delle uve (vinacce e fecce), dei cereali e della barbabietola da zucchero. Il riutilizzo di materiali di scarto può contribuire alla riduzione dell'impatto ambientale delle produzioni agricole attraverso metodi innovativi a basso impatto ambientale (es. uso singolo e/o combinato di ultrasuoni e microonde. Un ulteriore aspetto da considerare è la produzione di metaboliti che possono avere un impatto sull'indice glicemico.

6 Metodi innovativi per l'addizione e la stabilizzazione di ingredienti bioattivi: trattamenti tecnologici mirati ed opportunamente ottimizzati potrebbero essere utili per l'aggiunta e la veicolazione di componenti bioattivi migliorandone l'integrazione, il trasporto in matrici alimentari complesse e la compatibilità organolettica con i prodotti finiti. Tali tecnologie possono essere usate per la veicolazione di ingredienti (acidi grassi polinsaturi, peptidi bioattivi), additivi, sostanze antimicrobiche, antiossidanti naturali (oli essenziali, nisina, lattoni) e microrganismi (probiotici, esaltatori di aroma, produttori di peptidi bioattivi), con lo scopo di aumentare la funzionalità nell'alimento. Si tratta di tecniche come la microincapsulazione o l'ottenimento di microparticelle, perseguibili attraverso diversi metodi fisici o unitamente all'impregnazione sottovuoto o alle alte pressioni di omogeneizzazione.

4.5.3 Fattibilità

Punti di forza: 1) enorme sviluppo del mercato dei prodotti funzionali sia a livello nazionale che internazionale; 2) importanti insediamenti di produttori di impianti sul territorio regionale; 3) elevate competenze scientifiche e tecnologiche sul territorio regionale e nei laboratori della Rete Alta Tecnologia che possono supportare la in tal senso; 4) utilizzo di tecnologie dotate di grande flessibilità, già impiegate con altre finalità nel settore alimentare; 5) possibilità di consorziare più imprese su temi comuni; 6) significativi risultati ottenuti nell'ambito di consorzi finalizzati alla progettazione europea nell'ambito agroalimentare; 7) interazioni con altre competenze (materiali settore farmaceutico, medico, meccanico); 8) valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti.

Punti di debolezza: 1) difficoltà di comunicazione fra la ricerca di frontiera e le realtà produttive; 2) eventuali costi di investimento; 3) riduzione delle dinamiche di crescita del mercato (saturazione); 4) forte competizione internazionale; 5) certificazione delle caratteristiche probiotiche o funzionali da parte delle autorità competenti.

Fonti

- Programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-2020) –Horizon 2020.
- Piattaforma Tecnologica Nazionale *Italian Food for Life:* Agenda Strategica per la Ricerca e l'Innovazione al 2030.

4.6 Processi sostenibili per l'industria alimentare

4.6.1 Descrizione e motivazione della scelta

Per una maggiore sostenibilità è suggeribile la riprogettazione multidisciplinare in ottica olistica dei processi, con le corrispondenti strutture e apparecchiature, per gli alimenti in regime di bassa

temperatura, per i processi integrati e per il controllo di processo. Tali ambiti coprono trasversalmente diverse filiere alimentari e offrono ampi margini di miglioramento dell'efficienza, della qualità e della sicurezza semplicemente con la loro razionalizzazione e senza introdurre costose tecniche di risparmio energetico. Inoltre, questo settore vede coinvolte in Emilia-Romagna molte imprese alimentari e meccano-alimentari anche di piccola dimensione.

4.6.2 Traiettorie di evoluzione

1 Catena del freddo: il settore dei prodotti in regime di bassa temperatura surgelati e refrigerati rappresenta il 70% dell'offerta alimentare europea ed è caratterizzato da elevati consumi di energia elettrica con efficienza molto bassa [1]. Inoltre, per la sicurezza degli alimenti refrigerati e, surgelati pronti per il consumo sono critici sia l'igiene delle apparecchiature di raffreddamento e confezionamento, sia la prevenzione di abuso termico. Pertanto, è prioritario applicare a questo settore i più avanzati criteri di sanificabilità e zonazione [2].
Le apparecchiature di raffreddamento e di mantenimento a bassa temperatura del prodotto non confezionato devono essere riprogettate per non avere focolai di microrganismi psicrotrofi anche patogeni. Inoltre, poiché le apparecchiature di raffreddamento, le celle di stoccaggio e gli espositori di vendita dissipano molta energia per scambio di aria con l'ambiente esterno, la loro zonazione consentirebbe, oltre ad un elevato risparmio medio di energia elettrica di circa il 20% [3, 4], anche una maggiore affidabilità del regime termico nominale. Così pure, anziché affidarsi alle "camere bianche" poco efficaci e molto inefficienti, le apparecchiature di porzionamento e confezionamento dovrebbero essere riprogettate per compartimentare direttamente il prodotto in condizioni "ultraclean" e anche per preraffreddarlo alla temperatura di magazzinaggio, altrimenti raggiungibile molto lentamente.
Per i prodotti refrigerati, una catena del freddo realmente affidabile permetterebbe l'impiego di etichette di abuso termico disponibili a basso prezzo e, abbinando un blando trattamento termico al confezionamento ultraclean o asettico, la shelf-life prolungata sarebbe garantita senza ricorrere a temperature molto inferiori a 10°C. Passando, ad esempio, da 0-2°C a 6-8°C, il consumo elettrico può ridursi del 10%.
2 Processi integrati: il flusso segmentato di alimenti solidi attraverso fasi di processo zonizzate [2] permetterebbe di realizzare prodotti a base di frutta con peculiari valenze qualitative e di servizio. La materia prima, attraverso fasi di processo compartimentate, può subire un trattamento microbicida superficiale e, in atmosfera protettiva e ultraclean, l'eventuale pelatura e/o taglio ed il confezionamento. Si potrebbe così utilizzare frutta al giusto grado di maturazione naturale, preservando le peculiari caratteristiche aromatiche e salutistiche di produzioni locali e senza utilizzare costosi aromi e antiossidanti.
Mentre l'abbinamento dell'osmosi inversa con la concentrazione sotto vuoto è limitato per gli alti costi, la ricerca sulle membrane ha trascurato la loro applicazione per osmosi diretta, che pure ha il vantaggio di operare a pressioni molto più basse e con minori problemi di fouling [5]. Per piccole produzioni ad alto valore aggiunto (come succhi concentrati e congelati cucchiaiabili), l'osmosi diretta con soluzione ipertonica da riconcentrare con osmosi inversa potrebbe risultare vantaggiosa.
Nell'ambito della tecnologia degli ostacoli sarebbe interessante approfondire le conoscenze sulle tecniche di impregnazione sotto vuoto pulsato di matrici solide a struttura canalicolare.
Gli ultrasuoni, per l'effetto cavitazionale e l'elevata densità di energia raggiungibile localmente, possono accelerare molti processi alimentari e aumentare l'efficacia di trattamenti microbicidi, ma non sono applicati in scala produttiva per l'alto costo dei generatori e per problemi strutturali connessi all'impiego di elementi vibranti a frequenze ultrasoniche. La cavitazione idrodinamica impiegata nella omogeneizzazione, avendo effetti analoghi a quella acustica ma con minori limiti

impiantistici e maggiore efficienza energetica, può trovare applicazione anche in altri trattamenti alimentari [6]. Si propone di studiare questo processo al fine di ottimizzarlo per renderlo industrializzabile e utilizzabile dalle imprese alimentari.

3 Controllo di processo: il controllo automatico di processo è finalizzato alla produzione di alimenti conformi con minime inefficienze. La strategia di controllo reattiva "feed back" è comunemente adottata perché prescinde dalla conoscenza tecnologica del processo. Poiché tale controllo è inefficace nelle variazioni rapide di condizioni operative, in alternativa sono state proposte tecniche di controllo avanzate, ma alquanto costose. Per i trattamenti termici a flusso continuo, peraltro, sono già disponibili i modelli matematici di processo da utilizzare nel controllo proattivo "feed forward", a basso costo e ottimale per garantire la costante efficacia del trattamento, minimizzando gli scarti e le fermate non produttive [7]. Per altri tipi di processo, invece, è necessario approfondire la conoscenza delle cinetiche di interazione tra variabili in entrata e operative in funzione degli effetti voluti e collaterali, così da poter simulare matematicamente il processo sia per ottimizzarlo sia per il suo controllo automatico proattivo.

Le tecniche di analisi di immagine, impiegate per la selezione automatica di materie prime e per altre applicazioni specifiche, sono potenzialmente applicabili per la valutazione in linea della qualità di prodotti alimentari, con un ulteriore indagine e ottimizzazione [8]. Poiché i sistemi che abbinano alle radiazioni nel visibile quelle ultraviolette e infrarosse hanno dimostrato una elevata capacità di individuare corpi estranei, questo stesso approccio, eventualmente integrato anche con la mappatura ad ultrasuoni, potrebbe essere sperimentato per rilevare caratteristiche di qualità in ingresso e/o in uscita a diversi tipi di processo.

4.6.3 Fattibilità

Punti di forza: in Regione sono disponibili adeguate competenze sia scientifiche e tecnologiche in ambito accademico, sia a livello produttivo. Collaborazioni in ambito nazionale e internazionale sono già attive a livello scientifico e potrebbero essere incentivate anche per la ricerca industriale, superando la scarsa propensione delle imprese a condividere obiettivi progettuali.

Punti di debolezza: molte imprese alimentari lamentano la mancanza di impianti pilota con i quali poter sperimentare loro ipotesi innovative.

Fonti

[1] Huan, Z. Energy saving opportunities in food 'cold chain'. Vanderbijlpark. ICUE Conference, Cape Town 28-29 May, 2008.

[2] KBBE-2011-5-289327 (FoodManufuture) D3.6 Integrated summary of long and short-term future needs for research infrastructure. 11 October 2012

[3] British Frozen Food Federation (2009) Improving The Energy Efficiency of The Cold Chain".

[4] James S.J., James C. Improving energy efficiency within the food cold-chain. The 23rd IIR International Congress of Refrigeration: Refrigeration for Sustainable Development. August 21-26, 2011, Prague, Czech Republic.

[5] Cath T.Y., Childress A.E., Elimelech

[6] Gogate, P.R. (2011) Hydrodynamic Cavitation for Food and Water Processing. Food and Bioprocess Technology 4(6):996-1011

[7] Massini R. Il controllo automatico dei parametri critici nel trattamento termico a flusso continuo in asettico. “Food Day” MITSUBISHI – UCIMA. Baggiovara, 14 novembre 2012

[8] Jackman P., Sun D.-W. (2013) Recent advances in image processing using image texture features for food quality assessment. Trends in Food Science and Technology 29(1):35-43

4.7 Macchine ed impianti per l’industria alimentare

4.7.1 Descrizione e motivazione della scelta

La traiettoria “Macchine e impianti per l’industria alimentare” interessa l’intero sistema agroalimentare della regione Emilia Romagna, impattando su problemi importanti sia per le imprese agroalimentari (più di 6000 addetti e un export di oltre 4 miliardi di Euro [1]) che per i produttori di impianti e macchine per l’industria alimentare (oltre 1300 imprese per un totale di più di 2000 addetti [1]).

L’individuazione di migliorate funzionalità degli impianti produttivi, dei prodotti e dei materiali da utilizzare nei processi produttivi degli alimenti, l’efficienza energetica e la riduzione dell’impatto ambientale sono riconosciuti come elementi essenziali per uno sviluppo sostenibile dell’Industria alimentare italiana [2]. Un ulteriore elemento di indirizzo è costituito dall’iniziativa FoodManufuture [3] che coinvolge le Piattaforme Tecnologiche Food for Life e Manufuture, finalizzata alla mutuazione di soluzioni innovative per l’industria alimentare da altri settori industriali.

L’implementazione di questa traiettoria da parte delle imprese della regione consentirà di ottenere diversi benefici. In particolare:

- aumento della funzionalità e impianti meccanici più efficienti sia da un punto di vista economico che energetico;
- aumento della sicurezza alimentare grazie alla riduzione e al controllo ottimale delle contaminazioni;
- riduzione del lead time e dei costi di assemblaggio, determinando quindi un vantaggio commerciale per il costruttore e un minore investimento richiesto all’utilizzatore;
- maggiore flessibilità nella configurazione e nella gestione dell’impianto produttivo e maggiore velocità ed efficienza delle operazioni di manutenzione e sanificazione;
- miglioramento della sostenibilità del processo di trasformazione alimentare grazie a una più efficiente gestione dell’impianto alimentare.

4.7.2 Traiettorie di evoluzione

1 Progettazione meccanica e costruzione avanzata delle macchine

Progettazione e costruzione avanzata di macchine e impianti per l’industria alimentare e il packaging mediante tecniche lean, FEA e Multibody per il design, la fabbricazione e l’assemblaggio in applicazione dei principi di eco-progettazione (Direttiva 2009/125/CE e suoi regolamenti attuativi [4, 5]) e di progettazione igienica. L’obiettivo è ottenere uno sfruttamento ottimale dei materiali, un aumento di efficienza, funzionalità, affidabilità, resistenza tribologica e pulibilità degli impianti, una diminuzione del costo di produzione e dell’impatto ambientale.

2 Tecnologie di lavorazione avanzate e utilizzo di materiali innovativi

Realizzazione di impianti e macchine per l'industria alimentare con materiali avanzati (compositi, Fibre Reinforced Polymers (FRP), atossici innovativi), processi di produzione net-shape e approcci innovativi nella costruzione di telai quali strutture modulari ottenute mediante combinazione di elementi prefabbricati tramite giunzioni meccaniche e incollaggi.

3 Modellazione e ottimizzazione di macchine, impianti e sistemi produttivi

Tecniche di modellazione e ottimizzazione numerica, quali ad esempio la fluidodinamica computazionale (CFD), volte al miglioramento dell'efficienza energetica dell'impianto, della qualità e sicurezza del prodotto lavorato e alla sostenibilità del processo di produzione, e la simulazione a eventi discreti per l'analisi e la simulazione di sistemi produttivi.

4 Tecniche per la gestione e la conduzione di impianti

Tecniche di lean manufacturing per la gestione della produzione degli impianti. Tecniche RAM per la gestione ottimale delle politiche manutentive con eventuale ricorso a Condition Monitoring, (Controlli Non Distruttivi (CND)) ed Accelerated Life Testing (ALT) per l'identificazione dei difetti e la prevenzione dell'insorgere dei guasti, allo scopo di migliorare la disponibilità degli impianti. Utilizzo di nuovi sistemi di misura e controllo di prodotto e processo per l'ottimizzazione dei sistemi produttivi con ricorso in particolare a tecnologie innovative per il monitoraggio (e.g. sensori, image analysis, tecniche di controllo distribuite, etc.) e la simulazione degli stress fisico-ambientali nel manufacturing e nel processing dell'industria alimentare.

5 Sostenibilità degli impianti produttivi

Sviluppo di tecniche di modellazione dell'impianto alimentare ai fini di ottimizzare la sostenibilità dell'intero processo di trasformazione. Adozione di tecniche di inventory management, di Real Time Location System (RTLS) e di tracciabilità interna per la riduzione degli sprechi alimentari e aumento dell'efficienza di sistema. Valutazione della sostenibilità del sistema produttivo/tecnologia tramite analisi d'impatto ambientale LCA, analisi economica e valutazione degli impatti sociali degli impianti produttivi.

4.7.3 Fattibilità

Punti di forza: la Regione Emilia Romagna è caratterizzata da una elevata concentrazione di aziende attive sia nel settore delle macchine e impianti per l'industria alimentare che nella produzione agroalimentare propriamente detta e di centri di ricerca ben inseriti nella rete europea della ricerca ed immediatamente in grado di offrire le competenze, le strumentazioni e le risorse necessarie all'implementazione di progetti di ricerca all'interno delle tematiche indicate.

Punti di debolezza: la maggiore criticità è rappresentata dalla talvolta scarsa propensione delle aziende, soprattutto se di piccole dimensioni, allo sviluppo di soluzioni sostanzialmente innovative e quindi con uno sforzo richiesto inizialmente superiore a quello occorrente per una strategia di innovazione del prodotto basata principalmente sull'apporto di miglioramenti incrementali a tecnologie già in uso. In particolare, l'adozione delle tecniche indicate richiede alle imprese un investimento iniziale e la presenza presso le aziende stesse di figure professionali specializzate. Queste criticità possono essere superate mediante un'azione di incentivo ad instaurare collaborazioni con i centri di ricerca presenti in regione volte alla realizzazione di progetti congiunti di ricerca industriale .

Fonti

[1] ERVET, Investire nell'AGROALIMENTARE in Emilia-Romagna, 2012.

[2] Piattaforma Tecnologica Nazionale Italian Food for Life, Agenda Strategica per la Ricerca e l'Innovazione al 2030 - Implementation Action Plan, 2011.

[3] FoodManufuture, http://foodmanufuture.eu/

[4] E. C. DG ENTR Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs Lot 1, Refrigerating and Freezing Equipment in the context of the Ecodesign Directive, 2011

[5] E. C. DG TREN Preparatory Studies for Eco-design Requirements of EuPs Lot 12, Commercial refrigerators and freezers, 2007.

4.8 Qualità nella sicurezza

4.8.1 Descrizione e motivazione della scelta

Al fine di incrementare la competitività dei prodotti regionali, siano essi tradizionali che di nuova concezione, è necessario offrire al mercato nazionale e soprattutto internazionale alimenti sicuri di elevata qualità certificabile, con proprietà sensoriali distintive, adatti alle più svariate occasioni di consumo e/o che rispondano alle esigenze di specifiche categorie di consumatori (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.3.2; Horizon 2020 2.2.2).

In questo contesto, il miglioramento qualitativo dovrà essere perseguito attraverso la valorizzazione di proprietà intrinseche delle materie prime e l'impiego di tecnologie (microbiche e non) in grado di preservarle o incrementarle o addirittura aggiungerne di ulteriori (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.3.1). Tutto ciò in un quadro economico e sociale sempre più indirizzato alla sostenibilità e alla riduzione dell'impatto ambientale, perseguendo l'ottimizzazione dei processi in una visione integrata della filiera volta al recupero e alla valorizzazione dei sottoprodotti e scarti di produzione (Horizon 2020 2.2.3 e in Italian Food for Life, Key Thrust 3.3). Di fondamentale importanza sarà inoltre l'acquisizione di una maggiore conoscenza delle interazioni che si stabiliscono tra microorganismi, processo, struttura e caratteristiche chimico-fisiche e compositive delle materie prime e dei prodotti. Nel contempo, tali processi dovranno escludere la presenza di composti indesiderati, anche accidentali o di neoformazione, migliorandone la stabilità e la struttura, e soddisfacendo requisiti importanti per il consumatore, quali la freschezza, la salvaguardia e la ritenzione di principi nutrizionali, la presenza di sostanze bioattive delle materie prime e riduzione dei conservanti. Naturalmente la qualità del prodotto deve essere garantita per tutta la shelf life, dalla produzione al consumo (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.3.3).

Per garantire il valore aggiunto e la peculiarità delle produzioni regionali diventa essenziale di conseguenza la messa a punto di metodi, anche rapidi e non distruttivi, in grado di rilevare marcatori di qualità, autenticità e tipicità nonché sostanze e microorganismi potenzialmente dannosi per la salute e poter verificare il mantenimento dei parametri qualitativi nel corso dello stoccaggio.

4.8.2 Traiettorie di evoluzione

1 Riduzione del danno termico/risparmio energetico

Le tendenze di innovazione sono indirizzate alla sostituzione parziale o totale dei trattamenti termici, riducendone le ricadute negative sulla qualità nutrizionale ed organolettica degli alimenti a parità di sicurezza (Horizon 2020 2.4.). Occorre favorire il trasferimento a livello industriale di tecnologie non termiche (es. alte pressioni di omogeneizzazione, campi elettrici pulsati, cold

plasma), la cui efficacia nel migliorare il mantenimento delle proprietà qualitative ed organolettiche nel tempo e il prolungamento della shelf-life, a parità di sicurezza, è stata verificata. L'introduzione di modelli di microbiologia predittiva per ottimizzare i trattamenti (tradizionali e non) di abbattimento microbico sarà di aiuto per ridurre costi e danno termici (Horizon 2020 2.4.). Inoltre l'uso di composti antimicrobici naturali (oli essenziali, lattoni, idrossiacidi, lisozima, lattoperossidasi, nisina) deve essere sostenuto come importante e percorribile alternativa ai trattamenti termici e all'uso di conservanti per migliorare le caratteristiche qualitative dei prodotti. Anche in questo caso è fondamentale l'uso di modelli predittivi per ottimizzare la sicurezza e la shelf-life e per definirne le migliori condizioni di uso migliori (Italian Food for Life Key Thrust 2.A.2.7).

2 Miglioramento della qualità e della sicurezza attraverso colture microbiche selezionate

Occorre perseguire il miglioramento di alimenti e bevande fermentate attraverso la selezione di colture "taylor-made" e attraverso l'ottimizzazione delle loro performance tecnologiche, in base alla categoria di alimento e alle caratteristiche che si intendono impartire (Horizon 2020 1.4.2.).

- Risposte per filiere nella loro fase matura, come il settore lattiero caseario, promuovendo la selezione e l'utilizzo di colture microbiche in grado di aumentare la diversificazione della gamma proposta, migliorando gli aspetti salutistici ed organolettici, mettendo a punto processi di maturazione controllati e più brevi, favorendo la presenza di molecole bioattive e l'assenza di tossine fungine, amine biogene, microorganismi patogeni tradizionali ed emergenti (Escherichia coli enteroemorragici).
- Assecondare l'industria dei salumi nel passaggio da pratiche artigianali (indipendentemente dalle dimensioni delle aziende) a procedure industrializzate attraverso l'individuazione di colture idonee, che accompagnino le trasformazioni necessarie per la sicurezza in presenza di produzioni ormai orientate verso minori contenuti di sale, la sostituzione o riduzione di nitrati e nitriti, la commercializzazioni per tempi più lunghi e la riduzione del contenuto in grasso.
- Favorire l'aumento della qualità dei i prodotti da forno (prolungamento della shelf-life, migliorate caratteristiche reologiche e organolettiche) attraverso l'impiego di impasti acidi, enzimi, altre sostanze miglioratrici (liposomi) e di materie prime capaci di incrementare l'appeal nutrizionale. Un altro obiettivo è il miglioramento ed ampliamento della gamma dei prodotti destinati a celiaci.
- Nel settore enologico occorre puntare a vini senza SO_2 aggiunta per aumentarne la competitività sui mercati; selezione di ceppi che garantiscano un effetto antiossidante e in grado di proteggere il prodotto dalla proliferazione di batteri indesiderati; selezione lieviti per sviluppare l'imprenditoria legata ai birrifici artigianali.
- Selezione di colture di microorganismi non patogeni con basso impatto organolettico e attività antagoniste (produzione di batteriocine o di altre sostanze inibenti lo sviluppo di microbico) da utilizzare come colture protettive in varie tipologie di alimenti (prodotti di IV gamma, prodotti ittici).

3 Tecniche di indagine per la determinazione delle caratteristiche di processo e di prodotto

- Individuazione e messa a punto di metodiche strumentali e/o basate sull'analisi sensoriale in grado di garantire l'autenticità dei prodotti regionali proteggendoli da contraffazioni, di verificarne l'effettiva funzionalità legata alla presenza di microrganismi e di molecole bioattive, di controllare l'assenza di sostanze e microrganismi pericolosi noti o emergenti (Italian Food for Life, Key Thrust 2.A.2.7).

- Sviluppo e validazione di metodi rapidi e innovativi, possibilmente non distruttivi e in ausilio alla produzione, utili alla determinazione di marker di processo o di prodotto. Sono basati sullo sviluppo di metodiche specifiche legate a sensori e a tecniche già consolidate, ma che

utilizzano nuovi approcci o elaborazione dei dati innovativa. Strategico è lo sviluppo di metodi cromatografici sia impiegando detector di diverse selettività (FID, UV, fluorimetro, MS ed MS/MS) che tecniche cromatografiche nelle versioni a più alta risoluzione (fast GC e UPLC), eventualmente combinate tra di loro. Accanto ai metodi analitici strumentali classici occorre considerare metodiche sostenibili e non distruttive, come FT-IR, NMR, imaging RGB ed iperspettrale che, unitamente alla chemiometria avanzata, siano in grado di verificare e garantire la peculiarità e l'originalità del prodotto, anche nella commercializzazione, per rafforzare e migliorare le azioni fin qui intraprese a garanzia del prodotto regionale. Sempre più importanza rivestono le cosiddette tecniche "omiche" che consentono di caratterizzare a livello molecolare gli alimenti certificandone la qualità, funzionalità e autenticità.

- Costituzione e sviluppo di panel sensoriali addestrati, innovazione delle tecniche di analisi sui prodotti e sui processi, sperimentazione di nuove tecniche ("temporal dominance of sensations"), ricerca di indici di tipicità dei prodotti. La messa a punto di standard sensoriali "certificati" anche da metodi analitici capaci di caratterizzare e quantificare i componenti di interesse (nasi elettronici cromatografici) o di misurare specifiche proprietà fisiche (occhi o lingue elettroniche) e la messa a punto di metodi di analisi congiunti sono sicuramente funzionali all'ottenimento di caratterizzazione di prodotto o di processo.
- Applicazione della microbiologia predittiva (applicazione di modelli matematici per la valutazione dello stato microbiologico; previsione dello sviluppo di organismi degradativi, previsione della shelf-life e del rischio dell'accumulo di sostanze tossiche o di batteri patogeni) e pianificazione di risk assessment analysis per migliorare la qualità dei prodotti; utilizzo di tecniche molecolari per l'identificazione di microrganismi potenzialmente presenti in alimenti e pericolosi per la salute; caratterizzazione dei prodotti in base alla microflora presente.

4.8.3 Fattibilità

Punti di forza: 1) elevata sensibilità verso la qualità dei prodotti agroalimentari radicata nella cultura della Regione; 2) elevate competenze scientifiche e tecnologiche sul territorio regionale: i laboratori della HTN della RER possono fungere da volano per il trasferimento tecnologico; 3) elevata concentrazione di produzioni a marchio comunitario; 4) investimenti comuni favoriti dalle politiche regionali di sostegno alla ricerca su problematiche convergenti (consorzi); 5) apertura di nuovi imponenti mercati per la conquista dei quali la qualità in rapporto al costo è aspetto essenziale; 6) interazione tra piattaforme.

Punti di debolezza: 1) frammentazione della struttura produttiva, ostacolo al raggiungimento di una massa critica (finanziaria e di competenze interne) per perseguire l'innovazione; 2) alti costi di produzione e dipendenza dai mercati globalizzati per le materie prime; 3) difficoltà di comunicazione fra la ricerca di frontiera e le realtà produttive (basse integrazione di figure professionali ad alta formazione scientifica); 4) concorrenza di prodotti che occupano importanti fette di mercato senza la qualità di quelli regionali ma a costi minori; 5) rischi derivanti da modificazioni del processo produttivo che possono determinare le condizioni affinché patogeni emergenti o microorganismi ben noti possano trovare nuove nicchie ambientali.

Fonti

- Programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-2020) –Horizon 2020

- Piattaforma Tecnologica Nazionale *Italian Food for Life:* Agenda Strategica per la Ricerca e l'Innovazione al 2030

4.9 Packaging innovativo e sostenibile

4.9.1 Descrizione e motivazione della scelta

Il consolidato 2011 della produzione mondiale di imballaggi è valutato in 470 miliardi di euro, di cui le principali aree sono: l'Asia (28,5% tendenzialmente in aumento), il Nord America (26%) e l'Europa Occidentale (27%.) L'Italia (28,6 miliardi di Euro, 6% della produzione mondiale) si colloca tra i dieci paesi maggiori produttori di packaging. E' Importante sottolineare come della quantità prodotta nel 2011 in Italia più del 70% è dedicata al settore Food and Beverage (33,8% bevande e 37,7% altro settore food). Le richieste da parte dell'industria alimentare sono inoltre sempre più specifiche e le metodologie di controllo e valutazione sempre più dettagliate. Ad esempio, il settore dei prodotti di salumeria, eccellenza della regione Emilia Romagna, è trainato dai salumi affettati e confezionati che nel biennio 2009-11 hanno consentito una crescita delle esportazioni superiore al 20% in termini quantitativi. Tale fenomeno, associato alla tendenza ormai consolidata di ridurre l'uso di additivi ad azione conservante e di sale, deve essere supportato dallo sviluppo di soluzioni tecnologiche di packaging idonee a garantire la qualità e la sicurezza dei prodotti tipicamente italiani ma adattati alle moderne esigenze commerciali e nutrizionali. Su tale aspetto anche la Commissione Europea all'interno del programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-20) definisce l'importanza del packaging per un'alimentazione sana e sicura.

4.9.2 Traiettorie di evoluzione

1 Materiali innovativi e/o ecocompatibili per il packaging

Materiali e tecniche di trattamento per imballaggi bio ed ecocompatibili: *è* sempre più sviluppata la possibilità di utilizzare materiali ecocompatibili o biodegradabili ottenuti anche da materie prime rinnovabili ed ecosostenibili. Sinora, però, questa possibilità non ha avuto applicazioni importanti per le scarse proprietà barriera e meccaniche di questi materiali. È necessario approfondire nuovi materiali, trattamenti o rivestimenti superficiali in grado di portare le caratteristiche di tale packaging a livello di quelli ora utilizzati sul mercato, senza pregiudicarne biodegradabilità e/o compostabilità. Sarà importante lavorare sulla riduzione della quantità di materiali plastici attualmente utilizzati mediante la loro modifica, mantenendo le stesse proprietà, ma con minor peso.

Produzione di materiale da imballaggio da scarti di origine vegetale dell'industria agroalimentare: la lavorazione di scarti di origine vegetale, provenienti per esempio dalla produzione di conserve vegetali, per l'ottenimento di packaging si preannuncia come una delle più promettenti sia sotto l'aspetto ambientale, sia dal punto di vista economico. L'Emilia Romagna presenta un'elevata produzione di vegetali tale da giustificare un investimento in tecnologie di trasformazione degli scarti. E' altresì importante l'estensione del sistema al complesso di processi per il riutilizzo dei sottoprodotti/ scarti per la produzione di materiali polimerici da utilizzare, ad esempio acido polilattico PLA e poliidrossialcanoati per film plastici o per altri usi.

2 Metodi di controllo e valutazione del confezionamento

Controllo microbiologico di prodotti alimentari tramite film funzionalizzati sul packaging: tra le sfide che l'industria alimentare si trova oggi ad affrontare una è data dalla necessità di prolungare la shelf-life dei prodotti garantendone la sicurezza sanitaria. L'impiego di nanocompositi polimerici e di film polimerici funzionalizzati ad azione antimicrobica nel food packaging, per il cosiddetto "smart packaging" la cui finalità è quella di prolungare la shelf-life degli alimenti, risulta una delle tecnologie innovative di maggiore interesse, anche se rimane aperto il problema della valutazione più approfondita del rischio per la salute.
Metodologie analitiche di controllo delle prestazioni di materiali per l'imballaggio: nello sviluppo di materiali per l'imballaggio è essenziale la valutazione del fenomeno di migrazione di sostanze dal packaging al prodotto e viceversa. Questo ai fini di valutare gli effetti sull'alimento sia in termini di modifiche di parametri chimici e tossicologici che caratteristiche sensoriali. Le prestazioni del packaging vanno altresì valutate in funzione delle caratteristiche del trasporto che esso dovrà subire e dovrà essere sottoposto a valutazione del rischio lungo tutto il sistema produttivo. Si ritengono inoltre estremamente utili: la caratterizzazione della frazione volatile di alimenti e imballi, e indagini mediante microscopia elettronica a scansione ambientale (ESEM) abbinate alla microanalisi a raggi X. Sarà inoltre importante trasferire i risultati sulla migrazione da nuovi packaging adatti alla cottura.
Analisi dell'impatto dell'imballaggio verso l'ambiente (sustainable packaging): negli ultimi anni sono sempre più richieste valutazioni dell'intero ciclo di vita (LCA) in ottica di valutazione dell'impatto ambientale del packaging ad uso alimentare. Oltre ad eseguire una valutazione del packaging esistente sul mercato, evidenziando per ogni prodotto alimentare la migliore alternativa, lo strumento di LCA è necessario per valutare l'adozione di nuovi materiali o combinazioni di essi per ridurre l'impatto del packaging sull'ambiente. In tale ottica si prevedono anche metodi di progettazione integrata di imballaggi per una loro ottimizzazione orientata ad un'applicazione sostenibile, supportata anche da simulazioni di vita e analisi di stress accelerato. Grazie a tale strumento sarà inoltre possibile valutare tutta la supply chain che investe i materiali di packaging, dalla loro creazione al loro smaltimento ed eventuali processi di reverse logistic.

3 Impianti per il confezionamento alimentare

Miglioramento impiantistico di sistemi di packaging complessi: si propongono approfondimenti di soluzioni impiantistiche in grado di ridurre la complessità che gli impianti di confezionamento di prodotti alimentari hanno raggiunto negli ultimi anni. Il loro costo di investimento, di gestione e di manutenzione è risultato essere sempre più ingente per le aziende produttrici di prodotti alimentari. Per tale motivo si intendono fornire soluzioni tecnologiche, meccaniche, meccatroniche, impiantistiche ed anche gestionali, che conducano ad una riduzione dei costi di utilizzo di impianti per il packaging e contemporaneamente garantiscano maggiore affidabilità e sostenibilità ambientale.
Modellistica e Simulazione di sistemi per il confezionamento: metodi di modellazione e simulazione dell'intera linea sono fondamentali oggigiorno per prevedere il comportamento dell'impianto prima della sua installazione. Oltre a questo è importante l'utilizzo della simulazione numerica (ad esempio tramite strumenti di Computational Fluid Dynamics (CFD), di SDO (Structural Design Optimization) e di strumenti di manufacturing objects simulation, per l'ottimizzazione dei sistemi di confezionamento. Il contenitore per alimenti e il processo di confezionamento dovranno essere progettati in funzione di risultati della simulazione nelle varie fasi (riempimento, trattamenti termici/chimici, ecc).
Sistemi di decontaminazione di contenitori per alimenti: nel settore del packaging alimentare negli ultimi anni si è proceduto sempre più allo studio di sistemi di decontaminazione di contenitori per il confezionamento primario. Si stanno sperimentando svariate tipologie di trattamento del packaging (quali radiazioni ionizzanti in linea, utilizzo di gas plasma, sistemi a base di perossido di

idrogeno vaporizzato e tecniche miste), per di ridurre il consumo energetico, l'impatto ambientale dovuto alle sostanze chimiche finora utilizzate ed il costo di investimento, mantenendo inalterata l'affidabilità del trattamento e la sicurezza per gli operatori di linea.

4 Sistemi e trattamenti per il miglioramento delle caratteristiche del packaging

Coating con effetto antimicrobico: il prolungamento della vita conservativa è principalmente legato allo sviluppo della cosiddetta popolazione microbica alterante mentre la sicurezza sanitaria dipende dalla eventuale presenza di microrganismi patogeni (es. Listeria monocytogenes) , tossine o metaboliti. Negli ultimi anni è particolarmente aumentato l'interesse verso lo sviluppo di procedure innovative per la gestione della contaminazione microbica, tra queste l'uso delle nano particelle nel food packaging è considerata tra le più promettenti. Alcuni esempi di materiali adatti sono: argento nanoparticellare, biossido di titanio, oli aromatici, etanolo ecc.

Sistemi di active, smart ed intelligent packaging: l'evoluzione di tale traiettoria avrà come scopo l'inserimento nel packaging alimentare di sistemi attivi che agiscano a protezione dell'alimento e/o incrementino le proprietà barriera a gas e vapori, o di sistemi/sensori per il monitoraggio della shelf-life mediante l'utilizzo di bioindicatori o tramite la rilevazione di sostanze legate alla decomposizione/contaminazione dell'alimento stesso e capaci di monitorare stress fisici e termici non voluti e difficilmente controllabili (e.g. durante trasporto o catena del freddo).

Trattamenti per il miglioramento delle proprietà barriera del packaging: attualmente per ottenere un grande effetto barriera all'ossigeno o ad altri gas si usano materiali accoppiati con alluminio oppure con EVOH. In ambedue i casi si ottengono però dei materiali che non possono essere facilmente riciclati. Il ricoprimento dei polimeri con film barriera estremamente sottili, al di sotto del micron, permetterebbe ai film di mantenere la qualifica di "monomateriale", facendoli quindi restare nella classe dei film "monomateriale" e quindi riciclabili. Inoltre si ridurrebbe la quantità di polimero per unità di superficie, permettendo quindi anche una riduzione di peso e quindi di polimero utilizzato. L'applicazione di tecnologie specifiche (esempio trattamenti superficiali o apposizione di rivestimenti) a film o ai contenitori in materiale polimerico già formati o in fase di preforma può essere fondamentale per l'incremento della proprietà barriera a gas e vapori. La possibilità di ottenere packaging con maggiori proprietà barriera senza l'uso di multilayer o rivestimenti metallici, potrebbe impattare in maniera positiva il costo di produzione di questi materiali e la loro possibilità di riciclo.

4.9.3 Fattibilità

Punti di forza: l'ampia rete di enti di ricerca presenti in regione e con competenze specifiche nel settore industriale e agro-alimentare consentirà di affrontare le tematiche previste nella traiettoria. Numerose sono le collaborazioni internazionali intrecciate negli ultimi anni tra i centri dell'alta tecnologia ed i più importanti enti per le ricerche sui temi sopra descritti (SIK Institute (Goteborg, Svezia), Fraunhofer Institute (Freising, Germania, Institut fur Medien, Stuttgart, Germania)). Le nuove soluzioni di packaging in termini di materiali, macchine e impianti contribuiranno a una maggiore affermazione dei prodotti regionali nei mercati nazionali ed internazionali. In particolare potranno trarne vantaggio le aziende produttrici di materiali, di packaging, di impianti per il confezionamento, ma anche le aziende alimentari sperimentando packaging innovativi sui propri prodotti alimentari.

Punti di debolezza: l'applicazione delle nanotecnologie nell'industria alimentare, pur essendo promettente, è affetta da un elevato grado di incertezza normativa a causa delle limitate

conoscenze scientifiche. Non sono infatti ancora disponibili metodi standardizzati per evidenziare la presenza di nanomateriali negli alimenti e per la loro caratterizzazione. Ulteriori ricerche sono necessarie, inoltre, per valutare gli effetti sulla salute umana causati dal loro utilizzo.

Fonti

- COMMISSIONE EUROPEA, Bruxelles, 30.11.2011, COM(2011) Programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-2020) –Horizon 2020. 811 definitivo 2011/0402 (CNS)
- Azeredo, H.M.C.d., 2009. Nanocomposites for food packaging applications. Food Research International 42 (9) , pp. 1240-1253
- Welle, F., 2011. Twenty years of PET bottle to bottle recycling - An overview. Resources, Conservation and Recycling 55 (11) , pp. 865-875.
- Madival, S., Auras, R., Singh, S.P., Narayan, R., 2009. Assessment of the environmental profile of PLA, PET and PS clamshell containers using LCA methodology. Journal of Cleaner Production 17 (13) , pp. 1183-1194
- Appendini, P., Hotch, 2002. Review of antimicrobial food packaging. Innovative Food Science and Emerging Technologies 3 (2), pp. 113-126.
- Sorrentino, A., Gorrasi, G., Vittoria, V. 2007. Potential perspectives of bio-nanocomposites for food packaging applications. Trends in Food Science and Technology 18 (2) , pp. 84-95

4.10 Gestione della supply-chain nel settore agroalimentare

4.10.1 Descrizione e motivazione della scelta

La funzione logistica è definita dal CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals) come *pianificazione implementazione e controllo del flusso efficace ed efficiente di prodotti, informazioni e servizio dal primo fornitore di materie prime fino al consumatore finale al fine di soddisfare i bisogni del cliente*. Per le imprese alimentari la logistica riveste un ruolo sempre più strategico, infatti il costo logistico incide oggi significativamente sul costo totale del prodotto alimentare, arrivando a valere anche a percentuali del 10-15%. Ottimizzazioni sui processi logistici permetterebbero quindi di impattare significativamente sulla redditività della supply chain. La strategia competitiva di molte imprese alimentari si basa oggi più che sul prodotto, che diventa prerequisito per competere, sul servizio al cliente. Riuscire a rendere disponibile il prodotto giusto nelle quantità desiderate, nel luogo idoneo al tempo prestabilito, nelle condizioni ottimali a tutti i livelli della supply chain ed in particolare al consumatore finale al minimo costo possibile, è la chiave per soddisfare le aspettative di servizio del cliente. Nella gestione della supply chain nel settore agroalimentare il controllo dei tempi di distribuzione (lead time) rappresenta il fattore chiave di servizio con cui le imprese del sistema alimentare possono competere sul mercato. Grazie alla gestione selettiva puntuale e accurata delle informazioni di tracciabilità lungo la catena logistica è possibile garantire elevati standard di sicurezza al consumatore finale ed intervenire efficacemente in caso di ritiro/richiamo del prodotto a fronte di un problema di sicurezza alimentare, molte imprese si sono attrezzate in tal senso a seguito dell'entrata in vigore del regolamento 178/2002 della Comunità Europea. Tuttavia, le informazioni di tracciabilità se opportunamente veicolate da sistemi di identificazione automatica e condivise lungo la filiera

possono essere utilizzate come leva di vantaggio competitivo sia per ottimizzare i processi interni e la struttura dei costi, sia trasferendole al consumatore per fini commerciali. La gestione della supply chain alimentare, tema di sempre maggiore importanza, dipende in larga misura da come e con quali tecnologie vengono organizzate e gestite le attività logistiche. Come in altri settori industriali, quello dell'agroalimentare deve ricevere una forte innovazione nell'integrazione della supply chain. Sono necessarie azioni mirate anche sul tema dell'R&S che favoriscano modelli di collaborazione orizzontale all'interno della stessa catena del valore, promuovendo modelli di business rivolti al miglioramento dei processi lungo la supply chain.
E' inoltre possibile incrementare la sostenibilità del sistema agroalimentare attraverso interventi mirati su tecnologie e processi logistici riducendo significativamente le risorse impiegate e gli scarti generati.

4.10.2 Traiettorie di evoluzione

1 Tecnologie di identificazione automatica: la logistica delle aziende alimentari sarà sempre più basata sull'utilizzo di tecnologie di identificazione automatica (codici a barre monodimensionali come i data bar o bidimensionali come codici QR, RFID passivi UHF e NFC, sensori) per tracciare in maniera automatica selettiva puntuale e accurata il flusso fisico e le condizioni dello stesso lungo l'intera supply chain alimentare. In particolare QR code e NFC permetteranno al consumatore finale di interagire direttamente con il prodotto attraverso smartphone, per accedere a informazioni nella supply chain, condividere informazioni sul prodotto tramite social network o richiedere servizi alla supply chain.
2 Standard condivisi per la gestione e lo scambio dell'informazione: sempre di più saranno necessari protocolli standard con cui identificare univocamente il prodotto e scambiare informazioni lungo la supply chain. Esempi in quest'ambito possono essere rappresentati dagli standard GS1 (standard di identificazione, Global Data Syncronization Network, standard di scambio di documentazione in formato elettronico). Gli standard per la georeferenziazione e la tracciabilità diventano sempre più importanti per le filiere di prodotti locali/tipici, in modo da valorizzare caratteristiche come km 0, caratteristiche territoriali e culturali.
3 Gestione dell'informazione: la raccolta dei dati attraverso i dispositivi sopra citati (sensori, smart tag, RFID, ecc) rende sempre più necessaria l'introduzione di sistemi specifici di data warehouse e di data mining per l'elaborazione e la trasformazione dei dati provenienti dal campo in informazioni a valore aggiunto per la supply-chain. Particolare attenzione andrà posta anche su sistemi di condivisione delle informazioni che rendano trasparente la supply-chain e rendano disponibili tali informazioni al consumatore finale, anche per fini commerciali. Alle imprese del settore sarà richiesto un maggiore utilizzo di soluzioni ICT per la gestione del proprio business sia al fine di poter utilizzare in modo strategico le informazioni disponibili (decision support systems/business intelligence) sia per potersi interfacciare con i diversi player del sistema (es. piattaforme collaborative cloud), sia per lo scambio dati in formato elettronico per l'automatizzazione dei processi inbound/outbound. Sono fondamentali gli strumenti di supporto alla decisione (DSS) che permettano lo studio integrato di tutta la supply chain attraverso l'importazione di dati operativi di nodo e di flusso e la georefenziazione dei nodi della filiera from-farm-to-fork, e ne ottimizzino in chiave tattico-strategica l'ubicazione ed i flussi di prodotto. Lo sviluppo di questi DSSs dovrebbe includere modelli, algoritmi e procedure che integrino la pianificazione sostenibile del territorio (i.e., Land-Use allocation problem), la razionalizzazione delle risorse agricole, la gestione integrata delle politiche di approvvigionamento energetico e l'ubicazione dei sistemi produttivi ed agricoli, ed infine la progettazione strategica della supply

chain produttivo-distributiva. Questa la chiave per una gestione sostenibile ed efficiente della filiera agroalimentare e dei territori su cui essa si sviluppa.

4 Impatto ambientale: tecnologie volte alla riduzione dell'impatto ambientale delle attività logistiche ed in particolare dei trasporti, attraverso innovazioni di prodotto e processo che permettano lo spostamento dei flussi verso modalità a basso impatto, anche attraverso il consolidamento di volumi. Aumento dell'efficienza dei trasporti attraverso un maggiore coordinamento e riduzione dei viaggi a vuoto ed una sempre maggiore attenzione alla riduzione degli sprechi e degli scarti generati dal sistema logistico anche attraverso il controllo dei punti critici (esempio sensori per il monitoraggio della catena del freddo e indirizzamento dei prodotti lungo canali logistici in funzione della shelf-life residua).

5 Automazione logistica: passaggio da una logistica labour intensive a bassa produttività ad una logistica technology intensive ad alta produttività, caratterizzata dall'introduzione spinta dell'automazione, in cui l'operatore umano svolge un ruolo di supervisione. Quindi, Introduzione di sistemi automatizzati (movimentazione e stoccaggio, preparazione ordini, ricevimento e smistamento) e di tecnologie come la realtà aumentata a supporto delle attività logistiche possono avere effetti significativi nel migliorare il flusso dei prodotti.

4.10.3 Fattibilità

Punti di forza: in Regione Emilia-Romagna sono presenti centri di ricerca, in particolare i laboratori appartenenti alla Rete Alta Tecnologia, con specifiche competenze sulla progettazione e ottimizzazione dei processi logistici, sull'impatto della tecnologia RFID nei processi di business, con particolare riferimento al settore alimentare, *all'operations management* alla logistica e al supply chain management. Da sottolineare la partecipazione attraverso alcuni centri di ricerca della Regione Emilia-Romagna al Global RFID Alliance Network, un network internazionale di laboratori che affrontano tematiche relative all'applicazione delle tecnologie RFID ai processi di business, con particolare riferimento al settore alimentare. Il territorio regionale è caratterizzato da un bacino di aziende all'avanguardia nella automazione industriale con particolare riferimento alle applicazioni logistiche. Queste consentiranno di supportare le imprese alimentari incrementando il valore percepito del prodotto alimentare regionale e di sviluppare nuovi modelli di business basati sul trasferimento delle informazioni raccolte in tempo reale dal campo al consumatore finale, oltre ad incrementare la qualità e la sicurezza del prodotto tramite un monitoraggio dei tempi di attraversamento della filiera e delle condizioni ambientali. Infine verrà incentivata la qualificazione della manodopera grazie all'introduzione di livelli di automazione sempre più spinta.

Punti di debolezza: è necessario considerare spesso l'elevato costo delle tecnologie di automazione che rendono economicamente conveniente l'investimento solo a fronte di flussi logistici medio-alti. La struttura frammentata dei trasporti nelle aziende alimentari rende difficile la creazione di una sufficiente massa critica e si verifica uno sfruttamento solo marginale dell'opzione intermodale, considerando che un maggiore utilizzo della movimentazione merci attraverso il trasporto ferroviario e/o marittimo può migliorare la sostenibilità ambientale con un significativa riduzione dell'inquinamento e dei costi diretti ed indiretti connessi al trasporto su gomma.

Fonti

- Programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione (2014-2020) –Horizon 2020

- Piattaforma Tecnologica Nazionale *Italian Food for Life:* Agenda Strategica per la Ricerca e l'Innovazione al 2030

4.11 Agroindustria Smart

4.11.1 Descrizione e motivazione della scelta

Lo sviluppo della cultura dell'informazione segue, a prescindere dall'ambito applicativo, un percorso ormai consolidato che, partendo dall'informatizzazione dei processi operativi, prosegue verso un utilizzo strategico e analitico dei dati raccolti. La disponibilità di grandi moli di dati operativi è vista come una potenziale risorsa che può aiutare nel prendere decisioni su basi quantitative e che può permettere di effettuare analisi avanzate. La trasformazione dei dati in informazioni è un processo complesso che richiede, dal punto di vista tecnico, che essi siano integrati e trasformati per renderli fruibili a manager e analisti, ma che soprattutto si basa su una crescita delle capacità aziendali nel saper sfruttare appieno le informazioni create. Questo processo innesca tipicamente un ciclo virtuoso che porta a una maggiore attenzione per la qualità della risorsa informazione e a una continua crescita della richiesta di nuove informazioni e nuove tecniche per il loro sfruttamento.

Il sistema agroalimentare sembra trovarsi nelle condizioni ideali per intraprendere tale percorso visto che già oggi sono disponibili notevoli quantità di dati operazionali generati per esempio dai processi di tracciabilità, e dall'utilizzo oramai consolidato di sistemi di identificazione automatica. La raccolta di questi dati è oggi imposta da vincoli di legge per favorire la di sicurezza alimentare oppure è eseguita volontariamente dai produttori a garanzia della qualità dei loro prodotti, o per rendere più efficaci ed efficienti i processi di supply chain. Sebbene l'informatizzazione di questi dati abbia già avuto un impatto virtuoso sui processi di governance delle filiere (in termini di aumentata efficienza e coordinamento dei processi) il loro sfruttamento rimane orientato quasi esclusivamente ad aspetti operativi o documentali. Questa traiettoria di innovazione è tanto più importante nel comparto agro-alimentare poiché il processo di produzione, trasformazione e commercializzazione dipende da un numero più elevato di variabili rispetto a un tipico progetto di produzione industriale e di conseguenza l'analisi e il controllo di tali variabili può portare a un forte incremento dell'efficienza e dell'efficacia della filiera.

A partire da queste considerazioni nasce la traiettoria di sviluppo proposta, che trova la sua collocazione scientifica nell'ambito della Business Intelligence e dell'Internet of Things, due dei key application segment individuati dall'analisi di Frost & Sullivan, applicate al settore agro-alimentare. Obiettivo primario della traiettoria è quello di aumentare la cultura dell'informazione nel settore agro-alimentare; tale obiettivo può essere meglio declinato in due sotto-obiettivi: (1) aumento della quantità dati raccolti a livello operazionale e (2) sfruttamento a fini manageriali e di analisi dei dati disponibili lungo tutta la filiera di produzione. I vantaggi dell'introduzione della cultura dell'informazione nel settore in oggetto sono:

- Visione integrata di tutte le informazioni generatesi durante il ciclo di vita del prodotto.
- Possibilità di analizzare a più livelli di dettaglio (es. OLAP, location intelligence) e di esplorarli in modo semi-automatico (data mining) le informazioni raccolte.
- Possibilità di correlare le caratteristiche dei prodotti e del processo di filiera (*dati strutturati*) con i feedback provenienti dagli utenti (*dati non strutturati*).

- Modifica dei modelli di business e della struttura della supply chain alla luce della disponibilità di nuove informazioni. Gli impatti principali si prevedono nella ridefinizione delle tecniche produttive e/o dei rapporti tra i soggetti appartenenti alla filiera, anche sulla base dell'informazione puntualmente disponibile, nell'adozione di tecniche di marketing basati sui feedback dei clienti (crowd sourcing/funding, social reputation), nell'ottimizzazione della produzione, nella trasformazione e commercializzazione basata su informazioni disponibili in tempo reale e su analisi previsionali.
- Maggiore sostenibilità del sistema grazie a una forte riduzione degli sprechi e a una visione strategica complessiva chiara e univoca (è noto che nei processi interaziendali la principale causa di inefficienza è dovuta alla mancanza di comunicazione).

4.11.2 Traiettorie di evoluzione

1 Internet of Things: l'uso della tecnologia RFID in ambienti di logistica e tracciabilità è stato ampiamente affrontato nella letteratura relativamente all'applicazione di RFID all'IoT, come ad esempio in [1]. Ecosistemi RFID di basso costo e opportuni lettori RFID consentono non solo di raccogliere informazioni dall'ambiente circostante, ma anche di scambiarle. A tale proposito, diverse infrastrutture RFID sono state già testate e alcune proposte di standard, come EPC specificatamente mirato alla tracciabilità mondiale delle merci, sono state avanzate [2]. Le smart supply chain arricchiscono le informazioni contenute nell'RFID con ulteriori informazioni di monitoraggio raccolte al passaggio del prodotto nei diversi punti di lettura e associate allo stesso all'interno dell'infrastruttura software. In altre parole, l'infrastruttura software può mantenere non solo la lista dei prodotti, ma anche, per ciascuno di essi, il cammino del prodotto lungo la supply chain agroalimentare, includendo le diverse fasi di lavorazione del prodotto (ad es. fase di campo, fase industriale e fase commerciale) e integrandosi con i diversi dispositivi di monitoraggio (ad es. rilevatori termoigrometrici nel campo, sensori di temperatura nei container/camion per il trasporto, sensori di luce/temperatura nel centro di grande distribuzione, ecc.).
2 Tecnologie per l'interoperabilità, la standardizzazione e la gestione della conoscenza: rappresentano l'elemento centrale per il successo di questa traiettoria di sviluppo e devono consentire di massimizzare lo sfruttamento dei dati raccolti permettendone la circolazione e l'arricchimento lungo tutta la filiera, tramite un processo di integrazione sia a livello di trasporto dei dati, sia a livello sintattico (formato dei messaggi scambiati), sia quello semantico ed infine a livello di accesso, catalogazione ed archiviazione dei dati. Si noti che oltre agli aspetti tecnologici legati a standardizzazione e interoperabilità, si rende necessario studiare metodologie per la creazione e la gestione del ciclo di vita degli standard, partendo dall'analisi dei problemi di adozione che, standard anche sofisticati, hanno avuto nel passato.
3 Tecnologie per l'analisi dei dati: con particolare riferimento all'applicazione in questo specifico settore di tecniche di data warehousing [3], business performance management e business analytics, data mining [4] e le loro più recenti evoluzioni. In particolare la possibilità di tracciare la filiera end-to-end implica anche la possibilità di intercettare i commenti dei clienti sul livello di gradimento dello specifico prodotto. Quella dell'analisi degli *user generated contents* rappresenta la nuova frontiera della (social) business intelligence che mira a integrare queste informazioni con il sistema informativo aziendale per poi analizzarli con tecniche statistiche e di natural language processing per estrapolare le opinioni dei clienti da utilizzare nell'ambito di attività di valutazione della qualità e di marketing. L'analisi dei dati può essere svolta utilizzando risorse di calcolo rese disponibili in modo virtuale presso data center remoti rispetto all'utilizzatore e quindi accedendo a servizi di cloud computing (IaaS o PaaS) attraverso interfacce e modalità standard.

4 Tecnologie di simulazione: avendo a disposizione i dati raccolti è possibile simulare l'effetto della variazione di uno o più dei parametri disponibili sull'infrastruttura software sui diversi elementi della catena allo scopo di definire i punti in cui intervenire per migliorare la qualità e l'efficienza del sistema complessivo.

4.11.3 Fattibilità

La fattibilità delle traiettorie proposte deriva dall'esistenza in regione sia delle competenze necessarie (laboratori della Rete Alta Tecnologia) sia di un tessuto produttivo/imprenditoriale favorevole, che dispone delle potenzialità di adozione di tali tecnologie. In particolare, per quanto riguarda i settori dell'analisi dei dati larga parte dell'innovazione deriva dall'applicazione allo specifico contesto di soluzioni già ampiamente testate in altri settori. Ciò è da un lato garanzia di fattibilità e dall'altro di valore aggiunto per gli stakeholders della filiera. Tra questi quelli che riusciranno a sfruttare meglio la maggiore capacità di analisi sono i soggetti che riusciranno a porsi in un'ottica cooperativa, condizione necessaria per la condivisione delle informazioni e per la creazione di conoscenza end-to-end. Nello specifico i decison-maker che sfrutteranno più da vicino l'accresciuta capacità di analisi sono, per esempio, il responsabile della coltivazione (per le aziende agricole), il responsabile di produzione (per le aziende di trasformazione) e il responsabile commerciale (per le aziende di distribuzione).
Sebbene nelle grandi aziende del settore siano già presenti figure manageriali in grado di apprezzare e sfruttare appieno le informazioni l'attività di ricerca deve essere accompagnata da un'attività di divulgazione della cultura dell'informazione.

Fonti

[1] L. Battle, G. Cole, K. Gould, K. Rector, S. Raymer, M. Balazinska, G. Borriello, "Building the Internet of Things Using RFID -The RFID Ecosystem Experience", IEEE Internet Computing, Vol.: 13, Issue: 3 , Pages: 48 – 55, 2009.

[2] Jongwoo Sung, Sanchez Lopez T., Daeyoung Kim, "The EPC Sensor Network for RFID and WSN Integration. Infrastructure", Pervasive Computing and Communications Workshops, 2007. PerCom Workshops '07

[3] M. Golfarelli, S. Rizzi. Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies. McGraw-Hill, 2009.

[4] Adrie Beulens, Yuan Li, Mark Kramer, Jack Van der Vorst. Possibilities for Applying Data Mining for Early Warning in Food Supply Networks. Tech.Rep. Wagenigen University, 2006.

4.12 Tavole di correlazione

Nelle tabelle a seguire vengono presentate le connessioni tra le traiettorie tecnologiche individuate e le Key Enabling Technologies, le sfide della società di Horizon 2020 e i Megatrend regionali.

KETs	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI	NANOTECNOLOGIE	MICRO-NANO ELETTRONICA	FOTONICA	MATERIALI AVANZATI	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE	ICT
Processi sostenibili per l'industria alimentare							
Macchine e impianti per l'indutria alimentare							
Alimenti funzionali, nutrizione e salute							
Tecnologie e biotecnologie industriali innovative per l'industria alimentare							
Packaging innovativo e sostenibile							
Agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata nella filiera							
Gestione della supply chain nel settore agroalimentare							
Qualità nella sicurezza							
Agro-industria Smart							
Gestione della risorsa idrica nella filiera							
Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti della filiera agroalimentare							

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

SFIDE SOCIALI DI H2020	Sanità, evoluzione demografica, benessere	Sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile	Energia pulita, sicura, efficiente	Mobilità sostenibile	Sfide climatiche	Società inclusive, innovative, sicure
Processi sostenibili per l'industria alimentare						
Macchine e impianti per l'indutria alimentare						
Alimenti funzionali, nutrizione e salute						
Tecnologie e biotecnologie industriali innovative per l'industria alimentare						
Packaging innovativo e sostenibile						
Agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata nella filiera						
Gestione della supply chain nel settore agroalimentare						
Qualità nella sicurezza						
Agro-industria Smart						
Gestione della risorsa idrica nella filiera agroindustriale						
Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti della filiera agroalimentare						

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

Megatred RER	CITTA' E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONALE DELLA POPOLAZIONE	GEO-SOCIALIZZAZIONE	CLOUD INTELLIGENTE	MONDO VIRTUALE	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA WIRELESS	INNOVATING TO ZERO	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	MOBILITA' ELETTRICA	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E VERDE	RETI DI GENERAZIONE DI POTENZA ELETTRICA DISTRIBUITE
Processi sostenibili per l'industria alimentare													
Macchine e impianti per l'indutria alimentare													
Alimenti funzionali, nutrizione e salute													
Tecnologie e biotecnologie industriali innovative per l'industria alimentare													
Packaging innovativo e sostenibile													
Agricoltura sostenibile, di precisione ed integrata nella filiera													
Gestione della supply chain nel settore agroalimentare													
Qualità nella sicurezza													
Agro-industria Smart													
Gestione della risorsa idrica nella filiera agroindustriale													
Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti della filiera agroalimentare													

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

5 Gruppo di lavoro

Gruppo di lavoro Sistema Agroalimentare

- Roberto Massini, Università di Parma
- Andrea Antonelli, Università di Modena e Reggio Emilia
- Patrizia Buttol, ENEA
- Piero Cavina, COOP ITALIA
- Arnaldo Dossena, Università di Parma
- Fausto Gardini, Università di Bologna
- Nicola Pecchioni, Università di Modena e Reggio Emilia
- Silvia Grasselli, GEA Niro Soavi
- Giorgio Lecchi, MUTTI
- Loris Giorgini, Università di Bologna
- Nicoletta Pellegrini, Università di Parma
- Stefano Pini, Università di Parma
- Sebastiano Porretta, SSICA
- Antonio Rizzi, Università di Parma
- Pasquale Saracino, CAMST

- Vittorio Zambrini, GRANAROLO
- Giuseppe Vignali, Università di Parma

Gruppo di lavoro trasversale ICT

- Michele Colajanni, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Matteo Golfarelli, Università di Bologna
- Marco Roccetti, Università di Bologna
- Danilo Montesi, Università di Bologna
- Cesare Stefanelli, Università degli Studi di Ferrara
- Nicola Tasselli, Università degli Studi di Ferrara
- Maria Cristina Vistoli, INFN- CNAF

Gruppo di lavoro trasversale Materiali

- Valentin Dediu, CNR-ISMN
- Letizia Focarete, Università di Bologna
- IOSA GHINI
- Angelo Montenero, Università di Parma
- Milena Mussi,
- Fabrizio Passarini, Università di Bologna
- Alessandra Sanson, CNR-ISTEC
- Emanuele Treossi, MIST-ER
- Sergio Valeri, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Valeria Zacchei, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale Ambiente Sostenibilità

- Flavio Bonfatti, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Paolo Cagnoli, ARPA
- Carmela Cellamare, ENEA
- Gianluca D'Agosta, ENEA
- Achille De Battisti, Università degli Studi di Ferrara
- Piero De Sabata, ENEA
- Maria Litido, ENEA
- Nicola Marchetti, Università degli Studi di Ferrara
- Michele Monno, MUSP
- Paolo Rava, Università degli Studi di Ferrara
- Federica Rossi, CNR-IBIMET
- Maria Stella Scandola, Università di Bologna
- Paola Vecchia, CRPA
- Fabio Zaffagnini, CNR-ISMAR
- Roberto Farina, ENEA

6 Conclusioni e raccomandazioni

Il Sistema Agroalimentare appartiene ad un settore produttivo fondamentale ed altamente specializzato per la Regione Emilia-Romagna, che presenta un'alta rilevanza occupazionale, distribuzione produttiva diffusa a livello territoriale e buone caratteristiche di innovazione tecnologica.

Il gruppo di lavoro che ha elaborato il documento strategico ha ragionato sulle priorità tecnologiche regionali per il Sistema Agroalimentare considerando:

- un approccio orizzontale dove le traiettorie considerate sono proponibili ed applicabili a tutti i comparti produttivi della filiera agroalimentare
- l'ottica di sostenibilità abbinata all'innovazione come elemento pervasivo che contraddistingue le traiettorie tecnologiche
- un sistema produttivo agroindustriale regionale supportato da una rete di laboratori e strutture di ricerca di alto profilo e di riconosciuta specializzazione.

Per il Sistema Agroalimentare sono state identificate 11 traiettorie tecnologiche prioritarie di sviluppo regionale distribuite in 4 macro aree:

- Filiera Agroalimentare integrata e sostenibile
- Nutrizione e salute
- Innovazione e sostenibilità nei processi e prodotti alimentari
- Supply chain smart e green

Le traiettorie tecnologiche identificate rappresentano le priorità che il Sistema Agroalimentare Regionale intende proporre al fine di migliorare la competitività delle imprese del settore abbinata ad una auspicabile crescita innovativa.

Le traiettorie identificare sono anche il risultato del lavoro congiunto con i gruppi trasversali (ICT e Ambiente/Sostenibilità), questi hanno contribuito all'integrazione di temi importanti per lo sviluppo economico regionale e coerenti con le politiche nazionali e internazionali come la gestione della risorsa idrica e la valorizzazione di sottoprodotti e scarti provenienti dall'industria alimentare.

L'autorevolezza e l'articolazione diffusa delle competenze presenti all'interno della Rete dei Laboratori e Centri di ricerca della nostra Regione rappresenta una ottimo auspicio nella direzione di avviare nuovi progetti di trasferimento tecnologico e ricerca industriale che consentano alle imprese di intraprendere percorsi innovativi sia nei processi tecnologici che di innovazione del prodotto finalizzati a rafforzare e/o migliorare le proprie posizioni di mercato e garantire o incrementare i livelli occupazionali.

EDILIZIA E COSTRUZIONI

7 Gli input al processo S3 per l'Edilizia e Costruzioni

7.1 Il perimetro di riferimento

Il comparto delle Costruzioni rappresenta, per l'Emilia-Romagna, uno dei settori economici e occupazionali trainanti e si configura in un sistema fortemente articolato, con un grado di specializzazione molto elevato rappresentato da un tessuto di piccole e medie imprese altamente qualificate e competitive, ricoprendo inoltre un ruolo di leadership nazionale in alcuni comparti industriali specifici.

Il concetto di "sistema" o di "filiera" (assunto nell'accezione di insieme articolato di attività, tecnologie, risorse e organizzazioni che concorrono alla creazione, trasformazione, distribuzione, commercializzazione e fornitura di un "prodotto finito") applicato al settore delle Costruzioni merita una dovuta specificazione, trattandosi di un settore produttivo non caratterizzato da "linearità" quanto piuttosto da un articolato sistema multi-livello che mette in gioco una pluralità di attori coinvolti (progettisti, costruttori, amministratori, imprese, servizi, società immobiliari, cittadini, ecc.), una realtà produttiva consolidata che si sviluppa in un territorio articolato, stratificato, diffuso e capillarmente integrato con le strutture di ricerca pubbliche e private attive su molti settori portanti dell'economia regionale.

Oggi il settore delle Costruzioni è coinvolto in una crisi che colpisce sia le imprese maggiori (ripercuotendosi sulla catena dei fornitori e subfornitori) che buona parte del tessuto di piccole e medie imprese del settore. La crisi dell'industria immobiliare, e del settore delle costruzioni in generale, a partire dal 2007, ha coinciso con la conclusione di un ciclo economico-finanziario di produzione di valore basato essenzialmente sull'aspettativa di una crescita apparentemente illimitata. Tale presupposto è stato sistematicamente applicato, fino a scontrarsi con una più difficile accessibilità alla leva finanziaria, una ridotta capacità di spesa dell'utente finale ed una minor propensione al rischio imprenditoriale nel settore edilizio (giustificata anche dal pesante accumulo di invenduto ereditato dalla stagione immobiliare appena trascorsa).

Tale congiuntura ha coinciso con la sempre più stringente consapevolezza del problema ambientale, con la necessità di allinearsi alle direttive europee in materia e con la conseguente necessità di porre al centro le sfide sociali del futuro, come avviene già in moti paesi europei.

Tra le molteplici sfide che il settore dovrà affrontare nel breve periodo, alcuni obiettivi risultano prioritari: la limitazione del consumo del suolo, la realizzazione di un sistema energetico sostenibile e competitivo per affrontare la scarsità di risorse, la risposta all'incremento dei fabbisogni, in particolare quelli energetici, l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'invecchiamento della popolazione e i cambiamenti sociali in generale, che devono trovare risposte anche in termini di accessibilità, vita autonoma, comfort, salute e benessere e, non da ultimo, la sicurezza.

Il tema della sicurezza strutturale, degli edifici e delle infrastrutture, e della sicurezza del territorio in generale, è diventato per la Regione Emilia-Romagna particolarmente urgente anche alla luce del sisma che ha colpito il territorio emiliano nel maggio del 2012, che ha evidenziato la necessità di operare un approfondito controllo sulla vulnerabilità sismica degli edifici privati e pubblici,

operare sulla normativa in materia, operare processi “trasparenti”, sviluppare tecnologie antisismiche innovative. Il tema della ricostruzione è tuttora un’emergenza regionale, che si può tradurre in direzioni operative strategiche in termini di azioni coscienti e consapevoli, applicabilità innovativa di molte risorse integrate sviluppate dalla ricerca in rapporto con le migliori imprese del settore.

Qualità energetica, sostenibilità ambientale e sicurezza strutturale, riqualificazione del patrimonio esistente e rigenerazione urbana, qualità architettonica, urbana e vivibilità, riduzione del consumo di suolo, sostenibilità economica, tecnologica, progettuale e processuale: sono queste le direzioni fondamentali tracciate nell’individuazione delle traiettorie tecnologiche prioritarie per il settore regionale delle Costruzioni, analizzate in rapporto al contesto produttivo.

L’Emilia-Romagna, tra le prime regioni nel panorama nazionale per numero di imprese con certificazione ecosostenibile, ha identificato la strada delle green economy come opportunità per una soluzione di ripresa concreta. È di recente chiusura l’Asse 3 “Qualificazione energetico-ambientale e sviluppo sostenibile” promosso dalla Regione che prevedeva un fondo per incrementare gli investimenti delle imprese destinati a migliorare l’efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

La Comunicazione adottata dalla Commissione Europea il 31 luglio 2012, relativa alla nuova Strategia per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni e delle sue imprese (COM/2012/433), punta proprio alla sostenibilità: «Miglioramenti importanti delle attività di costruzione e delle opere di costruzione durante il loro ciclo di vita possono contribuire a rendere più competitivo il settore delle costruzioni e a realizzare un patrimonio immobiliare efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse, in uno scenario in cui tutti i nuovi edifici siano a consumo di energia quasi nullo ed efficienti sotto il profilo delle risorse». Risorse naturali, energia, ambiente e cambiamenti climatici, sono i profili sotto i quali valutare l’impatto rilevante del settore delle costruzioni anche secondo la "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" (COM/2011/0571). Evidente è la spinta della Commissione verso le due tematiche cardine: un uso più efficiente delle risorse lungo l’intero ciclo di vita degli edifici - dall'estrazione delle materie prime per la produzione dei materiali, passando per l’impiego in cantiere e in opera, per quella di demolizione sino ai trattamenti di fine vita- e una riduzione degli impatti sull'ambiente.

Come di seguito più approfonditamente specificato, la Construction Products Regulation (EU) N°305/2011, in vigore dal 1° luglio 2013, introduce un settimo Requisito Essenziale: l’utilizzo sostenibile delle risorse naturali. Tale requisito prevede che un’opera debba essere progettata, costruita, gestita e demolita in modo che l’impiego delle risorse naturali sia sostenibile e al tempo stesso assicurando la riciclabilità dell’opera e dei materiali dopo la demolizione, la durabilità, nonché che le materie prime e secondarie utilizzate siano compatibili dal punto di vista ambientale. La direzione che il settore e la ricerca stanno intraprendendo prende pertanto in considerazione l’intero ciclo di vita dell’opera (Life Cycle Assessment).

L’interesse crescente per l’applicazione del concetto di costruzione sostenibile sta facendo emergere la necessità della messa a punto di indicatori, codici di calcolo e metodi di valutazione che determinino, attraverso parametri quantitativi, l’effettivo impatto che le opere di costruzioni hanno sull’ambiente nel loro ciclo di vita (si veda a tal proposito la trattazione specifica sui BIM – Building Information Modeling). Il tavolo di lavoro di normazione CEN sta lavorando per consentire un'interpretazione coerente e reciprocamente riconosciuta delle prestazioni e salvaguardare il corretto funzionamento del mercato interno dei prodotti e dei servizi per le costruzioni.

Il lavoro di definizione delle traiettorie tecnologiche prioritarie per il settore delle Costruzioni è stato svolto considerando inoltre una serie di aspetti del processo complessivo che rendono il settore tradizionalmente poco ricettivo all'innovazione; "barriere" non tecnologiche (dal punto di vista normativo, di trasferimento, cultura del progetto, gestione dei dati, comunicazione, costo di sperimentazioni e prototipi, motori socio-economici nel recepimento dei contenuti tecnologici abilitanti, ecc.) che, nel processo complessivo, impediscono a quelle innovazioni in grado di incidere in modo radicale sul settore, in senso lato, di trovare applicabilità.

Mettere al centro lo sviluppo tecnologico e d'impresa, logiche di processo verificabili e predisposte all'innovazione (trasparenza del processo e partecipazione) rappresenta una fondamentale chiave di volta per le imprese e per il mondo delle professioni (al margine dei processi di trasformazione). La qualità del progetto e un nuovo ruolo integrato delle diverse figure tecniche, comprensive di nuove figure professionali, sono alla base della concreta applicazione di nuovi modelli di sviluppo edilizio e architettonico per il tessuto produttivo, capaci di innescare, anche sul piano tecnico-normativo, un processo di cambiamento che può investire a cascata tutti i comparti che compongono il sistema.

I comparti fondamentali che caratterizzano la complessità del sistema regionale delle costruzioni comprendono:

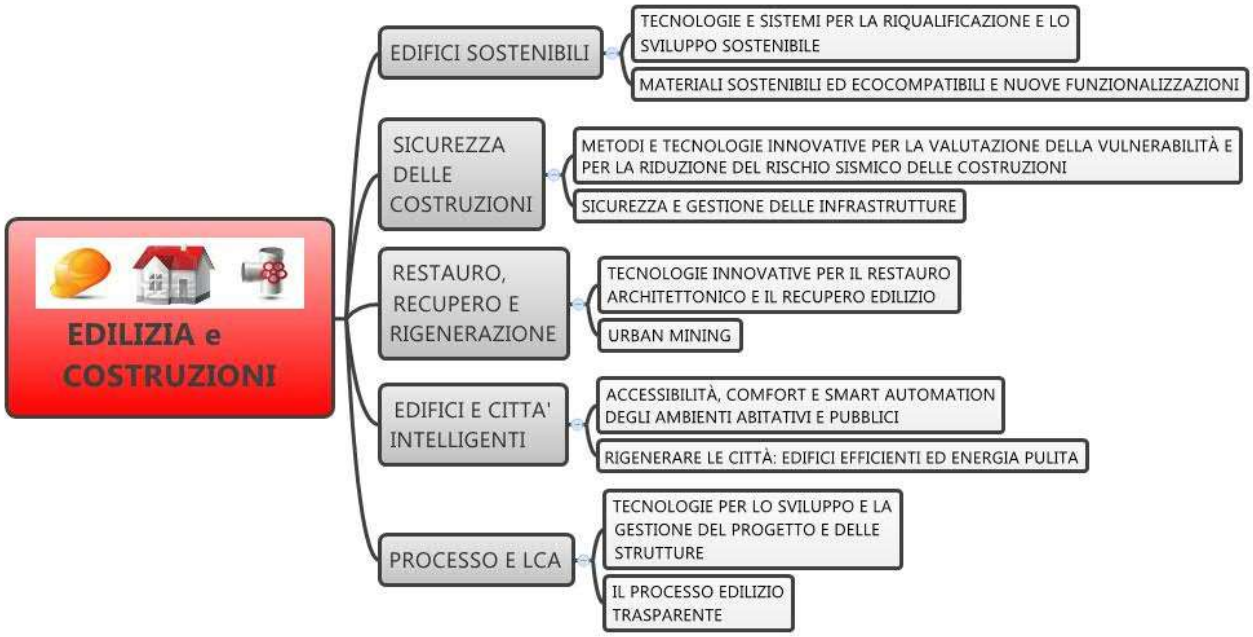
- Imprese di costruzioni edili e grandi lavori
- Imprese di produzione di materiali e componenti per le costruzioni
- Comparto del ceramico
- Industria del cemento
- Industria del calcestruzzo
- Acciaierie
- Produttori di laterizi
- Industria del legno
- Macchinari e attrezzature per le costruzioni
- Macchinari e attrezzature per produzione di materiali e componenti
- Estrazione materie prime
- Lavori di costruzione specializzati
- Industria chimica (materie plastiche e da rivestimento)
- Materiali e componenti per l'involucro
- Materiali e componenti per le chiusure e per infissi
- Impiantistica e installazione
- Sensoristica e domotica
- Professionisti
- Settore progettazione
- Attività immobiliari e di intermediazione
- Servizi e gestione
- Public Utilities

8 Le traiettorie tecnologiche regionali: Edilizia e Costruzioni

La mappa schematica che segue riassume per macrotematiche le traiettorie tecnologiche che impattano sul settore Edilizia e Costruzioni, suddivise in un primo livello esplicativo degli obiettivi prioritari e che comprende:

- **Edifici sostenibili**
- **Sicurezza delle costruzioni**
- **Restauro, recupero e rigenerazione**
- **Edifici e città intelligenti**
- **Processo e LCA**

Il secondo livello mostra le traiettorie tecnologiche evolutive considerate prioritarie per raggiungere tali obiettivi.



Di seguito per ogni traiettoria viene presentata una descrizione e le motivazioni della scelta, la sua possibile evoluzione nel breve-medio-lungo periodo e la fattibilità, evidenziando i principali punti di forza e criticità sia a livello di imprese che di competenze scientifiche presenti in regione.

8.1 Tecnologie e sistemi per la riqualificazione e lo sviluppo sostenibile

8.1.1 Descrizione e motivazione della scelta

In quanto consumatori di grandi quantità di risorse non rinnovabili - in particolare suolo, acqua, energia e materiali - e grandi produttori di emissioni e di rifiuti, la costruzione il mantenimento in esercizio degli edifici sono fra i principali generatori di impatti ambientali sull'ecosistema, tanto in ambito locale che a scala globale.

Nel quadro delle politiche a sostegno dello sviluppo sostenibile [1], la riduzione degli impatti ambientali dovuti alla produzione e all'utilizzo degli edifici costituisce una priorità per la UE [2] e si affianca alle specifiche misure finalizzate al contenimento dei consumi energetici in esercizio [3].

Inoltre, il Regolamento Reg (UE) 305/11CPR [4] modifica sostanzialmente le procedure per marcatura CE dei prodotti da costruzione, fino ad ora disciplinate dalla Direttiva 89/106 del Consiglio, e sancisce l'obbligo di conformità delle opere edilizie al nuovo requisito essenziale "uso sostenibile delle risorse naturali".

Dal 1° luglio 2013 i prodotti da costruzione potranno essere immessi sul mercato solo se accompagnati da una Dichiarazione di prestazione (Dop) con cui il produttore dovrà dichiararne non solo la conformità alle norme tecniche, ma anche le specifiche prestazioni fornite.

Oltre a questo obbligo, il Regolamento - immediatamente cogente in tutti gli Stati Membri - aumenta da 6 a 7 i requisiti essenziali delle opere edili e d'ingegneria, introducendo il requisito di utilizzo sostenibile delle risorse naturali secondo cui "le opere di costruzione devono essere concepite, realizzate e demolite in modo che l'uso delle risorse naturali sia sostenibile e garantisca in particolare:

a) il riutilizzo o la riciclabilità delle opere di costruzione, dei loro materiali e delle loro parti anche dopo la demolizione;
b) la durabilità nel tempo delle opere di costruzione;
c) l'uso, nelle opere di costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili".

8.1.2 Traiettorie di evoluzione

L'applicazione del nuovo quadro regolamentare potrà essere ritardato dalla necessità di definire norme tecniche e criteri armonizzati - non ancora emanati - per la determinazione della rispondenza delle opere al 7° requisito, in particolare per la valutazione dei loro livelli specifici di sostenibilità. Tuttavia, la prospettiva di evoluzione è chiaramente delineata e in molti comparti i competitori sul mercato europeo appaiono avvantaggiati. Ciò richiede la messa a punto e la rapida introduzione nella pratica operativa di prodotti, tecnologie e sistemi costruttivi in grado di ridurre in misura significativa l'impatto ambientale dei processi edilizi, e di metodiche riconosciute e condivise con cui attestarne il livello conseguito.

Fra le azioni potenzialmente in grado di intervenire sulle criticità più acute, alcune dinamiche di innovazione appaiono oggi più promettenti e fattibili, proponendosi quindi come ambiti preferenziali su cui puntare prioritariamente, anche in relazione alle risorse scientifiche e tecnologiche disponibili in ambito regionale:

1) materiali da costruzione: la prospettiva di evoluzione punta a due obiettivi complementari: a) la produzione di materiali, componenti edilizi e sistemi costruttivi realizzati con processi a basso impatto, con ridotti livelli di energia incorporata ed elevata riciclabilità a fine vita ed elevati standard funzionali; b) lo sviluppo di componenti in grado di ridurre i consumi di risorse rinnovabili (acqua, energia) e le emissioni prodotte dagli edifici in cui tali componenti verranno incorporati.

Le direttrici di innovazione emergenti sono:

- **materiali e componenti edilizi con basso impatto di processo**: a matrice rinnovabile, ad elevato contenuto di residui riciclati, a filiera produttiva corta. Ambiti prioritari: componenti da rivestimento, finitura e isolamento realizzati con materiali di origine vegetale e residui del settore agroalimentare; reimpiego di macerie da demolizione e di rifiuti di vetro per riempimenti e come inerti in conglomerati, materiali ceramici ad elevato contenuto di residui riciclati;

- materiali e componenti con **prestazioni energetiche e funzionali sensibilmente incrementate**: elementi di involucro edilizio con proprietà di isolamento termico e riflettanza migliorate,

componenti con captatori di energia solare integrati, materiali a cambiamento di fase, sistemi costruttivi leggeri di involucro ad attenuazione dell'onda termica migliorata. Ambiti prioritari: vetri e ceramici a superficie funzionalizzata e/o nanomodificata, ceramici multistrato, laterizi da muro a ridotta conducibilità termica ed elevate prestazioni meccaniche, serramenti e sistemi di facciata ad elevata efficienza energetica ed elevato potere di attenuazione della radiazione solare incidente;

- materiali e componenti a **ridotta manutenzione e facilmente riciclabili a fine vita**: rivestimenti ad applicazione e rimozione facilitate; rivestimenti con superfici autopulenti, vernici e protettivi ad elevata durabilità. Ambiti prioritari: piastrelle ceramiche; vetri, intonaci e malte da finitura, vernici e impregnanti per legno, materiali cementizi con uso di nanoparticelle per incrementare le prestazioni di durabilità, di pulibilità, di idrorepellenza

2) tecnologie specifiche per il recupero e la manutenzione dell'esistente: la prospettiva di evoluzione punta a rendere più rapide, economiche e si semplice esecuzione le attività di riqualificazione degli edifici esistenti, facilitandone l'adeguamento ai livelli prestazionali richiesti, con l'adozione di tecniche efficienti ed appropriate. Le direttrici di innovazione emergenti sono:

- **strumenti e metodiche per la diagnostica e la modellazione accurata del comportamento in servizio**: strumenti per la diagnostica non distruttiva delle prestazioni energetiche, meccaniche e di tenuta all'aria di elementi di involucro in opera, strumenti per la rapida esecuzione e restituzione di rilievi metrici di precisione. Ambiti prioritari: sensori e software; apparecchiature per prove in opera, laser e applicazioni di optoelettronica, metodiche di verifica delle prestazioni in esercizio di materiali funzionalizzati/nanomodificati;

- **attrezzature di cantiere, utensili e mezzi d'opera di ridotta dimensione, elevata precisione e ridotte emissioni** di polveri, rumori, inquinanti: mezzi d'opera semoventi e dispositivi di movimentazione e sollevamento miniaturizzati; utensili da taglio e foratura di precisione. Ambiti prioritari: macchine da cantiere, sistemi di guida assistita, attrezzature robotizzate.

8.1.3 Fattibilità

a) La disponibilità di metodiche e metriche condivise per l'attestazione del livello di sostenibilità di prodotti e manufatti edilizi costituisce la criticità più rilevante. La presenza di numerosi sistemi di valutazione già disponibili e utilizzati, seppure ancora molto limitatamente, suggerisce di puntare sulla definizione di criteri di equivalenza dei risultati determinati con le diverse metodiche, piuttosto che sulla selezione di un solo sistema di rating.

b) Gran parte delle soluzioni innovative che appaiono più promettenti richiedono di essere alimentate da una pluralità di competenze complementari, detenute da soggetti diversi. La necessità di un elevato livello di cooperazione fra produttori industriali di diversi settori, imprese di costruzione e installazione, università e centri di ricerca costituisce una seconda criticità, a causa della complessa organizzazione del processo di ricerca, sviluppo e sperimentazione che ne deriva, particolarmente nel caso delle PMI. La definizione sperimentazione di forme più efficaci di cooperazione su specifici programmi di ricerca applicata potrebbe costituire un elemento di accelerazione nella produzione di risultati di rilievo.

c) Le competenze tecnico-scientifiche richieste sono invece in larga parte disponibili in ambito regionale, con, in alcuni settori, presenze di assoluta eccellenza tanto in ambito scientifico-tecnologico che industriale (ceramica, laterizi, malte adesivi e collanti, leganti e calcestruzzi, meccanica e macchine, microelettronica e sensoristica).

Note

[1] Comunicazione della CE del 21/12/2005, "Strategia tematica per l'uso sostenibile delle risorse naturali" [COM(2005) 670].

[2] Comunicazione della CE del 31/07/12 relativa alla nuova strategia UE per la competitività sostenibile del settore delle costruzioni e le sue imprese [COM/2012/433].

[3] Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

[4] Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

8.2 Materiali sostenibili ed ecocompatibili e nuove funzionalizzazioni

8.2.1 Descrizione e motivazione della scelta

Attualmente, la ricerca sulla sostenibilità ed eco-compatibilità dei materiali investe un campo assai vasto, che per facilità di analisi si considererà diviso in due grandi sottogruppi: Materiali provenienti da materie prime rinnovabili e Materiali caratterizzati da basso impatto ambientale.

- Materiali provenienti da materie prime rinnovabili: i materiali vengono considerati in misura della loro efficienza nell'uso delle risorse e delle materie prime rinnovabili; attualmente l'investimento maggiore, sia nella ricerca di base che industriale, è rappresentato dall'impiego di fibre naturali (legno, lino, canapa, mais, etc.) per realizzare nuovi prodotti o per migliorare l'impronta ambientale dei materiali tradizionali (ad esempio come alleggerimento nell'impasto di laterizi o materiali ceramici: i mattoni contenenti argille locali e componenti rinnovabili come la paglia hanno un impatto ambientale inferiore rispetto ai mattoni tradizionali).

- Materiali caratterizzati da basso impatto ambientale: i materiali vengono considerati sulla base della maggiore efficienza valutata nel ciclo di vita (LCA) del materiale stesso; questo pone il problema dell'individuazione di indicatori di impatto ambientale (carbon footprint, water footprint, ecological footprint, etc.) e include il tema del migliore riutilizzo dei materiali alla fine della loro vita utile tradizionale e la cosiddetta Materia Prima Seconda (MPS).

In generale i materiali ecologici sono quelli che richiedono un basso consumo di energia e hanno una minima generazione di rifiuti in tutte le fasi della loro vita, produzione, utilizzo e smaltimento una volta esaurito il loro ciclo [1]. Molto interessante appare anche la possibilità di lavorare e reimpiegare i materiali di scarto dell'industria agroalimentare, con ricadute utili in molte diverse filiere.

- Materiali Ceramici: protagonista della tradizione edilizia italiana, il mercato della ceramica ha avuto un'impennata a partire dagli anni Sessanta e Settanta, lo sviluppo delle tecniche di produzione e del prodotto finito sono stati al centro di studi e osservazioni durante gli anni Ottanta ed è tutt'oggi un tema di grande attualità. La Regione Emilia Romagna è leader nella produzione della ceramica da oltre 50 anni grazie a ricerca e innovazione e da solo il comparto industriale delle ceramiche rappresenta l'81% della produzione nazionale. Negli ultimi 10-15 anni i mercati emergenti, in particolare la Cina, ma in arrivo anche Turchia e altri, hanno sfidato la competitività regionale con prodotti sempre più tecnologici e risposte sempre più veloci alle nostre innovazioni.

Anche il grande formato, forte innovazione fino a circa due anni fa, è diventato oggi una proposta su scala internazionale. I materiali di rivestimento ceramico, in particolare nel settore edilizio e dei complementi per l'edilizia, hanno avuto un notevole sviluppo innovativo negli ultimi anni: lo

spessore ridotto e i grandi formati (fino a 1,5 x 3 m) hanno consentito molteplici utilizzi in interno e come rivestimento delle facciate degli edifici.

La traiettoria tecnologica relativa ai materiali sostenibili ed ecocompatibili o con nuove funzionalizzazioni risulta particolarmente strategica non solo per il potenziale eco innovativo dei materiali alternativi, ma anche nell'ottica di miglioramento nella produzione dei materiali tradizionali. In termini generali, l'interesse è motivato da:

• ricerca di efficienza nell'uso delle risorse e delle materie prime;

• azioni mirate al riutilizzo degli scarti di produzione o di demolizione;

• controllo dell'energia legata al LCA [2] (produzione, trasporto, messa in opera, dismissione) attraverso la messa a punto di tecniche di produzione di componenti (ceramici, polimerici, compositi, ecc.) che prevedano il condizionamento di scarti provenienti da raccolta differenziata, riutilizzo di materie prime seconde, riciclo di scarti interni al ciclo produttivo.

Considerando il solo settore delle costruzioni, emerge come esso sia particolarmente energivoro: ad oggi, è il maggior responsabile (circa il 40%) dei consumi energetici in Europa [3] e dell'emissione di gas serra (circa il 36% delle emissioni di CO2 dell'UE) [4]. Le linee guida delineate in sede di programmazione europea [5] propongono di arrivare, per il 2050, a costruire edifici energeticamente neutri: in questo scenario i materiali per le costruzioni dovranno possedere requisiti idonei a rispondere alle nuove richieste: prestazioni migliorate, ottimizzati nell'impiego, sostenibili.

Secondo un'analisi realizzata da ERVET [6], le produzioni strettamente regionali influenzate dai driver della rivoluzione verde corrispondono a filiere molto importanti per l'economia regionale: Costruzioni, Agroalimentare, Meccanica, Salute, e per il comparto industriale delle ceramiche e dei laterizi. Negli ultimi anni la possibilità di impiegare MPS ha già permesso di progettare nuovi impasti per piastrelle, sostituendo parzialmente i fondenti feldspatici con rifiuti industriali inorganici, bilanciando accuratamente la composizione. Ciò rappresenta una possibilità alla portata delle aziende del territorio, data la buona gestione di RSU capillarmente diffusa nella Regione Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda il comparto ceramico, l'introduzione di prodotti e sistemi fortemente innovativi e multifunzionali - che può attingere alle forti capacità tecniche e manageriali già presenti in Emilia-Romagna nei distretti industriali della ceramica - avrebbe forti ricadute sul mercato sia a livello di prodotti che di tecnologie. Questo consentirebbe l'acquisizione di enormi vantaggi competitivi nei confronti di altri paesi produttori di ceramiche, con l'apertura di nuove nicchie di mercato, il mantenimento e il consolidamento della posizione italiana di leadership mondiale nel settore impiantistico e tecnologico, la penetrazione nel mercato dei materiali avanzati, con possibilità di trasferimento di prodotti e processi in altri settori industriali. La valorizzazione delle competenze in chiave di "difesa" e aumentata diffusione del made in Italy va considerata strategicamente come un obiettivo da conseguire a breve e medio termine.

Senza dimenticare il fondamentale apporto delle tecnologie e macchinari, aspetto collegato all'implementazione e sviluppo di processo di un segmento strategico del comparto produttivo regionale, la produzione ceramica dei materiali e sistemi per l'edilizia (piastrelle, laterizi), ma anche per altre applicazioni di ingegneria civile (cantieri, gallerie, ecc.), costituisce un campo in cui l'ingresso delle nanotecnologie consente innovazioni di grande rilievo che vanno dallo sviluppo di materiali con proprietà strutturali, termiche e meccaniche implementate, alla funzionalizzazione delle superfici mediante deposizione di rivestimenti o metodi di strutturazione diretta, alla possibilità di incrementare gli effetti decorativi e il pregio estetico, etc.

8.2.2 Traiettorie di evoluzione

Sono state individuate le seguenti linee di sviluppo principali che si ritiene possano essere sviluppate in regione nell'orizzonte temporale considerato:

- **materiali provenienti da materie prime rinnovabili**: attualmente sono presenti aziende che lavorano fibre naturali in modo da produrre nuovi elementi eco-compatibili in sostituzione di elementi prodotti da materiali sintetici (fibre di legno per isolanti termici e casserature a perdere destinati all'edilizia, fibre per la realizzazione di nuovi compositi, destinati ad oggetti di uso quotidiano). Un campo promettente è soprattutto quello dell'ibridazione tra materiali di origine naturale e materiali prodotti industrialmente, al fine di ridurre l'impronta ambientale e di migliorare le prestazioni. Nello specifico, si dovrà investire nelle tecniche legate all'ingegnerizzazione delle fibre naturali per ottenere nuovi compositi con fibre naturali, un settore estremamente promettente.

- **materiali caratterizzati da basso impatto ambientale**: per ottenere uno sviluppo sostenibile (cit. green economy) e consapevole sono necessari metodi, strumenti e l'adozione di alcune politiche comunitarie. Tra questi strumenti, l'analisi del ciclo di vita (LCA) emerge come strumento guida per una progettazione strategica, orientata al minor dispendio di energia e minori impatti sull'ambiente lungo il ciclo di vita, in linea con indicazioni e standard provenienti dalla normativa. Attualmente vi sono molti studi e modelli per definire indicatori di impatto ambientale dei materiali [8]; nel medio-lungo periodo si auspica una integrazione tra i diversi approcci in modo da rendere più comprensibile e interoperabile la determinazione dell'impatto ambientale di un materiale. Secondo Frost & Sullivan [9], attualmente (2013) sono già disponibili materiali per rendere più efficienti dal punto di vista energetico sia edifici che veicoli e altri prodotti industriali; entro il 2020 sarà possibile migliorare la pervasività di questi materiali verso l'obiettivo "from cradle to cradle" (dalla culla alla culla: la rinascita dei materiali a fine utilizzo).

- **materiali da riuso (MPS)**, un settore di grande interesse per le aziende leader in regione è rappresentata dal riutilizzo di Materie Prime Seconde (MPS). Tra queste, il riuso dei materiali messi a disposizione dalla raccolta differenziata diffusa ormai capillarmente in Regione: materiali plastici, metallici, vetrosi, ma anche il reimpiego di pneumatici per manti bituminosi. Ciò è facilitato dalla presenza di specifici consorzi per il riciclo di carta, materiali plastici e metalli, che promuovono azioni e politiche diffuse, e mettono a sistema il ciclo del riuso e di seconda lavorazione dei materiali. In particolare, per il settore edile sono stati sviluppati in Regione i blocchi di laterizio ecocompatibili da scarti di riciclo e l'impiego di materie prime seconde per prodotti ceramici sostenibili. Le tecnologie per il reimpiego di materiali da raccolta differenziata sono ormai ben consolidate e variano a seconda del materiale da trattare; è in atto una ricerca continua e trans-disciplinare soprattutto nell'uso di MPS per migliorare le prestazioni dei materiali tradizionali [10] (ad esempio impasti innovativi per laterizi comuni con additivi provenienti da reflui del settore agro-alimentare, per incrementare la formazione dei pori, ridurre inconvenienti durante la combustione, ridurre la materia prima pregiata di base, o ancora piastrelle ceramiche con introduzione di materiale vetroso proveniente da rifiuti certificati). Lo studio del riutilizzo di materiali di scarto di lavorazioni o di Materie Prime Seconde sarà uno dei settori chiave, da un lato per gestire i rifiuti solidi, dall'altro per contenere l'impatto ambientale e sfruttare sinergicamente le possibilità del reimpiego di molti materiali a fine vita.

- **materiali Ceramici**: il mercato nel campo della ceramica per edilizia è già da qualche anno attento all'evoluzione della forma e delle dimensioni del prodotto finito ma anche alla

componente sostenibile del materiale stesso anche per quanto riguarda la ceramica fotocatalitica di cui si ritiene necessario un approfondimento volto a migliorare la resa e l'estetica di un materiale che ha già un posto crescente nel mercato. La ceramica come materiale flessibile e versatile adattabile ad applicazioni di rivestimenti su superfici rettilinee e curve, sfidare i limiti formali e fisici del materiale. L'unione delle molteplici prestazioni e funzionalità della ceramica combinate con la tecnologia del solare-termico e del fotovoltaico ampliando così il campo di azione e applicazione dell'uno e dell'altro componente. Enfatizzazione e potenziamento della ricerca e produzione attuale di prodotti fotocatalitici con assorbimento di CO2 / SO2 / Ozono e NOX con la funzione autopulente e di rimozione delle molecole inquinanti. La regione Emilia-Romagna, all'avanguardia nel settore, offre un terreno fertile per sviluppare ed evolvere questo tema investendo nella stretta collaborazione tra studi di ricerca universitaria e professionisti del campo. L'investimento dovrà essere orientato all'approfondimento delle possibili prestazioni che l'unione di queste due tecnologie possono apportare nel mercato dell'edilizia passando attraverso una razionalizzazione del sistema produttivo che ad oggi risulta ancora legato a processi empirici non sempre controllabili.

- **geopolimeri**, termine che descrive un'ampia varietà di materiali compositi. I geopolimeri a base allumino-silicatica sono "ceramiche" consolidate per reazione alcalina (alkali bonded ceramics, ABCs) cioè appartengono alla classe delle "ceramiche"consolidate chimicamente (chemically bonded ceramics, CBCs): materiali assimilabili alle ceramiche possono essere prodotti utilizzando una reazione chimica e non la sinterizzazione. Le ceramiche consolidate per via chimica presentano parecchi aspetti importanti: basso costo, perché possono essere prodotte a bassa temperatura, si evitano stress termici dovuti ai gradienti di temperatura, stabilità dimensionale, possibilità di produrre il materiale in situ. Inoltre i geopolimeri sono sviluppati seguendo i principi della "chimica verde" poiché sono prodotti da una varietà di materie prime inclusi materiali derivanti da scarti industriali (ceneri volanti, scorie d'altoforno), riducendo la richiesta di energia e l'impatto ambientale durante la loro produzione. La tecnologia dei geopolimeri permette la produzione di una vasta gamma di materiali che trovano già applicazioni in vari settori industriali; inoltre, consentono l'utilizzo di materiali con proprietà ceramiche, con le stesse modalità di alcune materie plastiche, rimuovendo gli equipaggiamenti pesanti e le alte temperature dagli impianti ceramici industriali. In questa prospettiva si è già registrata una propensione alle aziende del territorio a valutare e ottimizzare l'uso degli scarti di produzione per realizzare materiali innovati e performanti.

Le applicazioni nel settore edile e delle costruzioni si possono riassumere in: miscele di cementi per applicazioni strutturali e non strutturali, cementi con alta resistenza agli acidi e al fuoco, conglomerati armati ad elevata durabilità, riparazione esterna ed ammodernamento di vecchie strutture, materiali da costruzione a bassa tecnologia, piastrelle e mattoni a basso impatto energetico.

Funzionalizzazione di superfici

In particolare, le tecnologie di rivestimento sono considerate attualmente come tecnologie chiave e strategiche in tutti i paesi avanzati, grazie alle loro capacità di migliorare le proprietà funzionali delle superfici (resistenza all'usura, alla corrosione, bagnabilità, capacità di autopulizia, etc.), e le loro proprietà ottiche (luminescenza, catarifrangenza, etc.), elettroniche e decorative, spesso in modo combinato.

Funzionalizzare una superficie, attraverso l'applicazione di un rivestimento o sottoponendola a particolari processi di finitura, vuol dire ingegnerizzare, progettare e realizzare un sistema composito (substrato + superficie) diversificato e con caratteristiche innovative rispetto a ciascuno

dei due componenti. Ciò richiede un approccio multidisciplinare – che fa della ricerca industriale uno dei passi fondamentali - che coinvolge problematiche relative al settore delle materie prime, dei processi, nonché delle tecnologie e dell'impiantistica. Solo per fare alcuni esempi, gli obiettivi strategici che si possono perseguire e che riguardano nello specifico le caratteristiche delle superfici ceramiche, sono:

- proprietà chimico/biologiche: superfici fotocatalitiche, antisettiche, antibatteriche;

- proprietà micro-nanostrutturali: superfici antiscivolo, idrofobe e autopulenti, oleofobiche, anti-ghiaccio;

-proprietà elettriche/magnetiche: superfici elettrotermiche, superfici antielettrostatiche, schermi magnetici, sensori;

- proprietà ottiche/estetiche: superfici luminescenti, fosforescenti, fluorescenti, catarifrangenti, termocromiche, superfici decorate ad elevata risoluzione;

- proprietà meccaniche/tribologiche: superfici brillanti e resistenti all'usura.I prodotti fortemente innovativi sui quali i gruppi di molti paesi stanno lavorando e per i quali, quindi, è necessario conseguire risultati in tempo utile, sono rappresentati da:

- materiali speciali (es. titania con attività fotocatalitica, vetroceramici, inchiostri nanometrici, pigmenti con proprietà elettrico-magnetiche, molecole sensibili, compositi organico-inorganico, ecc.) che impartiscono le proprietà desiderate;

- tecnologie, processi, impianti e know-how necessari a applicare con successo i nuovi materiali nel ciclo produttivo di materiali ceramici (es. ink jet, sol-gel, laser ablation, laser printing, laser sintering, physical vapour deposition, chemical vapour deposition, plasma spray, microemulsioni, ecc.)

- prodotti ceramici con superfici multifunzionali, in grado di rispondere alle condizioni ambientali in termini di prestazioni chimico-biologiche, ottiche, termiche, magnetiche ed elettriche, nonché materiali con superfici decorate ad altissima risoluzione e con aspetti cromatici innovativi.

I tempi di ingresso nel mercato di questi prodotti sono differenti a seconda del grado di sviluppo di materiali e/o tecnologie nonché degli ostacoli da superare. Relativamente brevi possono essere i tempi dell'ingresso sul mercato dei prodotti che richiedono l'uso di materiali già in larga misura disponibili o sviluppabili in breve tempo e che possono utilizzare tecnologie esistenti o facilmente adattabili (es. piastrelle con superfici fotocatalitiche, luminescenti, antielettrostatiche; titania nanostrutturata, pigmenti speciali; tecnologie di applicazione rotocolor, sol-gel). Per i prodotti che richiedono l'uso di materiali già disponibili sarebbe almeno auspicabile il mantenimento delle quote export considerato il clima di elevata competitività che caratterizza il mercato odierno dei materiali ceramici. Qualche anno in più potrebbe essere richiesto, invece, per i prodotti che necessitano di materiali e tecnologie, già in parte sviluppati, che devono essere messi a punto per la ceramica e per i quali occorre fare tutto lo scale-up dal laboratorio allo sviluppo pre-competitivo (es. piastrelle con superfici antiscivolo, brillanti e resistenti al graffio; piastrelle con superfici superidrofobiche, sistemi vetroceramici, inchiostri nanometrici, laser ablation). Tempi più lunghi sul medio termine possono essere previsti per prodotti che sono basati su proprietà tuttora oggetto di ricerca di base e che quindi hanno bisogno di tutte le fasi dall'acquisizione delle competenze, alla progettazione e alla verifica della fattibilità, prima dell'industrializzazione (es., con funzioni di barriere magnetiche e sensori; pigmenti speciali, compositi organico-inorganico, etc).

8.2.3 Fattibilità

Le politiche regionali mirate al contenimento dei consumi energetici attraverso edifici "green" hanno di fatto creato un driver, una domanda di materiali eco-compatibili che è ben chiara alle imprese del territorio. Per quanto riguarda i geopolimeri e i laterizi alleggeriti, la presenza di un indotto ceramico ben consolidato e localizzato consente inoltre di investire in un sistema di reimpiego di sostanze di scarto e di ricerca di possibili materiali ingegnerizzati. Vi sono competenze disponibili e ben strutturate a riguardo. La produzione della ceramica è una delle realtà industriali più rilevanti della regione ed è grazie all'apporto dell'Emilia-Romagna che l'Italia è la nazione trainante, per questo settore, in ambito europeo.

La presenza di piattaforme tecnologiche potrebbe supportare le imprese nella focalizzazione sul prodotto. Le strategie di valorizzazione degli scarti tesi a trasformare tale materiale in materia prima per altre trasformazioni industriali offrono notevoli opportunità in altri settori produttivi.

D'altro canto le imprese assegnano maggiore importanza alle tendenze più strettamente legate alle tecnologie di produzione, piuttosto che alle specifiche di prodotto; questa è una conseguenza diretta dell'attuale sistema economico regionale, costituito in larga parte da nodi della rete di creazione del valore, con la dominanza dei rapporti cliente-fornitore sul controllo diretto delle specifiche di prodotto. Per quanto riguarda le MPS, si registra da un lato una buona accoglienza delle etichette "green", ma dall'altro una difficoltà latente a far accettare l'idea che un materiale riciclato sia performante. In generale, per i diversi aspetti trattati, è necessario far fronte al forte investimento iniziale che operazioni di questo tipo richiedono soprattutto quando ci si pone l'obiettivo di ottenere dei risultati in tempi relativamente brevi.

Le imprese, strutturate su dimensioni medio-piccole, sono destinate a lavorare su innovazioni incrementali poiché faticano ad agire "a sistema".

Fonti

[1] Joint research Centre European Platform on LCA. http://lct.jrc.ec.europa.eu/.

[2] Report di Frost&Sullivan Innovating to zero.

[3] EU Energy and transport in figures, statistical pocket book.

[4] Proposal for recast on the EPBD, Impact Assessment.

[5] European Initiative on Energy Efficient Buildings, Scope and vision.

[6] "Green Economy in Emilia Romagna- Il mondo produttivo e la green economy", a cura di ERVET, aprile 2010.

[7] K. Vercammen, K. Van Acker, A. Vanhulsel, J. Barriga, A. Arnsek, M. Kalin, J. Meneve; Tribolgical behaviour of DLC coatings in combination with biodegradables lubricants; Trib. Int. 37 (2004) 983 - 989.

[8] Protocollo ITACA; German Blue Eco Angel; Environmental Choice Program (ECP) e altri.

[9] Frost & Sullivan Technical insight. Environment & Building, 16th december 2011, http://ti.frost.com/

[10] Green Economy, scenari ASTER 2012.

[11] N.J. Fox, G.W. Stachowiak; Vegetable oil-based lubricants -A review of oxidation; Trib. Int. 40 (2007) 1035-1046.

[12] K. Carnes; Offroad hydraulic fluid beyond biodegradability; Tribology & Lubrication Technology, Sep. 2004 33-40.

[13] A. Pattersson; High - performance based fluid for environmentally adapted lubricants; Trib. Int. 40 (2007) 638 - 645.

8.3 Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione del rischio sismico delle costruzioni

8.3.1 Descrizione e motivazione della scelta

Il recente terremoto dell'Emilia-Romagna ha focalizzato l'attenzione sulla sicurezza delle strutture che ospitano attività sia industriali che residenziali. Malgrado in regione sia mediamente buona la qualità delle costruzioni, rispetto al panorama nazionale, il sisma ha evidenziato una serie di criticità e di vulnerabilità del patrimonio costruito, riconducibili a due problematiche principali. Innanzitutto il territorio non è stato considerato zona sismica fino a una decina di anni fa [1], e molte delle costruzioni sono state realizzate senza criteri antisismici o anche solo quei presidi che consentono di raggiungere un certo livello di sicurezza alle azioni orizzontali. In secondo luogo, tutto il comparto edilizio costruito durante il boom economico degli anni '60 e '70 è risultato particolarmente vulnerabile anche in ragione di un degrado nel tempo dei materiali utilizzati, spesso non di qualità pari a quella necessaria. Tali problematiche sono tuttavia comuni a molto del patrimonio edilizio nazionale.

Al fine di incrementare il livello di sicurezza delle strutture costituenti il patrimonio edilizio, è necessario sviluppare e impiegare tecniche di indagini conoscitive del patrimonio edilizio, il quale deve essere per l'appunto compreso e salvaguardato attraverso la progettazione di interventi di adeguamento/miglioramento sismico [2] con l'impiego di tecniche e tecnologie innovative che consentano di incrementare la capacità delle strutture di rispondere alle possibili azioni sismiche, sia frequenti che rare, limitando i danni (nel caso di azioni lievi) o garantendo la sicurezza delle persone (nel caso di sismi violenti).

Il problema della sicurezza si intreccia strettamente con quello della durabilità delle costruzioni. Come anche stabilito dalle più recenti normative italiane (Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 [3], che recepiscono i principi dell'Eurocodice 8 [4]), la vita utile di una costruzione è un parametro che entra direttamente nella valutazione dell'impatto ambientale ed economico (Life Cyclic Assessment LCA and Life Cyclic Cost LCC, in particolare per la valutazione dei costi di manutenzione) dell'edificio e della sicurezza. Tale problema è di grande importanza per il comparto edilizio tra gli anni '60 e '70, in quanto le carenze a livello di materiali portano il livello di sicurezza di tali costruzioni prossime al livello di attenzione anche solo per carichi verticali, e quindi potenzialmente critico nel caso di sisma. Divengono quindi di grande importanza le tecnologie che consentono di intervenire sull'esistente per valutare lo stato di degrado di un materiale (calcestruzzo, acciaio, muratura), e soprattutto lo sviluppo di nuovi materiali che consentano il recupero e la manutenzione di quelli attualmente in opera.

8.3.2 Traiettorie di evoluzione

Fra le metodologie e tecnologie innovative in grado, nei prossimi anni, di incrementare il livello di sicurezza del patrimonio edilizio regionale esistente e al contempo sviluppare nuovi sistemi costruttivi, si evidenziano:

1. Metodi semplificati per una valutazione preliminare della vulnerabilità sismica di grossi patrimoni edilizi.
2. Metodologie innovative per la conduzione di test in situ su edifici esistenti e correlazione dei risultati per la determinazione delle caratteristiche meccaniche delle strutture.
3. Monitoraggio delle strutture esistenti (quadro fessurativo o stima delle caratteristiche modali delle strutture).

4. Studi per la valutazione dell'efficienza in termini di durabilità dei materiali da costruzione.
5. Tecnologie per il rinforzo e l'adeguamento sismico delle strutture attraverso materiali innovativi.
6. Sistemi innovativi per la dissipazione dell'energia e l'attenuazione delle forze sismiche agenti sulla struttura.
7. Sviluppo di nuovi sistemi costruttivi multifunzione e valutazione della loro efficienza sismica ed energetica in collaborazione con le aziende produttrici.

Per la valutazione della vulnerabilità sismica di patrimoni edilizi e la corretta gestione delle risorse economiche, la tendenza a livello nazionale ed europeo (Italia, Turchia, Grecia) è la definizione di metodi speditivi, basati su classificazioni degli edifici e valutazioni analitiche limitate, che permettano di definire una gerarchia di priorità di edifici che necessitino di uno studio mirato di vulnerabilità sismica dal quale si evincano le carenze strutturali che devono essere sanate.

Dopo l'individuazione degli edifici con maggiori carenze strutturali, per poter eseguire una corretta progettazione degli interventi di adeguamento sismico è necessario stimare le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti la struttura attraverso specifici test in situ i cui risultati dovranno essere correttamente impiegati attraverso modelli di correlazione per la determinazione delle proprietà meccaniche necessarie per le fasi progettuali. Inoltre, per la valutazione del comportamento nel tempo della struttura in oggetto possono essere impiegate tecniche di monitoraggio sia per monitorare lo sviluppo di eventuali quadri fessurativi che per la determinazione delle caratteristiche dinamiche della struttura. Negli ultimi anni sono stati sviluppati nuovi strumenti di misura ed acquisizione dati (basati sulla tecnologia MEMS) che permettano il trasferimento real-time dei dati (wi-fi, ethernet, etc.). Tali strumenti consentiranno una più semplice gestione dei dati ed il loro filtraggio in base alle proprietà richieste (ad esempio in prove dinamiche picchi di risposta in un certo arco temporale), incrementando dunque la possibilità di impiego di tali tecniche con una riduzione dei costi di gestione dei test di monitoraggio.

In merito alla progettazione dell'intervento di adeguamento o miglioramento sismico delle strutture, fra le diverse tecniche per il rinforzo strutturale, risultano particolarmente performanti i rinforzi attraverso l'impiego di materiali innovativi come ad esempio i compositi FRP (Fiber Reinforced Polymer) e FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix). Tali materiali consentono di incrementare la capacità strutturale, sia in termini di resistenza che in taluni casi di duttilità strutturale (incremento della capacità della struttura di dissipare energia attraverso la deformazione degli elementi). Gli FRP sono indubbiamente adatti per il rinforzo di travi, pilastri e connessioni travi pilastri in cemento armato poiché in grado di sostenere elevati sforzi [5]. Gli FRCM sono invece particolarmente vantaggiosi per il rinforzo di pareti murarie con comportamento bi-direzionale. In tal caso le forze in gioco risultano inferiori ed è possibile realizzare il composito attraverso delle reti in fibra di Carbonio, Vetro, Aramide, Canapa, ecc., con un'ampia maglia e conseguentemente un costo ridotto del materiale. Alcuni di tali materiali sono già attualmente in uso nel mercato edilizio, ma risulta ancora carente la conoscenza delle effettive performance degli stessi. Sarebbero dunque necessarie delle ampie campagne sperimentali che consentano di definire standard nazionali e metodologie per la certificazioni di tali materiali, che potrebbero portare anche alla definizione di nuovi e più efficienti sistemi di intervento.

Oltre alla necessità di garantire la sicurezza delle strutture esistenti, è di equivalente importanza il livello di sicurezza e la durabilità delle nuove costruzioni (Life Cyclic Assessment LCA). Oggigiorno, si sviluppano sistemi costruttivi multi-performance a cui viene richiesto di possedere alte

prestazioni in termini di efficienza energetica, efficienza acustica e sicurezza strutturale. Inoltre, una delle richieste del mercato delle costruzioni, perché il sistema sia considerato competitivo, riguarda la semplicità e la velocità di "messa in opera" di tali sistemi in modo da contenere i costi di cantierizzazione. Per i motivi descritti, in fase di sviluppo e progettazione di nuovi sistemi strutturali è necessario l'impiego di conoscenze interdisciplinari a supporto delle idee proposte a livello sia regionale che nazionale.

8.3.3 Fattibilità

I laboratori della Rete Alta Tecnologia possiedono le competenze necessarie per lo sviluppo della traiettoria in oggetto. Negli ultimi anni i centri di ricerca regionali hanno in parte sviluppato alcune delle metodologie e tecnologie indicate. Nel settore delle costruzioni la ricerca industriale prevede l'interazione e lo scambio tecnologico fra i centri di ricerca e il mondo industriale rappresentato dalle aziende produttrici di materiali o di sistemi costruttivi, dalle imprese di costruzioni e dai progettisti [6], [7]. Ciò consente un immediato trasferimento tecnologico dai centri di ricerca alle imprese.

Il finanziamento della ricerca nel settore delle costruzione, che attualmente sta soffrendo per una forte contrazione del mercato immobiliare, avrà una ricaduta positiva per le aziende regionali che vogliano investire sulla produzione di sistemi costruttivi di qualità o sistemi di rinforzo per l'adeguamento/miglioramento sismico. Lo sviluppo delle metodologie e delle tecnologie collegate alla sicurezza strutturale, oltre alle aziende produttrici regionali, coinvolgono diversi soggetti del settore: centri di ricerca, progettisti, imprese di costruzioni, laboratori e produttori di materiali, proprietari di grandi patrimoni immobiliari.

Fonti

[1] Legge regionale Emilia Romagna n.19 2009. Misure urgenti per il rilancio economico, per la riqualificazione del patrimonio esistente, per la prevenzione del rischio sismico e per la semplificazione amministrativa.

[2] Legge del 1 agosto 2012 n. 122. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 74, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012.

[3] D.M. 14 Gennaio 2008. Norme Tecniche delle Costruzioni.

[4] Eurocode 8 (1998): Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings.

[5] CNR-DT 200/2004. Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures - Materials, RC and PC structures, masonry structures.

[6] Report di Frost&Sullivan M6A0-18, June 2012.

[7] Report di Frost&Sullivan ADAS NA2F, May 2012.

8.4 Sicurezza e gestione delle infrastrutture

8.4.1 Descrizione e motivazione della scelta

Lo sviluppo economico di un paese dipende fortemente dagli investimenti e dalla gestione nelle infrastrutture, siano esse quelle per il trasporto di persone e merci, siano esse quelle per la gestione dell'energia e la protezione del territorio. Lo sviluppo ad esempio dell'Alta Velocità Ferroviaria ha modificato radicalmente il trasporto delle persone, anche se ancora limitato è l'apporto nel campo del trasporto delle merci, ove le infrastrutture stradali giocano ancora un ruolo dominante.

Negli ultimi tre decenni è tuttavia chiaramente emerso come alla realizzazione di nuove o più capaci opere infrastrutturali debba essere affiancato un corretto piano di gestione delle stesse, sia in termini di manutenzione programmata che di piano di sicurezza nel caso in eventi eccezionali che ne pregiudichino l'utilizzo. Per assicurare la sicurezza complessiva delle infrastrutture è quindi necessario affrontare il problema della loro durabilità nel lungo periodo così come dotarsi di sistemi che consentano di segnalare in anticipo eventuali malfunzionamenti i danni che possano aver subito.

8.4.2 Traiettorie di evoluzione

Fra le metodologie e tecnologie innovative in grado, nei prossimi anni, di tenere sotto controllo la sicurezza e l'affidabilità delle infrastrutture, si evidenziano:

1. Sistemi di monitoraggio con gestione intelligente e filtrata dei dati acquisiti.
2. Sistemi per la gestione intelligente dei flussi stradali e ferroviari, in grado di adattarsi nel caso di eventi eccezionali che pregiudichino l'utilizzo di parte di essi.
3. Per le infrastrutture esistenti, sistemi di rinforzo strutturale che possano essere messi in opera in breve tempo e con la presenza del flusso veicolare.

È necessario anche dotarsi di metodologie di analisi e monitoraggio a cadenza fissata (ad esempio annuale) che consentano di verificare la presenza di eventuali malfunzionamenti o degrado anticipato delle strutture e delle opere correlate.

8.4.3 Fattibilità

I laboratori della Rete Alta Tecnologia possiedono le competenze necessarie per lo sviluppo della traiettoria in oggetto. In particolare, sono stati molto attivi nello sviluppo di sistemi di monitoraggio dinamico, attualmente ancora in fase di evoluzione per ridurne i costi di installazione e di utilizzo. Sono ancora in fase di ricerca sistemi di elaborazione dei dati che consentano di segnalare solo la presenza di eventuali eventi rilevanti eliminando i possibili falsi allarmi.

Gli stessi centri di ricerca sono inoltre molto attivi nel campo dei sistemi avanzati di rinforzo strutturale, anche con l'utilizzo di metodologie basate sulla pretensione dei rinforzi, che possono quindi essere installati anche in presenza di traffico veicolare. Importante anche la competenza sulle metodologie speditive di valutazione della sicurezza, nonché di tecnologie in grado di arrestare il degrado di una infrastrutture, allungandone la vita utile, aspetto di grande importanza per una corretta gestione della eventuale dismissione e sostituzione.

8.5 Tecnologie innovative per il restauro architettonico e il recupero edilizio

8.5.1 Descrizione e motivazione della scelta

L'attuale fase caratterizzante l'industria immobiliare e la richiesta, da parte del mercato, di qualità energetica, sostenibilità ambientale e (dopo gli ultimi eventi simici dell'Abruzzo e dell'Emilia) anche sicurezza strutturale [1], identifica nel patrimonio esistente un settore di particolare interesse.

In Italia e in Emilia-Romagna in particolare il patrimonio esistente diffuso si è fortemente sovrapposto alla preesistenza di valore storico, non solo vincolato, che può determinare nella fase di recupero un valore unico e incrementale di grande potenziale.

Il potenziale di innovazione, trasferimento tecnologico, impatto economico e sociale sui processi di trasformazione del territorio è quindi notevole, poiché permette di innescare un travaso di conoscenze e tecnologie operative dalla frontiera della ricerca verso il recupero diffuso; un atto quello del recupero in cui, tuttavia, rispetto all'intervento di nuova costruzione, si richiede di comprendere diversi fattori (realtà materiale nel suo stato di degrado, realtà geometrica con più alte precisioni e accuratezze, realtà tecnica e tecnologica dei processi costruttivi, la realtà economico/sociale, ecc.).

Il valore di questo potenziale tecnologico risiede quindi nel valore strategico attribuito ai due termini caratterizzanti la Traiettoria:

- restauro pone l'attenzione all'importante patrimonio storico, monumentale, paesaggistico e alla sua valorizzazione turistica e culturale come forte volano per la ripresa economica e presenza di competenze all'avanguardia;

- recupero identifica la necessità di un cambio di rotta sul modello di rigenerazione e trasformazione territoriale e sull'evoluzione del settore delle Costruzioni verso azioni sostenibili, inclusive e partecipate [2].

8.5.2 Traiettorie di evoluzione

Alla luce di quanto descritto si possono delineare alcuni indirizzi prioritari di ricerca e innovazione che possono rappresentare la direzione del mercato e innescare la trasformazione economica del settore in una strategia a breve-medio termine (orizzonte temporale 2020):

- **diffusione di tecnologie di pre_visione** (diagnostico-conservative-morfometriche), non invasive (termografia, sensoristica fisico-tecnica integrata, spettrofotometria, indagini soniche, laser 3D, ecc.) ed economicamente sostenibili volte ad offrire preventivamente lo stato di consistenza geometrica e di conservazione del patrimonio, anche diffuso (travasando le sperimentazioni dal restauro dove sono attualmente più utilizzate) attraverso l'integrazione di strumenti, processi e servizi e attraverso la messa a punto di protocolli diagnostici ad hoc, per abbattere i costi ancora alti perché confinati negli specialismi di settore;

- generazione di **banche dati accessibili di documentazione per progetto, gestione, programmazione**: l'intervento sul patrimonio esistente richiede un grado di conoscenza storico-documentale (anche nell'ottica di documentazione degli interventi sugli edifici storici) in cui far convergere i dati acquisibili da nuovi modelli di validazione speditiva (energetica, strutturale, ambientale, ecc.) che offriranno letture più diffuse, integrate e aggiornate nel tempo. In questa direzione si citano le tecnologie di acquisizione dati sopra citate e lo sviluppo e diffusione di software dedicati alla generazione e utilizzo di banche dati;

- **integrazioni di componenti e processi tecnologici**: i processi costruttivi tradizionali dovranno confrontarsi ed integrarsi sempre di più con quelli a secco (anche perché più energeticamente efficienti) e molte tecnologie tradizionali dovranno rientrare quantitativamente nel processo edilizio, unitamente ai materiali avanzati per il restauro/recupero (finiture auto-pulenti, nuovi consolidanti inorganici, ecc.) di comprovata compatibilità e durabilità e alla tecniche più innovative di pulitura, risanamento dall'umidità, ecc. In questa direzione il mercato necessita di integrare componenti e processi tecnologici, le cui priorità strategiche includono:

- tecniche costruttive leggere e migliorative (efficienza energetica, sismica, acustica, antincendio, salubrità e benessere degli ambienti indoor), ibridando materiali tradizionali e tecnologie innovative;
- materiali da involucro a prestazioni energetiche migliorate, quali coating funzionalizzati, rivestimenti a basso spessore per il risparmio energetico, prodotti vernicianti nanostrutturati, ecc.;
- calci aeree e calci idrauliche [3] con caratteristiche fisiche e meccaniche migliorate in termini di: leggerezza, resistenza meccanica, coibentazione termica, sviluppo di nuovi leganti nanostrutturati per il restauro, in linea con il principio di compatibilità con la materia antica;
- nuovi materiali e tecnologie compatibili per la conservazione, la protezione ed il risanamento dell'architettura storica, quali consolidanti inorganici avanzati (nano strutturati e non), protettivi, finiture auto-pulenti, materiali per il repointing, materiali/tecnologie per la deumidificazione muraria, ecc.;
- sviluppo di tecnologie di formatura automatica in stampo di compositi a fibra corta (per contrastare i costi elevati dei processi di fabbricazione di componenti in materiale composito dovuto essenzialmente all'elevato uso di manodopera);
- fibre di carbonio (ridotta intrusività e alta efficienza), materiali compositi (FRP - Fiber reinforced polymer - e FRCM - Fiber Reinforced Cementitious Matrix) per il rinforzo strutturale, adesivi per il rinforzo delle strutture lignee, boiacche da iniezione, ecc; i compositi a matrice polimerica garantiscono reversibilità, trascurabile invasività estetica e geometrica, assenza di nuovi pesi sulle strutture, assenza di fenomeni di ossidazione, ecc. e possono essere applicati a strutture in cemento armato, legno e muratura;
- materiali compositi a matrice polimerica: la ricerca è particolarmente indirizzata ad ottimizzarne le prestazioni, ad esempio con l'inserimento in matrice di nanoparticelle o nanofibre; materiali polimerici dotati di proprietà autoriparanti ottenute mediante inglobamento nella matrice di un catalizzatore e di un monomero di riparazione o attraverso interazioni supermolecolari

- innovazione di processo verso una logica di **sistema integrato**: i componenti edilizi (dai film sottili che permettono l'effetto "cappotto interno", agli impianti meno invasivi e più performanti, alle tecniche di miglioramento e adeguamento strutturale) non potranno essere più utilizzati come singoli elementi aggiuntivi, ma richiederanno competenze interdisciplinari più forti. In questa direzione entro il 2020 si prevede che la ricerca punti ad offrire gli strumenti per un'ottimizzazione di processo, che consenta alle imprese edilizie di poter fare scelte economicamente consapevoli all'interno del mercato dell'innovazione tecnologica dei prodotti e dei componenti;

- **cantiere laboratorio di innovazione**: il cantiere di restauro è un cantiere-laboratorio di sperimentazione; anche il cantiere del recupero diffuso dovrà offrire un'immagine e una sostanza totalmente diversa, non solo per il grado di efficienza di processo, ma anche per le tecnologie volte alla selezione e al recupero dei materiali che dovranno essere una parte fondamentale del cantiere trasparente; il recupero implica un principio di rigenerazione in ogni fase, che nasce nel progetto ma si sviluppa nel cantiere. Serviranno nuove macchine, nuove modalità di verifica dei materiali riciclati in situ, ciò che era "bagnato" diventerà "secco" oppure tornerà a far parte di altre consistenze materiali in nuove forme e con nuovi leganti.

8.5.3 Fattibilità

Le criticità si possono identificare in alcuni punti:

- Evoluzione del quadro tecnico normativo in un modello semplificato e condiviso da tutti gli attori;

- Trasformazione dei parametri di fiscalità urbana applicabili dalle PA al patrimonio esistente (utilizzato, non utilizzato, sottoutilizzato, energivoro, vulnerabile sismicamente, ecc.), riduzione dell'incidenza delle rendite, tassazione trasparente dei capital gains da trasformazione, premialità per l'innovazione tecnologica ma anche funzionale, maggiore utilizzazione di capitale di rischio, incremento sostanziale degli oneri di urbanizzazione;

- Riduzione dei costi di costruzione nell'intervento di recupero attraverso un'ottimizzazione di processo che prevede di rendere trasparenti i diversi passaggi di ogni fase di trasformazione e realizzazione, dando valore al progetto integrato come strumento condiviso anche di controllo;

- Ruolo del sistema bancario e finanziario nel supporto, innesco e tenuta nel tempo dell'intervento di recupero: qualità del progetto, dell'impresa, delle finalità di intervento, del grado di innovazione tecnologica, ecc.;

- Capacità di fusione/alleanza tra le piccole imprese per un'offerta integrata ed economicamente sostenibile che sfrutti tecnologie diverse tutte comunque necessarie nel cantiere di recupero.

- Evoluzione della modalità di comunicazione dell'offerta che nasce dal mercato delle costruzione: rilanciare la domanda e riorientare l'offerta facendo comprendere il grado di innovazione tecnologica, sostenibilità e sicurezza ai cittadini.

Fattibilità:

- La Regione possiede sia sul versante della ricerca che delle imprese le competenze per attivare il processo sul piano tecnologico (integrazioni di componenti e processi tecnologici): sono fattori di conoscenza in parte già acquisiti e sperimentati che devono essere ottimizzati per una diffusione applicativa e il cantiere della ricostruzione post sisma può essere un importante banco di prova, anche per l'attivazione di collaborazioni attive a livello nazionale e internazionale (come è già avvenuto fin dai primi mesi dopo il sisma);

Dal punto di vista delle imprese si stanno già sviluppando virtuosi casi di integrazione tecnologica (ad es. ibridazioni di strutture in cemento armato con pannelli leggeri in legno e fibra e nuove funzionalizzazioni dei materiali tradizionali) che devono essere tuttavia valorizzati e diffusi;

Le principali categorie industriali e artigianali del settore delle costruzioni sono disponibili a questo passaggio e anche il mondo delle professioni tecniche (fortemente in crisi come quello dell'impresa) è indirizzato a questo nuovo mercato: lo sforzo sarà nei prossimi anni soprattutto quello di formazione e di verifica/certificazione dei livelli di competenza acquisiti.

La scelta di operare secondo queste direzioni permetterebbe di strutturare negli anni un tessuto connettivo tecnico (di impresa e di professioni oggi mancante o per lo più sfilacciato) predisposto all'innovazione tecnologica su cui far attecchire altri percorsi di valorizzazione e di trasformazione del mercato delle costruzioni necessari per ricostruire, dopo l'attuale crisi del settore, un modello dell'edilizia più efficiente e flessibile e maggiormente integrato agli altri sistemi industriali.

Fonti

[1] Cfr. il documento elaborato a seguito del Tavolo sulla crisi della filiera dell'abitare e delle costruzioni dell'Emilia-Romagna, 22 marzo 2013:

http://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2013/marzo/cinque-proposte-per-sostenere-ledilizia/le-proposte-per-il-governo

[2] Si veda a tal proposito la declinazione degli ambiti prioritari declinati dal bando Smart Cities and Communities, che, recependo gli orientamenti europei di "Horizon 2020", annovera tra i temi prioritari l'inclusione sociale e la conservazione dei patrimonio culturale (promuovere lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche per la diagnostica, il

restauro, la conservazione, la digitalizzazione, la fruizione dei beni culturali materiali e/o immateriali, al fine di valorizzarne l'impatto in termini ambientali, turistici e culturali, e di favorire l'integrazione di servizi pubblici e privati innovativi, anche con riferimento alla capacità attrattiva dei territori), unitamente allo sviluppo di nuove soluzioni, tecnologie e nuovi materiali ad alte prestazioni.

[3] La "Banca della calce", start up emiliana nata nel 2009, offre al mercato del restauro architettonico e dell'edilizia eco-sostenibile calce certificata, compatibile con la materia antica, ecosostenibile nei processi produttivi, ecc.

8.6 Urban mining: dal recupero dei rifiuti C&D ai nuovi modelli di business per la riqualificazione dell'esistente

8.6.1 Descrizione e motivazione della scelta

Questa traiettoria vuole partire dalla riqualificazione dell'esistente trattando temi quali: la sostituzione di edifici obsoleti ed energivori valorizzandone tutti i materiali di recupero derivanti dallo smantellamento (i cosiddetti rifiuti da Costruzione & Demolizione, C&D); una migliore gestione del cantiere al fine di minimizzare gli impatti ambientali e massimizzare l'uso delle risorse, ridefinire il tipo di rifiuto e quindi la gestione delle discariche edili, il riuso dei componenti dismessi e più in generale la qualità ambientale dei prodotti da costruzione.

Il settore delle costruzioni occupa in Emilia-Romagna 129 Mila addetti (il 20% degli occupati nell'industria) che diventano circa 207 mila contando le attività collegate e di servizio. Il PIL è di oltre il 12,5 miliardi di euro. Il valore economico del settore in regione è significativo, tanto che vi si trovano 22 delle prime 90 imprese di costruzione italiane (30,5%in termini di fatturato, vi operano 22 dei 54 gruppi industriali di maggior rilievo nazionale (32,3%in termini di fatturato) ed il 24,8% di produttori di impianti a livello nazionale.

L'obiettivo è quello di aumentare il tasso di recupero di materiali provenienti da rifiuti di costruzione e demolizione (C&D), raggiungendo la quota di riciclaggio globale del 70%, come stabilito dalla direttiva quadro sui rifiuti, 2008/98/Ce, recepita nel nostro ordinamento dal Dlg 3/12/2010 n. 205 per facilitare l'utilizzo efficiente delle risorse durante l'intero ciclo di vita comprese le fasi di riutilizzo [1], e favorire lo sviluppo economico e i vantaggi ambientali connessi con il trattamento dei rifiuti C&D. I tassi di riciclo dei rifiuti C&D variano notevolmente in tutta Europa e gli ostacoli ad un maggiore riutilizzo è di natura tecnica, economica e pratica. L'ostacolo principale per creare una cultura del riciclo nel settore delle costruzioni è che attualmente gli edifici sono scarsamente sostituiti e laddove possibile essi vengono demoliti e non smantellati. Questo porta alla produzione di rifiuti non segregati e indifferenziati speso smaltiti in discarica senza avere la possibilità di recuperare pregiati materiali riciclabili quali: metalli, inerti, cemento, mattoni, cartongesso, vetro e legno.

La strategia territoriale deve puntare ad un approccio comune per il settori delle costruzioni nel suo complesso per un migliore recupero dei rifiuti C&D, rivolti principalmente alla riqualificazione e al recupero del patrimonio edilizio esistente, sulla rigenerazione, demolizione e ricostruzione, nel settore turistico, abitativo, per il retrofit del parco di edifici pubblici, residenziali e non residenziali.

La traiettoria proposta inoltre ha una ricaduta importante nello sviluppo di impianti meccanici, mobili o modulari, di trattamento dei materiali in grado di elaborare diversi minerali industriali e aggregati, contribuendo alla creazione di simbiosi industriale con le reti di imprese del settore delle costruzioni.

Infatti, le tecnologie convenzionali per il trattamento dei minerali industriali sono basate sul concetto secondo cui una tecnologia viene utilizzata per l'ottimizzazione di un singolo minerale con minima incorporazione di rifiuti provenienti da simili operazioni di trattamento dei minerali o rifiuti urbani. La sfida è quella di sviluppare nuovi processi e tecnologie in grado di trattare diversi minerali senza sprechi. Un'altra sfida consiste nell'attivazione di processi intensivi altamente energetici per frantumazione e il successivo trattamento termico dei minerali.

L'unica architettura sostenibile è il riuso, il recupero, la riqualificazione: costruire senza costruire, cioè rigenerare, sostituire. Oltre al livello regionale questo sviluppo pone la base sulle possibilità reali di esportazione italiane ed estere, soprattutto in chiave di restauro scientifico del sistema degli edifici storici, settore in cui l'Italia vanta di un riconoscimento Internazionale.

Il mercato dei materiali rigenerati/recuperati per l'edilizia raddoppierà, lo rileva il rapporto di Navigant Research [2]. Il mercato degli edifici verdi cresce e matura, così anche il mercato dei materiali da costruzione verdi. I materiali e componenti, non solo per la struttura ma anche per le finiture interne, contribuiscono alla prestazione dell'edificio e soprattutto alla sua qualità e comfort.

In regione il Piano Energetico Regionale (PER), in diretto rapporto con la l.r. 26/2004 (disciplina della progettazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia), e la l.r. 6/2009 (pianificazione territoriale e urbanistica sostenibile), la legge 339, interventi urgenti per il rilancio dell'economia e la riqualificazione energetico- ambientale del patrimonio edilizio, definiscono la direzione per il 2020.

Nell'ottica di investire in gestione e manutenzione, gli ACER potranno sperimentare un percorso di recupero edilizio e nuovi modelli di business associati (i.e. un nuovo housing sociale). In generale, dovranno essere affrontati i temi legati ai nuovi modelli di business connessi alla riqualificazione dell'esistente.

Gli impatti di queste azioni sono stimate a livello EU in: tasso di recupero del 95% del legno di demolizione (che conseguentemente contribuiscono a diminuire la pressione sulla disponibilità di legno causata da bio-energia); tasso di recupero di inerti superiore a 80% dal 40% attuale; gli aggregati sono di gran lunga la materia prima più usato al mondo, ma solo il 6,1% della domanda EU totale deriva da C&D. Aumentare l'uso di vetro riciclato nelle industrie del vetro, inoltre, non solo aiuta a risparmiare le risorse naturali, ma contribuisce anche a ridurre il consumo di energia e le emissioni di CO2 dei siti produttivi, così come un grande vantaggio deriverà dall'aumento della percentuale di metalli estraibili dai C&D o dal legname.

8.6.2 Traiettorie di evoluzione

Tre sono gli indirizzi di innovazione che può assumere la traiettoria:

- applicare **tecniche di smantellamento** invece di demolire l'edificio per consentire la selezione e riciclaggio dei rifiuti C&D per il riutilizzo nel processo produttivo – tecnologie e settori produttivi collegati: macchinari per l'edilizia, logistica cantieri, macchinari per la separazione dei materiali, ecc.;

- **separazione degli scarti di demolizione** e di **ritrattamento dei rifiuti C&D** per soddisfare le specifiche di mercato, inclusa l'innovazione dei processi di produzione per assorbire i materiali riciclati;

- **impianti flessibili e mobili** per l'estrazione dei metalli e altri materiali dai rifiuti C&D. Nuovi approcci che utilizzano tecnologie non convenzionali o ibride anche in grado di essere

implementate attraverso unità / impianti mobili o modulari che potrebbero offrire soluzioni flessibili ed economicamente sostenibili;

- impianti per la realizzazione di materiali e componenti che sfruttano l'inerzia data dal materiale di scarto "macinato" e riciclato dall'edificio smantellato da sostituire, per utilizzare il macinato come riempimento di casseri progettati in prefabbricato per pareti di tamponamenti in costruzioni di tipo intelaiato.

8.6.3 Fattibilità

I soggetti coinvolti nella traiettoria afferiscono sia al settore industriale che a quello della ricerca. In particolare, le imprese del settore Costruzioni coinvolte nel processo sono quelle del comparto dei macchinari per l'edilizia, il cantiere e la movimentazione della terra, oltre alle industrie che si occupano di riciclo e produzione di materiali e componenti innovativi.

Fattori di criticità per quanto riguarda il riciclo degli inerti e dei sottoprodotti edilizi sono da attribuire a una normativa tuttora caotica e si scontra con i bassissimi costi di produzione e grande disponibilità del nuovo.

L'azione tuttavia potrebbe avere una forte sinergia con i processi di standardizzazione, come ad esempio la possibilità di classificazione dei *rifiuti da costruzione* come *materiali da costruzione*, o la realizzazione di una *borsa* dei rifiuti edilizi, lo studio di fattibilità per progetti di demolizione selettiva o l'impiego di inerti riciclati nella confezione di calcestruzzi.

Questa azione faciliterà il processo decisionale sulla UE, livello di Stati membri, così come nel settore industriale, accrescendo la conoscenza dell'UE di materie prime per le diverse parti interessate e si aggiungerà alla trasparenza delle informazioni UE di materie prime.

Impatti: "rifiuti zero" trasformazione delle materie prime, il miglioramento dell'efficienza energetica di trasformazione di almeno il 20%.

Fonti

[1] Si veda anche: Tackling the challenges in commodity markets and on raw materials

Accessed at: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0025:FIN:EN:PDF

[2] www.navigantresearch.com

8.7 Accessibilità, Comfort e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici

8.7.1 Descrizione e motivazione della scelta

L'uso sinergico di sensori, wired e wireless a costo sempre decrescente, di attuatori per automatizzare operazioni di gestione dinamica di ambienti abitativi e pubblici, e di reti/protocolli di comunicazione wired e wireless sta rendendo lo scenario "Smart Home and Smart Public Building" (SH&SPB) sempre più realizzabile, anche dal punto di vista della sostenibilità economica (vedi premessa e [1-2]). Grazie alla ricerca già compiuta nel settore e alle esperienze di trasferimento tecnologico e industrializzazione già effettuate, ora l'ecosistema delle soluzioni di base comincia a essere maturo per una ampia penetrazione di mercato con notevole impatto economico e sociale, tuttavia non ancora realizzata per i motivi tecnici e di business delineati nel seguito. Comunque, già nel 2012, questo mercato a livello italiano ha costituito la parte largamente preponderante (44%) in termini di fatturato fra tutte le soluzioni Internet of Things (800M€ nel 2012, +25% rispetto al 2011 [3]).

Il potenziale di innovazione, trasferimento tecnologico, impatto economico e impatto sociale di SH&SPB sul territorio è notevole, anche data la ricchezza di sottofiloni correlati a questa macrotematica:

- piena **accessibilità context-aware dell'ambiente abitativo e pubblico**, con particolare riferimento a cittadini con abilità differenziate che possono beneficiare di operazioni assistite da sensori e attuatori per l'interazione facilitata con l'ambiente abitato (Ambient Assisted Living), non solo di tipo domestico ma anche pubblico. Si considerino ad esempio gestione adattativa, automatica e context-based, dei principali impianti, assistenza automatica e controllo di operazioni routinarie per persone ipovedenti o con limitata capacità motoria, navigazione assistita e personalizzata di ambienti pubblici di grandi dimensioni;

- **"smart comfort", e-Health e wellness personalizzati**, tramite i) gestione integrata e adattiva dei principali impianti domestici in base alla presenza e alle abitudini dei loro abitanti, anche tramite acquisizione automatica di pattern ripetitivi e tramite ii) varie forme di monitoraggio (ad es. sensori per indicatori fisiologici in wireless personal area network e sistemi non intrusivi di visione e presenza) e diagnosi remota delle condizioni di salute/benessere, con possibilità di alerting automatico e di suggerimenti persuasivi (persuasive computing) di azioni di compensazione;

- **gestione ottimizzata degli impianti domestici e di ambienti pubblici a fini di efficienza**. Solo per citare alcuni esempi, si pensi i) all'utilizzo sinergico e integrato di sensori/attuatori per la gestione dell'illuminazione (regolazione finestre e oscuranti) e del condizionamento o ii) all'utilizzo sinergico e integrato di informazioni sulla microgenerazione locale di energia (ad es. fotovoltaica), sul consumo locale di energia (ad es. per ricaricare vetture elettriche in parcheggi di ambienti pubblici per dipendenti PA) e sulla integrazione ottimale con rete elettrica adattativa (smart grid) o iii) alla gestione intelligente delle acque di pioggia/grigie a scopo di riuso;

- SH&SPB come parte di una **comunità intelligente, collaborativa e inclusiva**, a livello di isolato, quartiere, città. Si consideri ad esempio la possibilità di sfruttare la sinergia fra costruzioni smart "vicine" per ottimizzare processi come microgenerazione/consumo/storage locale di energia, ma anche per stimolare relazioni sociali inclusive e conseguenti servizi collaborativi (come car pooling/sharing, messaggistica e social networking "locali", gestione coordinata della sicurezza, ecc.). Si noti che il tema impatta sia sui servizi e applicazioni suddetti, sia sulla evoluzione delle infrastrutture smart city nella direzione di maggiore integrazione, sinergia e collaborazione automatica.

Questa lista, non esaustiva per motivi di sinteticità del documento, mostra il notevole impatto potenziale di SH&SPB non solo in termini di opportunità di business per le imprese nei differenti settori coinvolti ma anche in termini di impatto sociale sui beneficiari finali (cittadini e micro-comunità locali di cittadini). Inoltre, è importante sottolineare che l'impatto economico in termini di business sarebbe particolarmente rilevante per il territorio regionale, visto l'ecosistema di aziende già operanti in settori correlati e le eccellenze a disposizione (ad es. nei settori della componentistica, del wellness ed e-Health, della gestione efficiente dell'energia e dell'integrazione dei sistemi software; vedi anche lista in premessa).

8.7.2 Traiettorie di evoluzione

I benefici evidenti illustrati in precedenza non si sono ancora potuti sviluppare in pienezza, specie sul territorio regionale, per alcune motivazioni principali che determinano, al contempo, le priorità strategiche di ricerca, sviluppo, innovazione e trasferimento tecnologico su cui porre l'accento nei prossimi anni (strategia a breve-medio termine, orizzonte temporale 2020). Con l'obiettivo cruciale di accelerare l'ampia diffusione delle soluzioni, queste priorità strategiche includono:

- **facilità di integrazione e interoperabilità**. Un notevole freno al mercato del settore è stato sinora la difficoltà di integrare (anche con capacità dinamiche di adattatività e di composizione) sensori, attuatori e soluzioni software provenienti da manufacturer, system integrator e sviluppatori di applicazioni differenti. Infatti soluzioni single-vendor hanno raramente raggiunto volumi di vendita tali da sfruttare economie di scala importanti e da ridurne conseguentemente i costi. Strategie di chiusura di mercato (vendor lock-in) e problematiche di interoperabilità possono essere combattute efficacemente tramite gateway multi-protocollo multi-interfaccia per l'integrazione communication-level e piattaforme software per l'interoperabilità application-level. Fattori abilitanti centrali includono lo sfruttamento di standard emergenti e di tecnologie semantiche "leggere", adatte a sistemi industriali su larga scala e a basso costo (ad es. basate su Resource Description Framework);

- **riduzione dei costi**. Uno stimolo iniziale importante alla crescita del mercato può essere dato dalla riduzione dei costi di installazione, operatività e gestione di impianti SH&SPB. Questa riduzione si ottiene con la realizzazione di economie di scala, con lo stimolo della concorrenza abilitata da vera interoperabilità e facile integrazione fra prodotti multi-vendor e soprattutto con la disponibilità di piattaforme software (aperte, estensibili e auspicabilmente open-source) per l'integrazione di sensori, attuatori, applicazioni ad-hoc e applicazioni/ framework esistenti a larga diffusione (come, ad es., per crowdsourcing e social networking). Inoltre, tecnologie che abilitino vantaggi economici anche in termini di minori consumi di risorse (energia, acqua), microgenerazione di energia e ottimizzazione della sua gestione nelle varie fonti disponibili (vedi integrazione con smart grid e Sezione 4.4) possono agire da efficaci stimoli;

- **piena e semplice accessibilità, con ampio coinvolgimento degli utenti finali**. Risulta cruciale la capacità di far percepire i vantaggi dell'adozione delle soluzioni tramite valutazioni economiche (ad es. ottimizzazione di consumo/microgenerazione di energia in smart grid) e valutazioni di incremento della qualità della vita (nuove funzionalità altamente usabili tramite interfacce di interazione tendenzialmente "invisibili" - pervasive computing). A tal fine, anche l'accesso tramite dispositivi di uso comune e semplice, come smartphone e tablet, può agire da incentivo significativo alla diffusione;

- **scalabilità**. L'utilizzo di soluzioni SH&SPB in scenari di comunità anche ampie di costruzioni (ad es. a livello di città metropolitana) può generare importanti moli di dati che vanno sfruttati in modo sinergico, con costi limitati e spesso entro intervalli temporali relativamente stretti. Questo preme nella direzione di soluzioni innovative ad alta scalabilità per stream processing, anche in grado di sfruttare elasticamente risorse cloud dinamiche, a basso costo e facilmente utilizzabili. Le esigenze sono analoghe a quelle di scenari smart city in ambienti di deployment di larga scala (distribuzione geografica, migliaia di nodi partecipanti, ciascuno con potenziale generazione di grandi quantità di dati tempo-continui) per l'estrazione di conoscenza.

Queste quattro direzioni di ricerca e innovazione possono generare effetti enormemente positivi per lo sviluppo economico del settore, agendo l'un l'altra come volano in retroazione positiva, producendo così ulteriori riduzioni di costo grazie allo sfruttamento di economie di scala, cruciali in questo settore.

8.7.3 Fattibilità

Affinché gli obiettivi individuati siano ottenuti in modo efficace ed efficiente, è necessario facilitare un processo di innovazione che consideri attentamente le specificità regionali, le caratteristiche attese degli investimenti pubblici e privati nel settore, nonché le caratteristiche dell'ecosistema di

imprese operanti in Regione e del loro mercato (vedi premessa). Di conseguenza, riteniamo cruciali alcuni fattori:

- le suddette funzionalità di SH&SPB devono potersi applicare non solo a nuove costruzioni/infrastrutture, ma soprattutto, in modo economicamente efficace, a situazioni di recupero e di rigenerazione di costruzioni/infrastrutture esistenti, sia private che pubbliche. Le tecnologie utilizzate dovranno prevedere opportunità di ampia interoperabilità e integrazione con sistemi legacy, anche abilitando introduzioni graduali a investimento iniziale ridotto;

- in particolare le funzionalità di efficientamento della gestione energetica in senso lato e di interazione collaborativa come comunità di smart building richiedono una opportuna evoluzione del quadro normativo e tecnico, in modo tale da facilitare l'integrazione dinamica di nuove costruzioni/infrastrutture smart e il processamento di informazioni provenienti da sorgenti eterogenee in modo robusto e sicuro;

- devono essere messe a fattor comune le esperienze positive e la ricca storia di comunicazione, inclusività e partecipazione allargata tipiche della Regione, per abilitare al massimo livello le funzionalità di comunità di smart building. Per incrementarne l'impatto, infatti, la partecipazione degli utenti finali deve raggiungere una massa critica minima, che nel contesto regionale può essere ottenuta più facilmente grazie allo sfruttamento di best practice sviluppate nel recente passato, anche in termini di collaborazioni di innovazione fra aziende coinvolte nel settore e di azioni mirate di comunicazione;

- le funzionalità smart identificate devono essere considerate come fattore centrale per l'efficientamento del processo di gestione e manutenzione delle costruzioni all'interno del loro ciclo di vita (life cycle management). Ad es. si consideri il valore aggiunto per manutentori di edifici di grandi dimensioni, capaci di reperire velocemente e dinamicamente, magari sul campo e in realtà aumentata, le informazioni desiderate su caratteristiche di impianto e interventi manutentivi precedenti, riducendo così tempi e costi.

La raggiungibilità degli obiettivi succitati in ambito regionale è rafforzata dal buon mix di competenze ed esperienze già disponibili sul territorio (ad es. nei settori della componentistica, del wellness ed e-Health, della gestione efficiente dell'energia e dell'integrazione middleware/software, tramite la Rete Alta Tecnologia e i laboratori facenti parte delle piattaforme regionali più strettamente correlate, ovvero Costruzioni e ICT - vedi anche premessa). Tale raggiungibilità sarebbe ancora più fortemente abilitata dalla disponibilità di testbed sperimentali dove poter integrare e sperimentare sul campo le soluzioni descritte, fornendo così un playground dimostrativo utile sia agli utenti finali (per percepire concretamente i vantaggi dell'adozione di soluzioni SH&SPB) che come luogo fisico di incontro per le varie competenze coinvolte.

Inoltre, vale la pena menzionare che diverse realtà regionali hanno collaborato in molteplici progetti correlati (nazionali e internazionali) di ricerca, sviluppo e innovazione, attivi o terminati da breve tempo. Questi progetti hanno consentito anche di sviluppare importanti competenze locali e di creare contatti industriali e di ricerca con player di rilevanza internazionale nel settore [4].

Fonti

[1] Report di Frost&Sullivan 9835-19, May 2012.

[2] Report di Frost&Sullivan "FutureTech Alert", March 2013.

[3] Osservatorio Internet of Things, Politecnico di Milano, 2013.

[4] Solo per citare alcuni esempi, senza obiettivo di completezza ed esaustività, si ricorda il coinvolgimento di differenti Università e imprese regionali nei recenti bandi Cluster (Tecnologie per Smart Communities) e Smart City (ad es. su tematiche di waste management e smart grid) a livello nazionale, così come la partecipazione attiva di differenti

Università ed Enti di Ricerca in progetti internazionali su Ambient Assisted Living, su integrazione smart home tramite piattaforme software per interoperabilità semantica e su integrazione smart home in scenari di micro-generazione energetica e mobilità elettrica veicolare, finanziati ad es. da EU FP7 e da Artemis Joint Technology Initiative.

8.8 Rigenerare le città: edifici efficienti ed energia pulita

8.8.1 Descrizione e motivazione della scelta

La costruzione, l'esercizio e la dismissione degli edifici sono fra le attività umane a più forte incidenza sulle risorse naturali non rinnovabili. Il 50% delle materie prime sono consumate nelle costruzioni, il 42% dei consumi energetici dipendono dagli attuali sistemi di climatizzazione (riscaldamento, condizionamento e acqua calda sanitaria) e di illuminazione degli edifici e delle città. I consumi energetici rappresentano la principale voce di spesa nella manutenzione/gestione degli edifici: il consumo energetico specifico di un edificio diventa un parametro cruciale della qualità del manufatto, insieme alla riduzione dei costi complessivi di esercizio e manutenzione [1]. In termini di impatto ambientale, gli edifici esistenti contribuiscono per oltre il 40% alla produzione di gas serra.

L'attuale scenario impone la limitazione del consumo del suolo, la realizzazione di un sistema energetico sostenibile e competitivo per affrontare la scarsità di risorse, l'incremento dei fabbisogni, in particolare quelli energetici, e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Assume quindi un'importanza strategica per il settore delle Costruzioni rigenerare e costruire edifici e reti infrastrutturali che puntino nel breve periodo a ridurre a quasi zero l'energia consumata e nel medio periodo a produrre energia pulita per la città e l'ambiente esterno [2].

Programmi di rigenerazione, riqualificazione degli edifici esistenti e realizzazione di nuovi edifici ad alta efficienza permetteranno una significativa riduzione dei consumi di energia negli edifici e nelle aree urbane. Nuove tecnologie impiantistiche, nuovi materiali ad elevate prestazioni e nuove concezioni progettuali degli edifici in chiave "smart" saranno in grado di provvedere alle esigenze energetiche mediante l'uso di energia autoprodotta e accumulata da fonti rinnovabili e l'applicazione di tecnologie ICT [3].

Il mercato della rigenerazione e costruzione in Emilia-Romagna richiederà nuovi materiali, nuove tecnologie e sistemi costruttivi integrati e più prestanti e durevoli, senza dimenticare il grande tema della riqualificazione impiantistica (gran parte degli edifici esistenti non dispone di impianti a norma, sicuri e correttamente mantenuti). Le esigenze degli utenti e quelle indotte da nuove normative sulle prestazioni energetiche e acustiche impongono standard severi e richiedono alla ricerca e alle imprese del settore lo sviluppo di tecnologie specifiche e materiali più performanti, che permettano di rispondere ai requisiti con soluzioni efficienti ed economiche [4].

8.8.2 Traiettorie di evoluzione

Alla luce del quadro delineato, le azioni strategiche prioritarie in cui investire includono:

- **nuove soluzioni integrate tra involucro e impianti** per la riqualificazione energetica e il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e delle città;

- nuovi **sistemi di gestione e controllo degli impianti** termici e di illuminazione per la riqualificazione energetica di edifici esistenti e per le migliori prestazioni energetiche dei nuovi edifici;

- sistemi innovativi di **controllo e gestione dati a distanza**, integrabili e interoperabili per garantire la funzionalità e la sicurezza, e nuovi strumenti e soluzioni per il monitoraggio e il controllo di

sistemi di involucro innovativi (doppia pelle, chiusure trasparenti e opache, ecc.) per la riduzione dei carichi energetici;

- nuovi **strumenti e sistemi basati sull'ICT** per ottimizzare il servizio di gestione e manutenzione programmata degli edifici e per la gestione in remoto di cantieri di recupero e ristrutturazione edilizia;

- nuovi strumenti e dispositivi per il **monitoraggio e procedure semplificate a supporto della diagnosi energetica** e della valutazione dei costi/benefici e delle possibili scelte tecnologiche ecosostenibili negli interventi di riqualificazione energetica;

- realizzazione di **infrastrutture tecnologiche di rete**;

- sviluppo di sistemi e strumenti per una **valutazione energetica speditiva** dell'esistente;

- **interventi esemplari** a diverse scale sul territorio regionale riguardanti sia l'applicazione di tecnologie edilizie che impiantistiche fra loro integrate energeticamente efficienti e a ridotto carico ambientale;

- implementazione di sistemi per il **miglioramento della biodiversità in area urbana** integrati con la gestione della risorsa idrica (tetti verdi, sistemi fitodepurativi, gestione naturale delle acque di runoff).

8.8.3 Fattibilità

Il territorio regionale vede la presenza di Centri di Ricerca, pubblici e privati, di Università, di una diffusa imprenditorialità nell'intero settore delle Costruzioni e di risorse umane altamente qualificate, e di centri di ricerca capaci di operare la governance di grandi programmi ad alto contenuto tecnologico e assicurare i necessari collegamenti e collaborazioni fra i centri di produzione della conoscenza, le imprese e la società nel suo complesso per il trasferimento e la valorizzazione dei risultati della ricerca e dell'innovazione tecnologica. Il sistema regionale può vantare politiche orientate alla Green Economy e allo sviluppo sostenibile, è dotato di una componente tecnico-scientifica preparata e competente sulla traiettoria delineata. Tuttavia le imprese e i professionisti presentano ancora carenze conoscitive e difficoltà di accesso alle innovazioni necessarie per affrontare efficacemente la traiettoria tecnologica in esame.

La capacità di risposta del sistema regionale dipenderà dallo sviluppo di una pluralità di azioni che partono dal significativo e continuativo sostegno finanziario della ricerca industriale e del suo sviluppo sperimentale sul campo, al trasferimento e diffusione tecnologica dei risultati attesi ai vari operatori del sistema regionale.

Costituiscono punti di forza del sistema la significativa presenza di Cluster, reti, aggregazioni per lo sviluppo di grandi programmi a forte impatto di innovazione tecnologica [5], l'elevato dinamismo imprenditoriale e la significativa presenza di imprese del settore piccole e grandi con forte specializzazione tecnologica, oltre ad una significativa articolazione di imprese produttrici di materiali (ceramica, laterizio, legno) e presenza di imprese industriali produttrici di macchinari ed attrezzature ed impianti per realizzare prodotti e componenti edili.

Il processo di sviluppo e innovazione del settore specifico di Traiettoria è rallentato da alcune situazioni congiunturali che comprendono: elevata dipendenza energetica dalle fonti tradizionali; elevata pressione dello sviluppo urbano sull'ambiente; scarsa valorizzazione delle risorse rinnovabili FER e scarsa conoscenza delle innovazioni di materiali, componenti, sistemi innovativi e potenzialità dei sistemi integrati edificio/impianto.

Di fatto, miglioramento della qualità di vita dei cittadini e della qualità ambientale del territorio regionale, risparmio dei consumi energetici e riduzione delle emissioni nocive, prospettiva di forte crescita delle soluzioni tecnologiche edili integrate con nanoscienze e ICT rappresentano non solo opportunità che lo sviluppo della Traiettoria consentirebbe ma anche auspicabili traguardi in termini di sostenibilità, crescita dei settori della rigenerazione, riqualificazione, recupero e restauro degli edifici, delle reti e delle città, nuove opportunità di realizzare nuovi servizi innovativi e avanzati regionali, incremento occupazionale qualificato e formazione di nuove figure tecniche specializzate, innescando crescita delle imprese regionali produttrici di materiali e componenti ecosostenibili e con prestazioni di eccellenza, apertura a nuovi mercati a livello internazionale, aumento delle aree di cooperazione fra imprese e centri per la creazione di conoscenza e il suo trasferimento nei processi produttivi.

In tal senso si ritengono cruciali i seguenti fattori:

- sviluppo di strumenti innovativi di finanziamento di interventi basati sulla riduzione dei consumi e l'efficienza energetica T.P.F. (Third Party Financing) e per il risparmio e riuso dell'acqua negli edifici civili;

- nuove procedure semplificate per la determinazione della durabilità e del ciclo di vita degli edifici nuovi ed esistenti a supporto degli interventi di riqualificazione energetica;

- nuovi strumenti di supporto decisionale all'analisi costi/benefici delle infrastrutture tecnologiche di rete;

- strumenti e procedure semplificate per la progettazione e la valorizzazione delle prestazioni integrate edificio/impianto;

- consolidamento delle strutture di R&S e valorizzazione della complementarietà sinergica di competenze limitando le proliferazioni e sovrapposizione di progetti di ricerca e soggetti, concentrandosi sugli ambiti di maggiore significatività per le ricadute sullo sviluppo economico del territorio regionale.

Note

[1] In un edificio energeticamente efficiente gli scarichi idrici rappresentano circa il 40% delle dispersioni che un edificio può avere. Per questo il miglioramento dell'efficienza idrica degli edifici permette di ridurre anche gli sprechi energetici. Inoltre l'acqua "consuma energia" non solo nelle abitazioni, ma anche al di fuori di esse in particolare nella fase di distribuzione, e di trattamento dello scarico.

[2] Le attività di riduzione drastica dei consumi energetici negli edifici sono da tempo obiettivo strategico della Comunità Europea che, dopo la Direttiva 2002/91/CE, ha introdotto con la Direttiva 2010/31/EU il concetto di "edifici ad energia quasi zero" aprendo nuove prospettive di studio e di ricerca.

[3] Risparmio, miglioramento dell'efficienza energetica e valorizzazione delle fonti rinnovabili sono tra i temi chiave della politica energetica regionale definita nel Piano attuativo 2011-2013 del Piano energetico regionale. I sistemi integrati edificio-impianto consentiranno al parco costruito di emettere nel 2050 un quarto di CO2 rispetto ad oggi e consumare meno della metà di energia, approvvigionandosi per almeno il 50% da fonti a "emissione zero".

[4] Si veda inoltre la roadmap elaborata dall'Associazione Europea E2B, per la PPP-Energy Efficient buildings: http://www.ectp.org/cws/params/ectp/download_files/36D2263v2_E2B_Roadmap_Infodays_V.pdf

[5] Si citano ad esempio BIPV - Building Integrated PhotoVoltaics, programma di ricerca e sperimentazione di materiali per piastrelle ceramiche con un film sottile fotoattivo funzionante come una cella fotovoltaica e produce energia elettrica dal sole, e ITALICI - Innovazione e Tradizione per l'Avanzamento tecnologico dei Laterizi e l'Internazionalizzazione del Costruire Italiano.

8.9 Tecnologie per lo sviluppo e la gestione del progetto e delle strutture

8.9.1 Descrizione e motivazione della scelta

Lo sviluppo di metodologie di controllo e verifica del progetto in grado di implementare le competenze professionali e di impresa, di gestire consapevolmente i costi degli interventi di nuova costruzione e di recupero, ottimizzando i processi e costituendo un tessuto connettivo imprenditoriale di alta innovazione tecnologica, rappresenta un importante segmento dello scenario di trasformazione del settore delle Costruzioni, anche nella comunicazione alla committenza.

Il processo di progettazione e costruzione, sia che riguardi il nuovo costruito che il recupero/rigenerazione, va reso più efficiente ed efficace per garantire opere sicure, sostenibili, con costi e tempi certi, riducendo il cronico contenzioso tra Committenza e Impresa.

A livello regionale, una strategia volta alla definizione del *cantiere trasparente*, risulta particolarmente importante nelle zone dove è necessaria la ricostruzione post evento sismico, ripristinando il tessuto (residenziale, pubblico, produttivo e infrastrutturale) secondo processi ottimali e ben monitorati, finalizzati a sicurezza e funzionalità.

L'industria collegata all'Architettura, all'Ingegneria e alle Consulenze specialistiche (dall'inglese AEC, sigla sintetica per Architecture, Engineering, Consulting), è caratterizzata da efficienza delle prestazioni piuttosto bassa, che si riflette in frequenti ritardi e superamento dei costi previsti da contratto. Un contributo al problema è dovuto alla struttura organizzativa dei ruoli e delle professionalità coinvolte, e al tradizionale approccio alla gestione e allo scambio delle informazioni sul progetto, sull'edificio e sulla sua costruzione fino alla gestione del ciclo di vita (Life Cycle Management, LCM). Attraverso tecnologie in fase di evoluzione è possibile operare scelte tecnicamente soddisfacenti per la descrizione morfometrica delle strutture: le fasi di analisi e verifica prevedono infatti l'implementazione di metodi per il controllo del progetto e la verifica e il monitoraggio dell'opera, considerando tecnologie attuabili sia su strutture di nuova costruzione che in progetti di recupero e rigenerazione e su beni di interesse archeologico e storico-artistico.

Per le loro caratteristiche e per il livello tecnologico raggiunto, gli strumenti di progettazione BIM (Building Information Modeling) sono quelli che consentono il maggior livello di interazione tra i diversi aspetti del progetto, rappresentando un ambiente utilizzabile dai diversi attori che intervengono nel progetto, e in cui è possibile applicare controlli di molti diversi aspetti: dalle simulazioni per il controllo strutturale, a quelle legate al controllo energetico-ambientale, ad un miglior controllo degli aspetti di computo e di stima delle quantità e infine di previsione dei tempi.

8.9.2 Traiettorie di evoluzione

- **determinazione e diffusione di un modello BIM quale metodologia corrente per la gestione del progetto** da parte di Progettisti e Imprese. Un BIM tridimensionale è uno strumento di lettura e analisi della struttura che riveste anche caratteristiche multi-temporali consentendo di inglobare le informazioni sulle fasi progettuali e costruttive oltre che le informazioni storiche di un edifico; questo particolare lo rende particolarmente apprezzabile in progetti di ricostruzione e restauro. Il BIM si configura inoltre come un potente veicolo di progettazione/costruzione Green Building, potendo inglobare, nei software di generazione del modello dell'opera, componenti edilizi e codici di calcolo nelle più svariate discipline. I modelli attualmente diffusi appaiono sviluppati dal punto di vista della qualità grafica e del controllo geometrico, ma carenti per quanto riguarda applicativi

o moduli di applicativi che consentano una più facile gestione della visualizzazione del modello e delle informazioni bidimensionali e tridimensionali estratte;

- **piattaforma multidisciplinare**, che consente ai diversi professionisti coinvolti nel processo di progettazione-costruzione di lavorare sullo stesso file senza interferenze reciproche e soprattutto senza perdita di informazioni e senza ritardi, in modo coordinato e riducendo quindi gli errori progettuali. Nei mercati maturi, in cui il BIM è adottato da tempo, il principale utilizzo del modello BIM è il model checker (applicativo che controlla automaticamente le interferenze tra i sub-sistemi, ad esempio strutturale/impiantistico o architettonico/strutturale), che consente un evidente riduzione degli errori progettuali dovuti a scarsa integrazione tra gli elaborati;

- **diffusione di tecnologie basate sull'accuratezza metrica e sull'alta densità informativa**, ovvero di strumenti e metodologie già consolidate come la fotogrammetria e la videometria e di strumenti di relativamente recente applicazione come i laser scanner terrestri a tempo di volo (Time of Flight) o a interferenza di fase, che consentono di acquisire punti di misura con risoluzione dell'ordine di grandezza del mm e accuratezza in coordinate oggetto sub-centimetrica per distanze di presa da una decina di metri fino a qualche centinaio di metri. È uno strumento molto duttile che permette di acquisire informazioni di adeguata precisione e di tale densità da garantire la realizzazione in fase di restituzione dati di un modello tridimensionale dell'oggetto rilevato di precisione sicuramente idonea allo sviluppo di progetti di intervento come ricostruzioni e restauri;

- sviluppo di **tecnologie per il controllo delle deformazioni e i monitoraggi** metricamente accurati: l'utilizzo di strumenti topografici tradizionali, quali stazioni totali robotizzate e strumentazione GNSS, nonché di strumenti definiti geotecnici, come estensimetri e fessurimetri, è di uso consolidato sul mercato dei lavori di monitoraggio. Appare molto utile l'utilizzo delle fibre ottiche in ambito di controllo strutturale: questa tecnologia ha avuto notevole impulso negli ultimi anni ma si deve ancora consolidare l'utilizzo soprattutto dal punto di vista delle dimensioni dell'oggetto da monitorare e della definizione del posizionamento relativo e assoluto degli elementi monitorati nel contesto dell'intera struttura; da questo punto di vista la ricerca applicata si muove nella direzione dell'uso integrato di strumentazione topografica tradizionale con fibre ottiche che consentirebbe un'elevata precisione relativa a basso costo (fibra ottica) con elevata accuratezza di posizionamento (strumentazione topografica-geodetica);

- realizzazione di **sistemi integrati di monitoraggio in tempo reale e analisi integrata dei dati di acquisizione**: tale evoluzione tecnologica risulta prioritaria poiché l'analisi integrata non consiste nella visualizzazione su diagrammi separati dei dati acquisiti dai vari strumenti ma nel confronto in un unico diagramma dei dati georiferiti in un unico sistema, allineati temporalmente e opportunamente pesati in funzione della loro precisione. Questo sistema di analisi integrata sarà uno strumento molto potente per l'interpretazione corretta dei fenomeni deformativi;

- applicazioni di **realtà aumentata**, che consente di evidenziare ed enfatizzare caratteristiche morfometriche delle strutture agevolando in particolar modo la visione e l'analisi delle geometrie in fase di progetto/simulazione. Appare estremamente significativa a livello di valutazioni di impatto dei progetti e delle strutture più che nella fase di sviluppo del progetto stesso;

- sperimentazione di applicabilità delle nuove tecnologie, al fine di verificare l'effettiva maturità delle tecnologie e sistemi sia per la progettazione/pianificazione lavori che per il rilievo in campo, attuabile nelle due fasi della Progettazione e pianificazione lavori e Costruzione e gestione del cantiere.

8.9.3 Fattibilità

Per definire le potenzialità di produttività nell'applicazione del nuovo approccio e delle nuove tecnologie proposti, appare opportuno definire il contesto internazionale, nazionale e regionale.

Scenario Internazionale: esistono due report [1] esplicativi per quanto riguarda gli effetti del BIM sul mercato, in termini di ROI (Return on Investment) da cui emerge, rispettivamente, che quasi la metà (49%) degli operatori attualmente utilizza almeno in parte il BIM, mentre una grande maggioranza di utenti dichiara di aver tratto benefici economici direttamente attribuibili all'impiego del BIM; l'aumento della diffusione del BIM sfiora il 20% in tre anni. La Finlandia è capofila europeo nell'introduzione del BIM, mentre Germania e Paesi Nordici stanno quasi arrivando alla definizione dello standard. I paesi del medio Oriente, il Qatar (dove sono concentrati molti degli appalti più importanti dei prossimi anni), la Cina, la Corea, l'Australia e alcuni dei paesi Brics.

Scenario nazionale: manca un'azione strutturata della committenza pubblica, anche se esistono alcuni casi-pilota [2].

Scenario regionale: si presenta non strutturato; sono presenti competenze, ma necessaria integrazione e sensibilizzazione.

Tra i punti di forza si segnalano i vantaggi riconosciuti e quantificabili laddove venga utilizzato il BIM mentre una delle debolezze è la necessità di una revisione culturale degli attori coinvolti nel processo edilizio, dalla committenza ai professionisti. Il sistema offre la possibilità di migliorare qualitativamente il mercato, le professionalità e i risultati, per tutti gli attori coinvolti, grazie all'avanzamento nella trasparenza degli appalti e della loro gestione, quindi un miglioramento per la società.

In Italia manca una road-map graduale verso l'obiettivo di innovazione generale del settore delle Costruzioni; la minaccia è che il BIM diventi una norma da aggirare, come le tante che appesantiscono il settore, senza che venga colta la portata e la possibilità di crescita che il BIM offre.

Risulta fondamentale investire nella diffusione (tra committenti, progettisti e imprese) di tali tecnologie attraverso un potenziamento dell'interoperabilità e della standardizzazione di banche dati di componenti edili (strutturali e non), e attraverso leggi, norme tecniche e capitolati abilitanti, l'elaborazione e lo sviluppo di norme tecniche aggiornate e adeguate che facilitino l'uso e la diffusione delle tecnologie negli incarichi professionali e nei bandi di gara e di conseguenza andrà convinto il sistema creditizio e bancario. In una regione come l'Emilia-Romagna che ha raggiunto un relativamente elevato grado di sviluppo a livello di infrastrutture, realizzate però a partire da qualche decennio, è forte l'esigenza di intervenire anche sulle strutture e infrastrutture esistenti per verificare e monitorare lo stato di funzionamento e intervenire, anche in modo incisivo, con programmi idonei di conservazione e mantenimento. Un fatto episodico e drammatico come gli eventi sismici del 2012 ha stimolato il mercato all'utilizzo di tecnologie per lo sviluppo e la gestione di progetti di ricostruzione e di applicazione più efficace di monitoraggio delle strutture.

Note

[1] Dopo due studi su Building Information Modeling (2008) e Interoperability (2007), nel 2009 viene pubblicato un report dal titolo The business value of BIM: Getting to the Bottom Line, un'analisi sul livello di adozione del BIM nell'industria delle costruzioni Nord Americana e sui suoi risultati, valutati attraverso le esperienze degli utenti;

analizza il costo e il ritorno degli investimenti in questo tipo di tecnologie e i vantaggi operativi e organizzativi che il BIM ha effettivamente portato. Nuovo report (2012) dal titolo “Business Value of BIM in North America SmartMarket Report”(http://analyticsstore.construction.com/index.php/2012-business-value-of-bim-in-north-america-smartmarket-report.html).

[2] L'ultimo rapporto congiunturale del CRESME, il Centro di Ricerche Economiche Sociali di Mercato per l'Edilizia e il territorio, ha citato il Building Information Modeling tra i principali driver dell’innovazione; nel documento La rivoluzione BIM, viene presentato come la soluzione per poter abbattere i costi nel comparto delle costruzioni con stime fino al 30%.

8.10 Il processo edilizio trasparente: Interfacce e strumenti di comunicazione per il trasferimento dell’innovazione tecnologia nel processo edilizio

8.10.1 Descrizione e motivazione della scelta

La crisi economica e la conseguente ricaduta sul mercato immobiliare rende necessaria un’analisi volta ad interpretare le motivazioni che hanno portato ad una progressiva divergenza tra domanda e offerta in termini di caratteristiche del prodotto offerto. Una delle maggiori criticità nel processo complessivo che governa il settore delle costruzioni e il mercato immobiliare ad essa connesso è infatti rappresentata dalla mancata comunicazione all’utilizzatore finale delle tecnologie disponibili.

La traiettoria tecnologica in esame affronta quindi il tema della comunicazione nel settore edilizia, prendendo in considerazione strumenti, già applicati in altri settori, che hanno la potenzialità di incrementare il livello di cultura di prodotto e la permeabilità tecnologica del settore.

La congiunturale necessità di un rilancio del settore dell'edilizia [1] richiede in primo luogo lo sviluppo di tecnologie per la gestione dei dati, provenienti da molteplici sorgenti già disponibili e impiegate in diversi ambiti del comparto dell’edilizia e in secondo luogo porta alla necessità di avere a disposizione opportuni strumenti per comunicare, sia al cliente finale che ai diversi attori del processo, informazioni relative ai processi e alle tecnologie innovative impiegate.

Da troppo tempo infatti il settore dell'edilizia basa la propria strategia di comunicazione di prodotto orientandosi sulla pubblicizzazione dei meri caratteri distributivi e sulla qualità delle finiture degli immobili, piuttosto che sul reale livello qualitativo del manufatto edilizio, ignorando quasi completamente tutte le caratteristiche tecnico-prestazionali di cui si compone senza valorizzare le eccellenze tecniche e tecnologiche impiegate, volte soprattutto all'efficienza energetica, alla sicurezza strutturale e al comfort abitativo.

Gli attori del settore delle costruzioni non si sono preoccupati di intervenire per ampliare la “cultura tecnologica” della propria clientela (come invece è avvenuto in altre filiere industriali), non riuscendo a sfruttare nella comunicazione i dati e le specificità connesse al livello tecnologico impiegato nei componenti implementati per rendere “sicuri e sostenibili” gli edifici.

In un edificio vengono ormai comunemente impiegate tecnologie altamente prestazionali: sistemi intelligenti di gestione/ottimizzazione dell’energia, reti di sensori che intervengono per regolare l'efficienza energetica degli involucri, vernici fotocatalitiche che abbattono le polveri sottili, materiali stratificati, ecc.; e molti di questi componenti integrati non solo “visibili” nel prodotto edilizio finito rimanendo “nascosti” all’interno delle parti strutturali, di chiusura o di tamponamento.

Attraverso tecnologie di comunicazione innovative occorre puntare all'ottimizzazione del "circuito informativo" tra i principali soggetti che intervengono nel processo complessivo (committenze, progettisti e imprese). La "comunicazione per il trasferimento" deve risultare accessibile a committenze pubbliche e private (pubblica amministrazione e cittadini in categorie di utilizzatori), creando un "ponte" con imprese immobiliari, progettisti e imprese edilizie.

Oltre alla trasparenza di processo e all'agevolazione all'accesso alle regole di mercato, l'implementazione delle tecnologie di comunicazione nel settore edilizio concorre al raggiungimento di un maggiore livello di partecipazione e inclusività sociale, necessario alla crescita culturale da parte del cittadino, che aumenta il grado di consapevolezza e di coscienza critica su tutti i fattori in gioco nel mercato [2].

Una volta portata a regime, questa traiettoria evolutiva produrrà benefici per tutti gli attori coinvolti nel settore delle costruzioni operando sui diversi livelli, dall'azienda coinvolta nella produzione di componenti edilizi all'impresario edile, dall'agenzia immobiliare all'acquirente.

8.10.2 Traiettorie di evoluzione

Allo stato attuale le tecnologie multimediali nel settore edilizio sono inadeguate e utilizzate soltanto come "effetti speciali" di visualizzazione spaziale (spesso fuorviante) senza entrare nel merito dei contenuti tecnologici/prestazionali.

Il comparto dell'edilizia e delle costruzioni sarà chiamato, nei prossimi anni, da un lato a intraprendere un percorso di rigenerazione, riorganizzazione e ottimizzazione dei processi costruttivi, ibridando la tradizione con sistemi innovativi più economici e maggiormente manutenibili, dall'altro a colmare il gap in termini di comunicazione di prodotto tra domanda e offerta, superando i limiti conoscitivi e i luoghi comuni che rischiano di bloccare il processo di rinnovamento edilizio. Questa inversione di rotta può essere intrapresa rendendo maggiormente accessibili e coerenti, secondo modelli appropriati, le informazioni riguardanti le tecnologie impiegate e le relative ricadute in termini di qualità del prodotto finito (efficienza energetica, sicurezza strutturale e comfort abitativo). La sfida tecnologica percorribile nel medio periodo potrebbe elevare gli aspetti di riconoscibilità di categorie e componenti tecnologici utilizzati in edilizia, rendendoli identificabili e qualificanti all'interno del panorama del mercato immobiliare.

I fattori abilitanti (di processo e di prodotto) che sostengono le dinamiche attuative del trasferimento di conoscenza tra domanda e offerta nel mercato dell'edilizia possono essere sintetizzati nella strutturazione di un processo espositivo, che integri i dati elaborati dalle tecnologie applicate al settore delle costruzioni, le sintetizzi e le renda fruibili e interpretabili dal pubblico più ampio possibile, considerando il tessuto produttivo regionale coinvolto (servizi collegati al comparto dell'edilizia, studi professionali, ditte immobiliari, imprese edilizie, ecc.). Le principali aree di intervento a supporto di questa traiettoria di evoluzione sono:

- **Internet of Things e Open data**: attraverso il supporto a strategie di integrazione dati resi disponibili da diverse fonti (es. reti di sensori). In particolare va favorito un utilizzo degli Open Data al fine di garantire la massima trasparenza ed accessibilità.

- **Big Data** [6] e **Business intelligence** per un processo edilizio trasparente: supporto alle strategie di raccolta, memorizzazione e gestione dei dati e il loro relativo accesso: vi è una specifica necessità, infatti, di implementare un workflow che porti dalla raccolta del dato fino alla sua fruizione e interpretazione al fine di recuperare il gap ormai strutturale che incide pesantemente sulla cultura del prodotto edile; necessità di archiviazione di dati aggregati e interpretazione sul lungo periodo, estrapolando trend che vengono veicolati tramite nuove interfacce di

comunicazione del dato (dispositivi touch come smartphone e tablet) e network di pubblicazione web.

- **Comunicazione digitale applicata all'edilizia** [4]: tecnologie a supporto della visualizzazione dei dati, che ne garantiscano una migliore e più veloce comprensione e interpretazione attraverso, ad esempio, l'utilizzo di tecniche di comunicazione digitale come visualizzazioni tridimensionali interattive dei componenti edilizi generati tramite database morfometrici su scala urbana (scansione laser tridimensionale, 3D modeling e realtà aumentata) al fine di rendere le informazioni maggiormente leggibili, trasferibili e fruibili nel mercato diffuso.

- **Inclusività e interfaccia sociale**: produrre e implementare tecnologie volte alla rappresentazione dell'applicazione tecnologica nel processo edilizio, strutturando funzioni e strategie che convoglino e aggreghino elementi virtuosi tra le innovazioni disponibili tendendo ad evidenziare fattori di eccellenza e affidabilità del prodotto (interfacce web, GIS, realtà aumentata, strategie bottom up).

8.10.3 Fattibilità

La Rete Alta Tecnologia si configura come un indispensabile motore di innovazione, capace di operare come volano per una rete di imprese che operano a livello locale, facendo sì che diventino attori di un sistema sinergico volto a strutturare una filiera trasparente finalizzata alla produzione di qualità edilizia e di componentistica riconoscibili da un pubblico inclusivo.

Le imprese immobiliari e le società di comunicazione che già operano nel settore attraverso strumenti tradizionali (prodotti editoriali e pubblicistico/promozionali/commerciali su supporto digitale e cartaceo) così come le associazioni dei consumatori e le cooperative di abitanti, costituiscono un anello molto importante del sistema, e dovranno essere coinvolti sia sul piano dell'aggiornamento tecnico, sia in relazione alle strategie di programmazione ed intervento delle PA.

Grande importanza rivestono i processi legati alla facilitazione dei meccanismi di tirocinio e formazione del personale (dai lavoratori ai tecnici di cantiere), mentre un ambito da favorire è quello legato alla supply chain nel settore delle costruzioni, favorendo il continuo flusso di informazioni fra produttori, tecnici e imprese, oggi ancora affidato alle fiere di settore e ai rappresentanti mentre dovrebbe trovare nuovi ambiti di sviluppo.

Al fine di raggiungere gli obiettivi di innovazione proposti si ritiene prioritario realizzare le seguenti azioni di accompagnamento:

- Evoluzione del quadro tecnico-normativo: necessità di modifica del quadro tecnico-normativo, adeguamento dell'apparato tecnologico di supporto e formazione di tecnici capaci di operare sul sistema.

- Individuazione e coinvolgimento di partner attuativi sul territorio come attori del mercato [3]: necessità di operare azioni di corretta comunicazione della traiettoria evolutiva per ottenere il più ampio coinvolgimento possibile.

- Possibilità di collegamento strutturale col settore fieristico regionale ma anche con i cluster di imprese.

- Integrazione di processi trasversali tra piattaforme tecnologiche della rete: va incentivata la permeabilità tra piattaforme tecnologiche in termini di intercomunicabilità tra competenze su temi comuni.

- Adozione di tecnologie abilitanti già disponibili in altri settori: Inserimento delle tecnologie abilitanti individuate dalla comunità europea all'interno delle dinamiche costituenti il sistema dell'edilizia e costruzioni.

- Efficientamento del processo, come strategia per incrementare il livello qualitativo del mercato: presenza di alcuni interessi precostituiti con cui è necessario un dialogo per poter riaggregare e ridistribuire logiche di mercato in una modalità più diffusa sul territorio.

Fonti

[1] Tavolo sulla crisi della filiera dell'abitare e delle costruzioni dell'Emilia-Romagna, 22 marzo 2013.

www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2013/marzo/cinque-proposte-per-sostenere-ledilizia/le-proposte-per-il-governo

[2] Si vedano a tal proposito le sfide sociali ritenute prioritarie dal programma Horizon 2020.

[3] Rapporto ERVET sulla filiera delle costruzioni e dell'abitare in Emilia-Romagna.

[4] Frost&Sullivan Technical Insights: Top Technologies in Information and Communication Technologies–2013.

[5] Frost&Sullivan Technical Insights: Top Technologies in Sensors and Control.

[6] Frost&Sullivan Technical Insights: Big Data: The 9 Dimensional Dossier on Revolutionizing Data Management.

8.11 Tavole di correlazione

Nelle tabelle a seguire vengono presentate le connessioni tra le traiettorie tecnologiche individuate e le Key Enabling Technologies, le sfide della società di Horizon 2020 e i Megatrend regionali.

KETs	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI	NANOTECNOLOGIE	MICRO-NANO ELETTRONICA	FOTONICA	MATERIALI AVANZATI	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE	ICT
Rigenerare le città: edifici efficienti ed energia pulita							
Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione del rischio sismico delle costruzioni							
Tecnologie e sistemi per la riqualificazione e lo sviluppo sostenibile							
Tecnologie innovative per il restauro architettonico e il recupero edilizio							
Tecnologie per lo sviluppo e la gestione del progetto e delle strutture							
Accessibilità, comfort e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici							
Il processo edilizio trasparente							
Urban mining							
Materiali sostenibili, ecocompatibili e nuove funzionalizzazioni							
Sicurezza e gestione delle infrastrutture							

Legenda:

- non correlata
- correlata
- molto correlata

SFIDE SOCIALI DI H2020	Sanità, evoluzione demografica,	Sicurezza alimentare, agricoltura	Energia pulita, sicura, efficiente	Mobilità sostenibile	Sfide climatiche	Società inclusive, innovative,
Rigenerare le città: edifici efficienti ed energia pulita						
Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione del rischio sismico delle costruzioni						
Tecnologie e sistemi per la riqualificazione e lo sviluppo sostenibile						
Tecnologie innovative per il restauro architettonico e il recupero edilizio						
Tecnologie per lo sviluppo e la gestione del progetto e delle strutture						
Accessibilità, comfort e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici						
Il processo edilizio trasparente						
Urban Mining						
Materiali sostenibili, ecocompatibili e nuove funzionalizzazioni						
Sicurezza e gestione delle infrastrutture						

MEGATREND RER	CITTA' E INFRASTRUTTURE	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONAL	GEO-SOCIALIZZAZIONE	CLOUD INTELLIGENTE	MONDO VIRTUALE	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA	INNOVATING TO ZERO	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	MOBILITA' ELETTRICA	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E	RETI DI GENERAZIONE DI POTENZA
Rigenerare le città: edifici efficienti ed energia pulita													
Metodi e tecnologie innovative per la valutazione della vulnerabilità e per la riduzione del rischio sismico delle costruzioni													
Tecnologie e sistemi per la riqualificazione e lo sviluppo sostenibile													
Tecnologie innovative per il restauro architettonico e il recupero edilizio													
Tecnologie per lo sviluppo e la gestione del progetto e delle strutture													
Accessibilità, comfort e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici													
Il processo edilizio trasparente													
Urban Mining													
Materiali sostenibili, ecocompatibili e nuove funzionalizzazioni													
Sicurezza e gestione delle infrastrutture													

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

9 Gruppo di lavoro

Hanno contribuito alla realizzazione di questo position paper:

Gruppo di lavoro Edilizia e Costruzioni

- Pietro Andreotti, ICIE
- Ernesto Antonini, Università di Bologna
- Marcello Balzani, Università di Ferrara
- Paolo Bellavista, Università di Bologna
- Carlo Alberto Bettini, CMB
- Alessandro Capra, Università di Modena e Reggio Emilia
- Davide Carra, Gruppo Concorde Spa
- Roberta Casarini, Laboratorio di Architettura
- Carmela Cellamare, LECOP
- Barbara Ferracuti, Università di Bologna
- Arlen Ferrari, GFC Chimica
- Iader Marani, Imilegno
- Francesco Matteucci, Tozzi Sud
- Maria Rosa Raimondo, ISTEC CNR
- David Pazzaglia, CEDAC Software
- Marco Savoia, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale ICT

- Michele Colajanni, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Matteo Golfarelli, Università di Bologna
- Marco Roccetti, Università di Bologna
- Danilo Montesi, Università di Bologna
- Cesare Stefanelli, Università degli Studi di Ferrara
- Nicola Tasselli, Università degli Studi di Ferrara
- Maria Cristina Vistoli, INFN- CNAF

Gruppo di lavoro trasversale Materiali

- Valentin Dediu, CNR-ISMN
- Letizia Focarete, Università di Bologna
- Angelo Montenero, Università di Parma
- Milena Mussi, IOSA GHINI
- Fabrizio Passarini, Università di Bologna
- Alessandra Sanson, CNR-ISTEC
- Emanuele Treossi, MIST-ER
- Sergio Valeri, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Valeria Zacchei, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale Ambiente Sostenibilità

- Flavio Bonfatti, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Paolo Cagnoli, ARPA
- Carmela Cellamare, ENEA
- Gianluca D'Agosta, ENEA

- Achille De Battisti, Università degli Studi di Ferrara
- Piero De Sabata, ENEA
- Maria Litido, ENEA
- Nicola Marchetti, Università degli Studi di Ferrara
- Michele Monno, MUSP
- Paolo Rava, Università degli Studi di Ferrara
- Federica Rossi, CNR-IBIMET
- Maria Stella Scandola, Università di Bologna
- Paola Vecchia, CRPA
- Fabio Zaffagnini, CNR-ISMAR

10 Conclusioni

Oggi la domanda cruciale nel settore delle costruzioni e dell'architettura riguarda un processo di cambiamento che è già in atto e che non è derogabile. Quali tecnologie e quali processi dovranno essere a disposizione della più ampia platea di attori del settore perche si possa raggiungere progressivamente l'obiettivo di una rigenerazione globale e di un rilancio economico/occupazionale?

La necessità di un'inversione di tendenza per il settore delle Costruzioni, in termini di innovazione, cultura del progetto, recepimento di contenuti tecnologici abilitanti e abbattimento di una serie di barriere "non tecnologiche", sono alcune delle condizioni da cui dipende l'effettiva percorribilità delle traiettorie tecnologiche, individuate considerando una serie di aspetti trasversali: recupero e rigenerazione degli edifici esistenti, ottimizzazione del processo edilizio e cantiere trasparente, semplificazione del quadro normativo tecnico-urbanistico ed efficienza della PA, comunicazione, inclusività e partecipazione allargata, innovazione tecnologica integrata agli strumenti economico-finanziari per la valutazione del progetto, ciclo di vita delle costruzioni.

Dall'edificio alla città, il position paper individua cinque ambiti prioritari per lo sviluppo strategico del settore:

Edifici sostenibili, incentrato sulla riduzione degli impatti ambientali dovuti alla produzione e all'utilizzo delle costruzioni: tecnologie, componenti e materiali a basso impatto di processo, prestazioni energetiche e funzionali incrementate, provenienti da materie prime rinnovabili e a basso consumo energetico, in risposta al problema ambientale e alla necessità di allinearsi alle direttive europee in materia.

Sicurezza delle costruzioni, degli edifici e delle infrastrutture, anche alla luce del sisma che ha colpito il territorio emiliano nel maggio del 2012, che ha evidenziato la necessità di operare un approfondito controllo sulla vulnerabilità sismica degli edifici privati e pubblici, operare sulla normativa in materia, sviluppare tecnologie antisismiche innovative. Il tema della ricostruzione è tuttora un'emergenza regionale, che si può tradurre in direzioni operative strategiche.

Restauro, recupero e rigenerazione, considerando gli interventi di restauro sul patrimonio storico, monumentale e paesaggistico e di valorizzazione turistica e culturale come opportunità di ripresa economica e valorizzazione di competenze all'avanguardia (protocolli diagnostici, materiali avanzati, nuovi materiali e tecnologie, sistemi integrati, ibridazione tra tecnologie tradizionali e

innovative, ecc.), e l'intervento di recupero sul costruito esistente diffuso come modello di rigenerazione, attraverso azioni sostenibili, partecipate ed inclusive.

Edifici e città intelligenti: il grande tema della riqualificazione energetica e miglioramento dell'efficienza degli edifici e delle città è affrontato unitamente all'accessibilità e Smart Automation degli ambienti abitativi e pubblici, con l'obiettivo del miglioramento della qualità della vita dei cittadini e risparmio dei consumi energetici e riduzione delle emissioni nocive, gestione degli impianti ai fini di efficienza, manutenzione e ottimizzazione del ciclo di vita, monitoraggio, assistenza automatizzata, supporto a cittadini con abilità differenziate, ecc.

Processo e LCA: ottimizzazione ed efficienza del processo di progettazione e costruzione, sia che riguardi il nuovo costruito che il recupero/rigenerazione, per garantire opere sicure, sostenibili, con costi e tempi certi (simulazioni, monitoraggi, controlli, verifiche, computi, trasparenza di processo), anche attraverso interfacce e strumenti di comunicazione per il trasferimento dell'innovazione tecnologica nel processo edilizio.

La qualità del progetto e un nuovo ruolo integrato delle diverse figure tecniche, comprensive di nuove figure professionali, sono alla base della concreta applicazione di nuovi modelli di sviluppo edilizio e architettonico per il tessuto produttivo, capaci di innescare, anche sul piano tecnico-normativo, un processo di cambiamento che può investire a cascata tutti i comparti che compongono il sistema.

MECCATRONICA E MOTORISTICA

11 Gli input al processo S3 per la Meccatronica e Motoristica

11.1 Il perimetro di interesse

La meccanica in Emilia-Romagna rappresenta da sempre un caso di eccellenza internazionale, altamente competitiva e articolata in molteplici settori e sub-settori, caratterizzati da significativi "campioni" di rilevanza mondiale e da numerose imprese medie e piccole altamente specializzate e leader nelle rispettive nicchie di mercato.

I principali ambiti di specializzazione sono:

- auto, moto, veicoli industriali, nautica e aeronautica - e relativa componentistica motoristica, elettronica e di parti materiali -, meccanica agricola, oleodinamica;
- meccanica industriale, automazione e controlli, generatori di potenza, elettromedicale e meccanica di precisione.

In questi ambiti, nicchie di particolare eccellenza sono rappresentate da: auto e moto sportive, macchine per packaging e macchine utensili oltre a macchine per: industria alimentare, ceramica, costruzioni, legno; produzione di energia, elettromedicale e strumenti di misura, controllo e rilevazione.

I laboratori di ricerca delle Rete Alta Tecnologia Regionale organizzati nella piattaforma tematica Meccanica Materiali sono specializzati in aree tecnologiche strategiche come le nanotecnologie, i materiali, la progettazione, l'automazione, la robotica, etc.

Laboratori di ricerca ed imprese leader, innovative e dinamiche, definiscono il Distretto Tecnologico HI-MECH, individuato dal Ministero della Ricerca italiano, come rappresentativo della grande concentrazione di conoscenze e competenze nella regione.

Colonne portanti di queste aree di specializzazione che hanno contribuito a creare eccellenza e che al contempo hanno ancora potenzialità di grande crescita sono la **Meccatronica** e la **Motoristica**.

La Regione Emilia Romagna ha una storica vocazione e tradizione industriale nel settore della **motoristica** (auto, moto e tutta la componentistica ad esse collegata). Questa spiccata vocazione industriale ha consentito di definire all'interno della Regione una Motor Valley che racchiude tutte le esperienze industriali del settore. La presenza in questo contesto di una serie di aziende che rappresentano dei veri e propri leader nel rispettivo segmento, fa sì che complessivamente la ricerca e l'innovazione industriale nell'automotive sia, a livello regionale, perfettamente allineata con le soluzioni più avanzate che vengono sviluppate a livello mondiale.

Le imprese regionali della motoristica sono caratterizzate da produzioni di qualità, con alto valore aggiunto e con un alto livello di differenziazione dei prodotti. Non essendo presenti stabilimenti di dimensioni particolarmente grandi, a fare la differenza è proprio la ricerca dell'eccellenza, raggiunta attraverso le attività di R&S e le alte competenze a disposizione. I marchi più famosi al grande pubblico sono quelli afferenti alla produzione di auto e moto, ma la regione è al top anche nel comparto delle macchine agricole.

Quasi l'80% degli addetti vengono dalle imprese fornitrici di componenti, che sono caratterizzate da una dimensione media più contenuta ma rappresentano quel tessuto imprenditoriale diffuso che funge da sostegno per le eccellenze e da terreno fertile per nuovi investimenti.

Di notevole importanza sono da segnalare inoltre le sperimentazioni che si stanno conducendo in regione sui veicoli elettrici che hanno un forte impatto sulla sostenibilità ambientale e sui veicoli autonomi che hanno enormi ripercussioni sulla sicurezza e sulla riduzione del traffico.

La **meccatronica** può essere definita come un 'sistema abilitante'. Infatti qualsiasi sistema manifatturiero oramai include sistemi, macchine, moduli e componenti che integrano meccanica, elettronica, tecnologie ICT e tecnologie dei materiali.

I sistemi meccatronici non soltanto si interfacciano con materiali, parti e prodotti e hanno la capacità di comunicare con gli altri sistemi della fabbrica ma possono anche cooperare in modo sicuro e sempre più semplice con i lavoratori rendendo l'azienda user-centered. Inoltre grazie alla meccatronica si ha la possibilità di integrare i dati della produzione con i sistemi di monitoraggio, con la progettazione e con la manutenzione creando un circolo virtuoso di continuo apprendimento e miglioramento.

Quindi grazie alla meccatronica, i sistemi di produzione stanno diventando più intelligenti al fine di generare elevato valore (qualità, produttività) consumando meno energia e generando meno scarti e rifiuti. Sono dotati di un alto livello di autonomia e di capacità cognitive, in gran parte ispirati e facendo uso di tecnologie tipicamente robotiche.

Il fabbisogno sempre più elevato di riconfigurabilità e la capacità di produrre lotti sempre più piccoli di prodotti personalizzati richiedono una meccatronica smart, capace di migliorare l'efficienza ed efficacia nella pianificazione e nella progettazione dei sistemi di produzione.

La regione Emilia-Romagna vanta un'elevata specializzazione meccatronica che viene sempre più utilizzata sia a livello di beni strumentali che di prodotti consumer. Alcuni settori di spicco sono:

- Agrimeccatronica: trattrici e macchine agricole, macchine per giardinaggio, macchine per l'irrigazione e protezione colture
- Robotica industriale: magazzini automatizzati, automotive
- Macchine per il packaging, material handling, logistica, imballaggio, movimentazione
- Macchine utensili
- Macchine per l'industria alimentare, ceramica, del legno, etc.
- Mobilità: componenti e sistemi per veicoli anche ibridi ed elettrici
- Componentistica: trasmissione di potenza, idraulici, componenti elettrici ed elettronici, automazione, software
- Elettrodomestici
- Macchine per la produzione di gelato, caffè, etc.
- Protesica ed elettromedicale
- Logistica, distribuzione, assistenza

Il sistema Meccatronica e Motoristica impiega oltre 350.000 addetti tra industria manifatturiera e servizi collegati ed è pervasiva in tutta la regione, con poli strategici per numero di addetti a Modena, Reggio Emilia e Bologna.

11.2La posizione del Sistema all'interno dei CTN

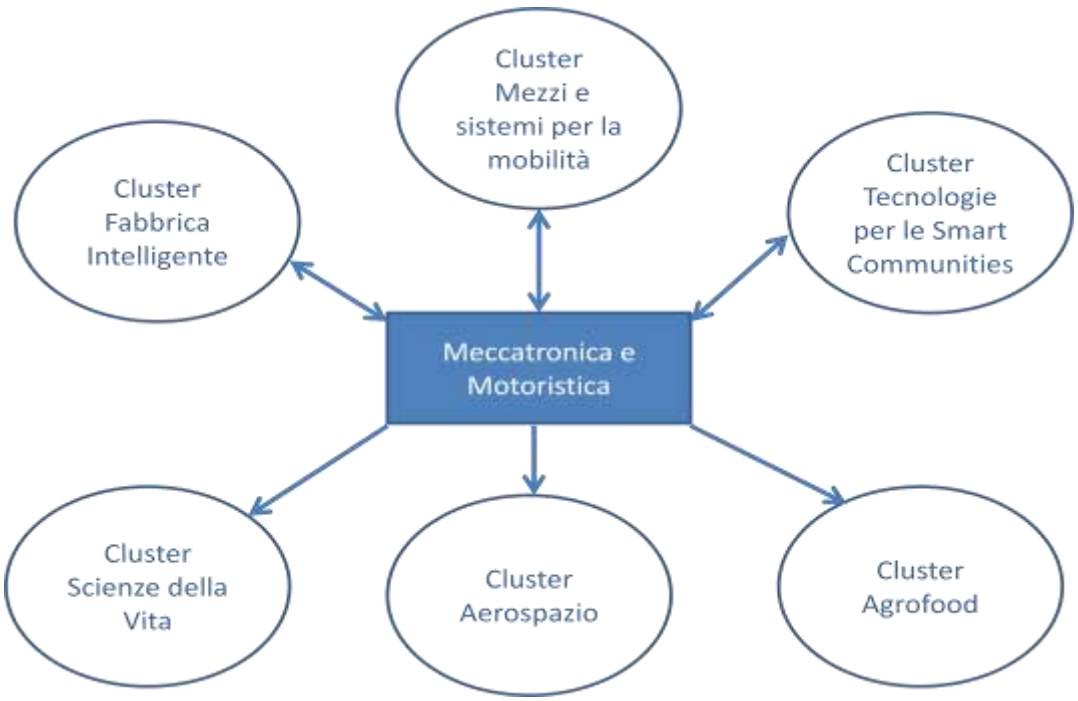
Si premette che, non essendo ancora disponibile tutta la documentazione sui cluster, l'analisi che segue non è assolutamente da considerarsi esaustiva.

Il sistema della meccatronica e motoristica regionale è doppiamente correlato, nel senso che può fornire e ricevere competenze, con i cluster:

- FABBRICA INTELLIGENTE: manufacturing Intelligente, manufacturing ad alte prestazioni, approccio modulare ed adattivo alla fabbrica digitale, manufacturing sostenibile
- MEZZI E SISTEMI PER LA MOBILITÀ per tutto quello che attiene all' efficienza, razionalizzazione e propulsione innovativa; oltre ai materiali per alleggerimento
- TECNOLOGIE PER LE SMART COMMUNITIES per quanto riguarda lo sviluppo di sistemi di trasporto intelligenti e cooperativi, sistemi del controllo del traffico, sistemi di ausilio alla guida

Può poi fornire competenze ai cluster:

- SCIENZE DELLA VITA: sensoristica, microelettronica, elettromedicale, macchine per la produzione di farmaci, protesica e riabilitazione
- AGROFOOD: macchine e impianti per la trasformazione alimentare, logistica, automazione dei magazzini, sensoristica per la catena del freddo ed in generale
- AEROSPAZIO: componentistica, sensori, attuatori e robotica



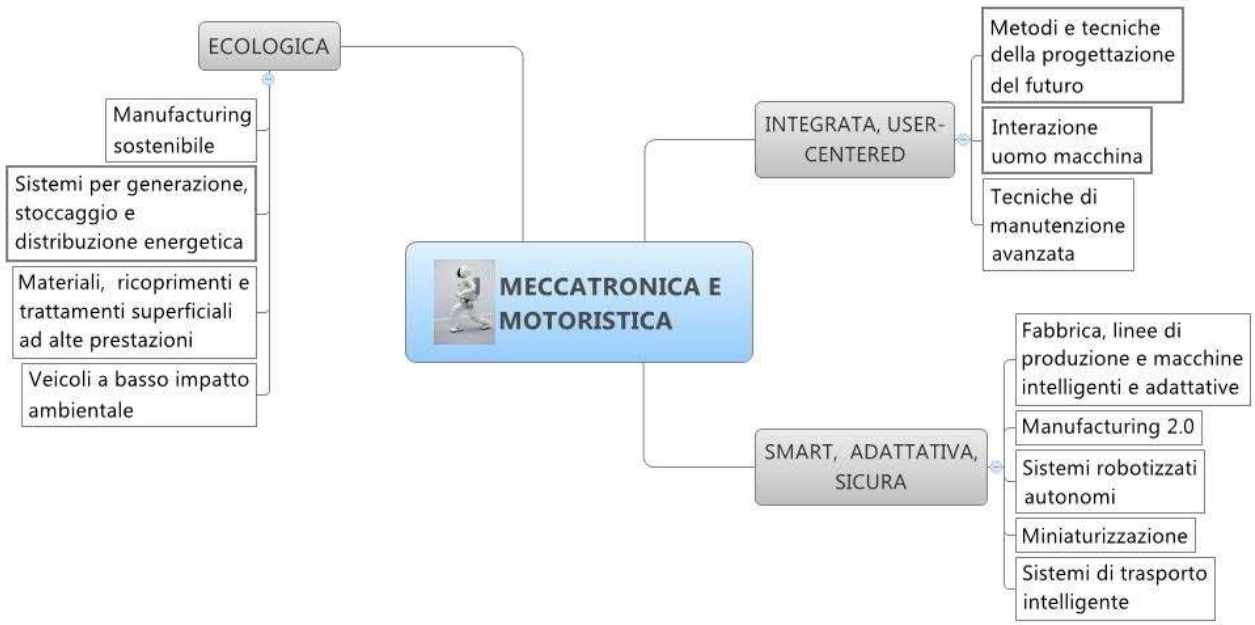
12 Le traiettorie tecnologiche della Meccatronica e della Motoristica

Nella mappa che segue si è cercato di dare una visione complessiva e organizzata delle traiettorie tecnologiche che impattano sul sistema.

Il primo livello mostra i macro obiettivi che ci si è posti, cioè una meccatronica e motoristica che sia:

- **Integrata, user-centered**
- **Smart, adattativa, sicura**
- **Ecologica**

Il secondo livello mostra le traiettorie tecnologiche evolutive considerate prioritarie per raggiungere tali obiettivi.



Di seguito per ogni traiettoria viene presentata una descrizione e le motivazioni della scelta, la sua possibile evoluzione nel breve-medio-lungo periodo e la fattibilità, evidenziando i principali punti di forza e criticità sia a livello di imprese che di competenze scientifiche presenti in regione.

12.1Metodi e tecniche della progettazione del fututo

12.1.1Descrizione e motivazione della scelta

Il futuro della progettazione accoglie in sé la necessità di supportare la nascita di materiali, prodotti, macchine e processi sempre più efficienti e funzionalizzati nonché le problematiche relative allo studio ed allo sviluppo di sistemi integrati ad elevata complessità intrinseca come quelli meccatronici e motoristici. In tal senso la progettazione nel futuro dovrà supportare le aziende nelle evoluzioni tecnologiche, e quindi nei relativi percorsi che permetteranno di tracciare le linee di sviluppo, mediante la costruzione, l'armonizzazione ed il consolidamento di un substrato di conoscenze multidisciplinari e lo **sviluppo di approcci sempre più sistemici ed integrati**. Le

maggiori criticità che si riscontrano oggi nei processi di progettazione sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- mancanza di una progettazione sistematica che tenga conto anche degli impatti ambientali e sociali nell'ambito della meccatronica e della motoristica;
- mancanza di una conoscenza organizzata sulle metodologie, i materiali e le esperienze di progettazione;
- mancanza di strumenti metodologi e tecnici per la prototipazione virtuale di prodotti e processi;
- ridotta disponibilità di informazioni e di dati affidabili necessari per poter eseguire una progettazione accurata;
- scarsa integrazione tra gli strumenti di progettazione;
- mancanza di diagnostica avanzata e di strumentazione per la modellazione dei processi.

La progettazione nel futuro dovrà poggiare su metodologie e conoscenze che permettano di superare tali limiti ed in tale senso sono state individuate le seguenti traiettorie evolutive.

12.1.2Traiettorie di evoluzione

Progettazione Integrata

La progettazione integrata si basa sullo sviluppo e l'integrazione delle metodiche, delle tecniche e degli strumenti software nonché di strumenti hardware che permettono di intercettare in modo profondo e nel contempo diffuso il percorso di sviluppo di un materiale/prodotto/macchina/processo. Alla base della progettazione integrata c'è l'integrazione armonica delle competenze di varie scienze quali quelle ingegneristiche e quelle chimico-fisico-matematico. Aspetti rilevanti per la traiettoria della progettazione integrata saranno quindi la messa a punto di metodologie e di strumenti che permettano di eseguire (1) caratterizzazione e comprensione sperimentale dei meccanismi chimico-fisici coinvolti (2) modellazione e simulazioni multifisiche di processo e di prodotto, (3) modellazione e simulazioni multiscala di processo e prodotto, (4) modellazione e simulazione integrata di processo e di prodotto, (5) ottimizzazione multi-piattaforma, (6) progettazione virtuale di sistemi complessi ed in particolare modellazione e simulazione cineto-elasto-dinamica di sistemi a più corpi ed assemblaggio evoluto, in ambiente virtuale, di sistemi complessi, (7) modellazione e simulazione ergonomica che tenga conto delle esigenze del cliente.

Eco-Design

La progettazione del futuro non potrà prescindere dagli aspetti ambientali e sociali. Negli ultimi quindici anni il concetto di eco-design è entrato con vigore nei paradigmi progettuali di alcuni settori, quali quello dell'edilizia, tuttavia si ritiene che esso possa e debba esprimere rilevanti effetti positivi anche quando troverà diffusa applicazione nella meccatronica e nella motoristica. Lo sviluppo di questa traiettoria prevede quindi la concreta integrazione delle metodologie e dei software per eseguire il Life Cycle Assement, il Life Cycle Simulation, nonché strumenti per la progettazione e la produzione integrata secondo la logica del Life-Cycle-Planning. Si aggiunge ai paradigmi dell'eco-design ora citati anche il principio del "Design based on Zero-Energy" che prevede lo studio e lo sviluppo di sistemi meccatronici e motoristici nei quali il controllo e la pianificazione della conversione di energia vengono finalizzati a ridurre i consumi e le dissipazioni.

Progettazione di standard e Progettazione basata su standardizzazione

La progettazione di standard è finalizzata a sistematizzare i percorsi di progettazione offrendo ai progettisti i blocchi fondamentali e le metodologie essenziali mediante le quali poter migliorare

prodotti e processi produttivi esistenti e nel contempo a fornire supporto per lo sviluppo creativo di nuove soluzioni. Gli standard potranno riguardare, ad esempio, (1) i componenti fisici, come già avviene in molte aree della meccanica, (2) le procedure di sviluppo, produzione e di assemblaggio dei componenti e (3) le metodiche per lo sviluppo e l'integrazione e la caratterizzazione dei materiali. Questa traiettoria comprende anche le piattaforme di progettazione che integrano il concetto di "blocchi elementari" per la progettazione con quello dei costi. In particolare è necessario considerare il concetto di "Lowest Lifetime Cost-of-Ownership". Non si tratta di semplice attenzione ai costi del prodotto ma anche (1) alla loro corretta ripartizione tra gruppi e componenti per conferire al prodotto il più grande valore percepito (in termini di rispondenza alle aspettative del Cliente), (2) a quelli relativi al ciclo di vita del prodotto stesso (in termini di costi sostenuti dagli End-Users).

Progettazione inventiva

Con questa traiettoria evolutiva si vuole stimolare lo sviluppo di piattaforme della conoscenza multidisciplinare (concurrent engineering) che seguano la logica dell'open-invention e dell'open design. La progettazione inventiva sarà quindi basata sull'integrazione delle scienze fisiche, chimiche, matematiche e di quelle umane (e.g. storia, psicologia e legge). La progettazione inventiva potrà essere concretamente attuata agendo e promuovendo i seguenti obiettivi: (1) sviluppo delle metodologie per la strutturazione delle conoscenza in ambito meccatronico e motoristico in idonei database; (2) sviluppo ed integrazione delle piattaforme per la condivisione della conoscenza di tipo multifisico che integrino i database della conoscenza; (3) realizzazione di team di progettazione inventiva che vedano il coinvolgimento sia di figure professionali specializzate nella progettazione di prodotti, di processi produttivi e di servizi, sia di professionalità provenienti dall'ambito delle scienze umane; (4) integrazione di competenze che permettano di considerare come la scelta del ciclo e dei parametri di produzione possano influire drasticamente sulle proprietà meccaniche, fisiche, a corrosione ma anche estetiche del prodotto finale.

Strumenti per le traiettorie:

Metodologie e piattaforme e di progettazione:

- Metodi, tecniche, strumenti, e piattaforme software dedicati alla progettazione integrata per: (1.1) simulazioni multifisiche e multiscala di processo e di prodotto, (1.2) per lo studio dell'interazione processo-prodotto, (1.3) per eseguire l'ottimizzazione multi-piattaforma, (1.4) per sviluppare la progettazione virtuale di sistemi complessi (sistemi realizzati in materiali convenzionali e non, costituiti da più corpi e dotati di attuatori e sensori);
- Metodi, strumenti e piattaforme software per la strutturazione e la trasmissione della conoscenza ed in particolare: (1) piattaforme per la condivisione, l'integrazione e la strutturazione delle conoscenze, (2) per il trasferimento della conoscenza quali i sistemi per il virtual training
- Metodi, tecniche e strumenti, per la progettazione orientata alla pianificazione del ciclo vita (e.g. Life Cycle Assement, Life Cycle Cost, Life Cycle Simulation, Software per progettazione e produzione integrata Life-Cycle-Planning oriented)
- Metodi, tecniche, strumenti per lo studio della "Noise, Vibration, and Harshness" (NVH) e del Crashworthiness al fine di raggiungere un "Design Right First Time" che determini ridotti time-to-market e ridotti costi.

Strumenti sperimentali:

- Dispositivi sperimentali per supportare lo studio e lo sviluppo progettuale di materiali/processi/prodotti: (1.1) piattaforme per la sperimentazione dei processi e dei

fenomeni meccanici su scala reale o anche ridotta (e.g. hardware per lo studio della formazione di meso-, micro- e nano-strutture funzionalizzate nei materiali e nei prodotti), (1.2) piattaforme per la sperimentazione in ambiente simulato per lo studio del comportamento di materiali e prodotti soggetti ad agenti potenzialmente deterioranti (usura, corrosione, fatica, creep, ...); (1.3) piattaforme e prototipi per la produzione di componenti di preserie e/o di componenti innovativi

- Piattaforme tecnologiche per la fabbricazione e l'integrazione di dispositivi per realizzare materiali e/o componenti intelligenti (e.g. produzione ed integrazione di sistemi per la diagnosi, per l'autoriparazione e per il metamorfismo funzionale, in tempo reale, del materiale e/o del componente)
- Hardware per realtà virtuale 3D (dispositivi per la progettazione 3D di componenti, e.g. olografia 3D, sistemi per la ricostruzione virtuale 3D di strutture di materiali, e.g. micro e nano-tomografia)
- Piattaforme sperimentali per la caratterizzazione di fenomeni complessi legati ai processi combustivi (sistemi tomografici per la misura di flussi turbolenti, strumentazione per la caratterizzazione delle emissioni acustiche, sistemi ottici per la caratterizzazione della combustione)

12.1.3Fattibilità

La fattibilità delle traiettorie poggia su tre valutazioni di capitale presenti nella Regione Emilia Romagna:

1. Il capitale di conoscenze
2. Il capitale delle tecnologie
3. Il capitale delle risorse umane

Il capitale delle conoscenze poggia sul fatto che negli ambiti dei sistemi meccatronici e dei sistemi per il controllo e la conversione di energia, esiste in Emilia-Romagna una storia industriale ed imprenditoriale che ha permesso di stratificare nel tempo una solida esperienza progettuale. Le quattro traiettorie intendono consolidare e favorire lo sviluppo del capitale delle conoscenze individuando quattro assi di sviluppo per la progettazione del futuro

Il capitale tecnologico risiede nel fatto che molti degli strumenti necessari alla realizzazione delle quattro traiettorie sono già in uso in alcuni studi di progettazione sia individuali che aziendali mentre altri strumenti dovranno essere inseriti. La concreta realizzazione delle traiettorie permetterà da un lato di armonizzare le tecnologie in uso veicolandole verso gli obiettivi del futuro, dall'altro di renderle disponibili alle aziende meno tecnologicamente avanzate.

Il capitale delle risorse umane poggia su due elementi base:

- una pervasiva rete di laboratori, e centri di ricerca che a tutti i livelli riescono ad intercettare la necessità di conoscenza e a fornire servizi di formazione
- una importante esperienza di ricerca e formazione capace di recepire e sviluppare le sfide del futuro

Fonti bibliografiche principali

- Flore Vallet, Benoit Eynard, Stephanie Glatard Mahut, Gwenola Bertoluci, Using eco-design tools: An overview of experts' practices, Design Studies Vol 34 No. 3 May 2013

-Yasushi Umeda, Shozo Takata, Fumihiko Kimura, Tetsuo Tomiyama, John W. Sutherland, Sami Kara, Christoph Herrmann, Joost R. Duflou, Toward integrated product and process life cycle planning - An environmental perspective, CIRP Annals - Manufacturing Technology 61 (2012) 681–702

- Nee A.Y.C., Ong S.K., Chryssolouris G., Mourtzis D., Augmented reality applications in design and manufacturing, CIRP Annals - Manufacturing Technology 61 (2) , pp. 657-679, 2012

- Hayes C.C., Goel A.K., Tumer I.Y., Agogino A.M., Regli, W.C., Intelligent support for product design: Looking backward, looking forward, Journal of Computing and Information Science in Engineering 11 (2) , art. no. 021007, 2011

- Bannat A., et. al., Artificial cognition in production systems, IEEE Transactions on Automation Science and Engineering 8 (1) , art. no. 5524092 , pp. 148-174, 2011

- Rosli D.I., Alias R.A., Rahman A.A., Interaction Design Issues: A Literature Review, Proceedings - 2010 International Conference on User Science and Engineering, i-USEr 2010, art. no. 5716738 , pp. 133-138

12.2Interazione uomo macchina

12.2.1Descrizione e motivazione della scelta

Qualunque tipologia di macchina e artefatto industriale, dalla macchina per la produzione in azienda al dispositivo per il consumatore, ha la necessità di interagire con un essere umano. Si possono citare svariati esempi, tra cui l'interazione tra macchine per la produzione industriale e gli operatori di fabbrica, per la supervisione e il controllo del funzionamento del ciclo produttivo. In tale contesto, gli operatori debbono poter definire parametri di produzione e identificare (e risolvere) problemi di inceppamenti o guasti in modo semplice ed intuitivo. D'altra parte, nel contesto dei dispositivi di tipo "consumer" l'utente comanda le funzioni del dispositivo (es. programma il funzionamento di un robot tagliaerba, oppure imposta la destinazione in un navigatore per auto) attraverso una interfaccia utente che deve essere efficace ed intuitiva.

Infatti, la tendenza da alcuni anni a questa parte nello sviluppo delle interfacce uomo macchina (Human Machine Interface, HMI) è quella di evitare o ridurre al minimo il periodo di training dell'utente per raggiungere una interazione efficace con l'artefatto industriale. Questo permette di migliorare l'esperienza d'uso di un dispositivo, rendendolo più appetibile e quindi più ricercato sul mercato (un esempio importante è quello dei sistemi Apple, che devono in larga parte il loro successo alla facilità di interazione), ma anche ridurre i tempi e i costi relativi all'addestramento del personale operativo addetto alla macchina.

Inoltre occorre considerare che in molti casi, soprattutto nei paesi in via di sviluppo, la manodopera è culturalmente molto carente, per cui occorre che il sistema HMI sia particolarmente intuitivo e deve tenere conto della specificità culturale del contesto in cui la macchina o il sistema andrà ad operare.

Un aspetto legato al HMI in ambienti tipicamente produttivi è l'interazione detta di "tipo fisico", per distinguere dalla interazione precedente, detta di tipo "informativo". Nella interazione di tipo fisico, si ha una interazione fisica tra l'operatore e la macchina automatica o robot manipolatore.. Questo tipo di interazione è molto interessante per poter "aprire" le celle di lavoro occupate da robot che allo stato attuale sono completamente separati dagli operatori umani per problemi di sicurezza. La possibilità data da sistemi di controllo intelligenti e intrinsecamente sicuri

permetterebbe di aprire queste celle, e quindi consentirebbe un lavoro cooperativo tra il robot e l'operatore, in modo da incrementare di molto la produttività del sistema.

12.2.2Traiettorie di evoluzione

Possiamo identificare traiettorie di evoluzione tecnologiche nei seguenti modi:

Interazione a livello informativo:

Il metodo di progetto delle interfacce HMI deve essere "centrato sull'utente" (user centered design), cioè adeguato alle capacità e modalità cognitive e di reazione degli esseri umani.

- L'interazione deve seguire modalità di interazione innovative, più intuitive per l'essere umano, quali interfacce vocali e interfacce basate su analisi di posture e gesti dell'utente (ad esempio tramite telecamere che identificano i movimenti dell'utente, o interfacce di tipo tattili con la possibilità di interpretare "gesture" come tocchi multipli, sfioramenti, etc.).
- L'esperienza di interazione tra uomo e macchina (o robot) deve essere migliorata sfruttando le moderne tecnologie della realtà virtuale e della realtà aumentata ,che consentono di immergere l'operatore nell'ambiente di lavoro, possibilmente non accessibile o pericoloso, da postazione remota.

Interazione a livello fisico:

- la cooperazione uomo-robot è uno dei campi in crescita della ricerca robotica, aprendo la strada a uno scenario in cui i robot industriali possono essere utilizzati in ambienti non strutturati, non solo con sensori esterni per ottenere la conoscenza dell'ambiente, ma anche cooperando strettamente con esseri umani nell'adempimento di un compito, o almeno a condividere lo stesso luogo di lavoro. La cooperazione uomo-robot colma così il divario tra esecuzione dell'attività completamente manuale o completamente automatizzata: le persone e robot condivideranno capacità di rilevamento, cognitive e fisiche. Nella fabbrica del futuro, i sistemi robotici sono considerati alla stregua di assistenti umani, servendo i lavoratori sul posto di lavoro, permettendo loro di utilizzare le proprie competenze ed esperienze, senza uno sforzo fisico completo, ma come supporto per aumentare le loro capacità di forza, precisione e ripetibilità.
- Debbono essere sviluppate caratteristiche innovative "cognition-based" per i sistemi di controllo dei robot e macchine, allo scopo di sviluppare ambienti di lavoro in cui l'interazione uomo-macchina avvenga nello spazio di lavoro condiviso in modo dinamico e sicuro.
- Debbono essere studiati sistemi di sicurezza intrinseca che consentano la condivisione di ambienti di lavoro tra uomini e robot, annullando tutti i potenziali rischi di questa interazione. I sistemi di controllo si dovranno basare su misure di forza ridondate da analisi degli spazi di lavoro ottenute mediante elaborazione di immagine. Ciò permette di mantenere lo spazio di lavoro sicuro anche in caso di guasto di un componente.
- Debbono essere studiate nuove proposte normative per regolare dal punto di vista legislativo le nuove modalità di interazione tra l'uomo e la macchina.

Inoltre è importante sottolineare le Tecnologie che stanno alla base delle traiettorie di evoluzione:

- Metodi di progettazione e di sviluppo prodotto user-centered
- Componenti ICT per immergere l'utente nel modo fisico della linea di produzione
- Caratteristiche cognitive innovative (ICT) dei sistemi di interazione uomo macchina per implementare una interazione efficace e intuitiva tra l'utente e i Robot.

- Componenti ICT per l'interazione multimodale e multisensoriale tra il robot e l'essere umano, anche sfruttando la ubiquità dei dispositivi mobili e portatili.
- Componenti meccatronici aptici per l'interazione fisica sicura tra uomo e robot.
- Sistemi di realtà virtuale con feedback sensoriale multimodale (es: ambiente virtuali 3D con feedback tattile).

12.2.3Fattibilità

Questa traiettoria ha elementi di forza nelle competenze relative allo sviluppo di sistemi HMI presenti in moltissime aziende del comparto industriale, in quanto ciascuna macchina automatica, a controllo numerico, veicolo o specificatamente progettata per un uso personale, ha necessariamente un componente dedicato alla interazione con l'operatore o l'utente.

Dal punto di vista scientifico e tecnico, la rete dell'Alta tecnologia della regione Emilia Romagna ha competenze specifiche nei settori delle tecnologie abilitanti (sistemi di interazione multimodale) e dello studio del fenomeno cognitivo alla base dell'interazione (user centered design).

Gli aspetti di criticità sono legati principalmente alla efficacia delle tecnologie di interazione evolute (sintetizzatori vocali, schermi a tocco multiplo , etc.) in ambienti di lavoro di fabbrica rumorosi o con operatori che indossino protezioni di vario tipo (es. guanti).

Un secondo aspetto di criticità, che riguarda in particolare l'interazione fisica tra uomo e robot,.è legato alle normative di sicurezza, che non sono al momento adeguate e per le quali è difficile prevedere una prospettiva temporale.

Fonti bibliografiche principali

- European Factories of the Future Research Association (EFFRA), "Factories of the Future 2020, Factories of the Future Public - Private Partnership Roadmap Validation Edition", 2012. Chapter 7.5 Domain 5: Domain 5: Human - centred manufacturing.

- Jakob Nielsen, "Usability Engineering", Morgan Kaufmann; 1 edition (September 23, 1993)

- Mario Prats, Ángel P. del Pobil and Pedro J. Sanz, "Robot Physical Interaction through the combination of Vision, Tactile and Force Feedback: Applications to Assistive Robotics (Springer Tracts in Advanced Robotics)", Springer; 2013 edition (October 5, 2012)

12.3Tecniche di manutenzione avanzata

12.3.1Descrizione e motivazione della scelta

La manutenzione rappresenta una funzione che attraversa tutte le fasi della gestione del prodotto e risulta strettamente legata agli aspetti strategici quali competitività e redditività, mantenimento del valore, governo della sicurezza, sostenibilità (economica, sociale e ambientale), per citare soltanto quelli più rilevanti. Manutenzione e sviluppo sostenibile, in particolare, condividono una piattaforma di valori e obiettivi destinata ad assumere una posizione primaria nello scenario industriale futuro e a guidarne le relative scelte strategiche.

Processi e politiche di manutenzione hanno recentemente subito una notevole evoluzione soprattutto grazie all'impiego, sempre più pervasivo, di tecnologie ICT in contesti produttivi, su impianti o singole macchine. Questo processo di "digitalizzazione" di ambiti manifatturieri ha portato alla recente affermazione di una disciplina, detta e-maintenance, che esprime un concetto emergente di integrazione della ICT nel processo di manutenzione, al fine di automatizzare le operazioni di gestione, quali diagnostica e prognostica, tramite il monitoraggio e il controllo

remoto delle macchine e l'integrazione di tutti i dati provenienti dal campo all'interno del sistema informativo aziendale.

La e-maintenance nasce per monitoraggio e controllo di "large plant", ad esempio nel campo della produzione energetica, ma recenti sviluppi tecnologici in ambito ICT ne hanno permesso l'adozione su "larga scala", ad esempio, per la manutenzione di più impianti di dimensioni contenute oppure di singole macchine distribuite su area geografica.

L'adozione di innovative piattaforme di e-maintenance permetterà di estendere l'insieme degli strumenti di manutenzione disponibili al personale di supporto tecnico, abilitando monitoraggio e controllo (anche remoto) dei parametri di funzionamento di macchine e impianti. Sulla base dei dati raccolti, le piattaforme di e-maintenance permetteranno di implementare sofisticate funzioni di diagnosi e prognosi, in modo da rendere possibili strategie decisionali "proattive" in diverse aree di gestione quali, ad esempio, la pianificazione e l'ottimizzazione delle attività operative sul campo. Inoltre, i dati di manutenzione raccolti, eventualmente in tempo reale, da macchine e impianti nel post-vendita rappresentano un feedback estremamente importante per guidare il progetto di macchine, impianti e componenti di nuova generazione.

Le possibilità di integrare dati di manutenzione, relativi al funzionamento di macchine e impianti e a interventi di assistenza effettuati, all'interno del sistema informativo aziendale presentano interessanti scenari per quanto riguarda la gestione dei rapporti con i propri Clienti. In questo senso, risultano di particolare interesse soluzioni Enterprise Resource Planning (ERP), per la condivisione di know-how sulla manutenzione all'interno dell'impresa, Customer Relationship Management (CRM), per la gestione delle relazioni con i Clienti, e soluzioni di incident management che permettano di ottimizzare le operazioni di gestione di avarie e guasti riportati dagli utilizzatori di macchine e impianti.

Infine, incrementando significativamente l'efficienza del processo di manutenzione e diminuendone contestualmente i costi, l'e-maintenance abilita l'adozione di modelli di business innovativi, come il performance-driven contracting (o "pay by the hour"), che consentono di allineare le offerte delle imprese alle esigenze dei propri Clienti e di fronteggiare meglio la concorrenza da parte di paesi in via di sviluppo.

12.3.2Traiettorie di evoluzione

Infrastrutture e tecnologie ICT per la e-maintenance

Si premette che una trattazione più generale delle infrastrutture e tecnologie ICT di supporto alla Meccatronica e Motoristica è presente nella scheda Manufacturing 2.0, qui viene trattato il solo tema della manutenzione.

L'evoluzione di infrastrutture e tecnologie ICT è un elemento chiave abilitante per la realizzazione di piattaforme di e-maintenance. A bordo macchina nuove piattaforme di controllo, basate su componenti COTS (Components off the shelf), offrono elevate capacità computazionali, costi ridotti e flessibilità operativa (potendo utilizzare interi sistemi operativi soft real time anche open source).e possono inoltre controllare una grande varietà di sensoristica avanzata (eg intelligent wireless sensors).

Nuovi modelli organizzativi della funzione Manutenzione

Una piattaforma di e-maintenance permette di innovare il processo di post-vendita e assistenza, sostituendo le tradizionali strategie di manutenzione di tipo "fail and fix" con strategie di tipo

“predict and prevent” che, riducendo i tempi di inattività delle macchine dovuti ad avarie e interventi di manutenzione non programmati, sono significativamente più vantaggiose dal punto di vista economico. Tali approcci permettono una ottimizzazione della pianificazione delle operazioni di manutenzione basata sulla conoscenza dello stato di usura dei componenti, nonché un aumento dell’efficienza del servizio di manutenzione attraverso approcci di tipo phone-fix e first-time-fix (FFT).

Diagnostica e prognostica intelligente

Nell’ambito della manutenzione avanzata si inquadrano strumenti di diagnosi precoce di guasto o di detection di condizioni favorevoli al guasto al fine di trasferire parte delle energie e delle risorse profuse nelle azioni di manutenzione correttiva verso quella preventiva: la diagnostica segnala un guasto avvenuto mentre la prognostica individua un guasto incipiente o condizionale. Inoltre tali strumenti consentono di supportare processi decisionali proattivi. In questo campo, andranno indagate la possibilità di sviluppare proprietà di self-monitoring e self-healing delle attrezzature, così come la prognostica e il monitoraggio in sistemi manifatturieri complessi. Inoltre, tecniche di diagnostica e prognostica basate su modelli fisici di macchinari e processi e lo sviluppo di algoritmi di prognostica per calcolare la vita residua utile (Remaining Useful Life - RUL) permetteranno di correlare le condizioni operative variabili ai parametri di performance e di guasto e di ottenere importanti risultati in termini di individuazione di guasti imminenti.

Nuovi modelli di business

La manutenzione avanzata costituisce uno strumento fondamentale per favorire la transizione dalla fornitura di prodotti a quella di servizi. La conoscenza di parametri di funzionamento delle macchine, eventualmente in tempo reale, consente ai costruttori di offrire sottoscrizione di contratti di servizio che specificano e garantiscono una determinata operatività del bene (servitizzazione), attraverso lo sviluppo di architetture di manutenzione avanzata per abilitare l’implementazione di strategie di servitization (services through product)

Feedback su progettazione e processi

I dati derivanti dal monitoraggio, oltre a essere utilizzati direttamente, possono essere elaborati sulla base di modelli e utilizzati per nuovi progetti come pure per regolazioni e settaggi delle macchine sul campo. Le macchine stesse risultano poi dotate di capacità di auto-apprendimento e di auto-regolazione. Una progettazione adattiva basata sui dati di manutenzione permetterà finalmente di giungere a un nuovo modo di integrare la manutenzione nei processi aziendali, interpretandola come una fonte di innovazione sistematica per l’evoluzione dei prodotti.

Self-maintenance e sistemi immuni

La self-maintenance fa riferimento alla capacità di condurre verifiche periodiche di sicurezza e qualità su macchine e processi al fine di individuare e riparare anomalie in modo autonomo. Tale funzionalità suggerisce lo sviluppo di macchine ingegneristicamente immuni in grado di individuare e risolvere propri guasti sul modello dei sistemi biologici che si proteggono da infezioni identificando ed eliminando i potenziali patogeni.

I-Maintenance

Con i-maintenance si intende l’evoluzione dell’e-maintenance verso una manutenzione integrata, intelligente e immediata che può essere resa possibile attraverso l'integrazione di varie funzioni di manutenzione e rendendole accessibili su dispositivi portatili, come ad esempio uno smartphone o tablet, grazie a tecnologie di comunicazione mobile.

L'innovazione principale richiesta per sviluppare sistemi i-Maintenance è quella di integrare i diversi sistemi di gestione delle informazioni e renderli immediatamente accessibili grazie all'uso di tecnologie come l'Internet of Things (IoT), il Cloud Computing, i sistemi analisi dei dati permessi dall'approccio Big Data e le nuove interfacce e soluzioni per la fruizione e la gestione di informazioni in mobilità.

12.3.3Fattibilità

La ricerca applicata sopra descritta risulta caratterizzata da un forte allineamento con priorità strategiche e indirizzi di ricerca dell'Unione Europea e presenterebbe vantaggi e benefici economici per tutte le parti coinvolte a livello regionale (ie costruttori, clienti e comunità).

Le potenziali opportunità sono rappresentate da progetti trasversali e multidisciplinari che possono condurre allo sviluppo di una reale economia di servizio.

Le competenze e tecnologie disponibili nelle quattro università regionali e nei laboratori della Rete Alta Tecnologia, unitamente alla presenza sul territorio di aziende del settore meccanico, elettronico e informatico rendono il sistema potenzialmente pronto ad affrontare le tematiche descritte.

Tuttavia risulta indispensabile fare rete e sistema per sviluppare e condividere conoscenze in relazione alla complessità e interdisciplinarietà della tecnologia richiesta.

Non si evidenziano criticità se non il rischio che soluzioni proprietarie possano condizionare il mercato. Infatti, soluzioni commerciali a basso livello di integrazione sviluppate da produttori di sistemi ICT e architetture complete di controllo industriale, seppur meno efficaci, potrebbero essere caratterizzate da una più rapida diffusione sul mercato.

Fonti bibliografiche principali

- "ICT for Manufacturing: The ActionPlanT Roadmap for Manufacturing 2.0", ActionPlanT, 2011, http://www.actionplant-project.eu/

-"Factories of the Future Strategic Multi-Annual Roadmap: Factories of the Future 2020, Validation Edition", EFFRA, European Factories of the Future Research Association, 2012, http://www.effra.eu/

- Jantunen, E., Emmanouilidis, C., Arnaiz, A., Gilabert, E., "E-Maintenance: Trends, Challenges and Opportunities for Modern Industry", Proceedings of the 18th IFAC World Congress, Elsevier, Amsterdam, Holland, pp. 453-458, 2011

- Brink, H., Muthiah, S., Naik, R., "A better way to automate service operations", The McKinsey Quarterly, July 2010 [online], http://www.mckinseyquarterly.com/A_better_way_to_automate_service_operations_2648 (accessed 31 July 2012)

- iMaintenance systems. http://www.irma-international.org/viewtitle/60219/

12.4Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattative

12.4.1Descrizione e motivazione della scelta

Il mercato globale di beni e merci segue una dinamica che negli ultimi anni si è sviluppata in maniera sempre più veloce. Infatti, si osserva che i consumi delle popolazioni seguono tendenze contraddistinte da richieste mutevoli e legate a personalizzazioni sempre più spinte. Questa

dinamicità richiede che i moderni sistemi produttivi delle industrie manifatturiere siano in grado di coniugare la complessità crescente dei processi controllati con la possibilità di eseguire una riconfigurazione semplice e flessibile della produzione per il soddisfacimento della variabilità dei prodotti.

Tuttavia questa caratteristica non è ancora pienamente implementata nei sistemi manifatturieri. Infatti, anche se generalmente una macchina produttiva è dotata di componenti meccatroniche (i.e. che integrano componenti meccaniche, elettroniche e di controllo e supervisione), tale sistema è progettato per soddisfare una specifica funzione produttiva. L'adattamento della macchina non è sempre immediato, e anzi essa ha una certa rigidità di utilizzo che è contraria alla esigenza di rapida riconfigurazione e quindi alle necessarie flessibilità produttive legate alla dinamica della domanda dei beni.

Questo concetto deve essere applicato in maniera scalata a qualsiasi livello del sistema, dalla configurazione del singolo componente (es. la configurazione meccanica di un organo di presa di un robot), al controllo del modulo di macchina (es. un insieme di motori elettrici dal moto coordinato), fino alla macchina nel suo complesso inteso come elemento unitario produttivo.

E' quindi assolutamente necessario lo sviluppo di un nuovo paradigma di progetto e di nuove tecnologie (meccaniche, elettroniche, materiali, etc.) che supportino l'adattamento automatico del sistema produttivo. Questo nuovo paradigma di progetto dovrà seguire approcci completamente modulari e scalabili per la meccanica, l'elettronica e il software di controllo. Nuove tecnologie dovranno quindi essere sviluppate per tali componenti in modo che questi possano essere riconfigurati nella funzionalità in modo automatico e semplice direttamente sull'impianto produttivo, senza la necessità di intervento del progettista, ma sotto la sola direttiva dell'operatore di macchina (*On-site full reconfiguration*).

12.4.2Traiettorie di evoluzione

I sistemi di produzione riconfigurabili dovranno presentare caratteristiche innovative per la progettazione orientata alla flessibilità e lo sviluppo di sistemi e tecnologie adattative:

Progettazione orientata alla flessibilità, per lo sviluppo di metodologie di progetto per lo sviluppo di sistemi flessibili, anche attraverso la prototipazione digitale dei sistemi produttivi, nello specifico:

- **Sviluppo di metodi di progetto orientati alla modularità**. Il sistema produttivo dovrà essere progettato e sviluppato utilizzando moduli intercambiabili, che andranno a costituire i componenti di base per lo sviluppo di macchinari (linee di produzione) flessibili. Il concetto di componente modulare deve essere scalato a livello di componente, gruppo e macchina (principio di sostituibilità scalato per funzione). In una macchina modulare e flessibile, la gestione del flusso produttivo sarà organizzata in modo da attivare i moduli meccatronici necessari per ciascuna particolare lavorazione (modalità di cambio flusso produttivo).
- **Applicazioni di tecniche di simulazione e prototipazione rapida della macchina**. Le caratteristiche di adattamento della macchina saranno ottenute anche attraverso tecniche di prototipazione rapida e creazione di modelli virtuali direttamente applicati sui sistemi produttivi (design in the loop), quali ad esempio ottenibili attraverso l'uso di stampanti 3D. La prototipazione del sistema di controllo sarà sviluppata mediante tecniche di "software-in-the-loop" (in cui sono simulati sia il sistema di controllo che la macchina fisica), e tecniche di di "hardware-in-the-loop" (in cui il sistema di controllo fisico è collegato ad un modello simulato della macchina).

- **Sviluppo di macchine a "zero difetti"**: la flessibilità del processo produttivo è strettamente legato alla capacità della macchina di produrre "a zero difetti" a fronte di mutate caratteristiche del prodotto o ambientali. L'obiettivo "zero-difetti" può essere raggiunto attraverso lo studio e la simulazione dell'interazione processo-prodotto e la realizzazione di mezzi operativi specifici studiati per trattare il prodotto in modo adattativo e, allo stesso tempo, affidabile. I sistemi di controllo dei prodotti in ingresso debbono essere studiati per poter stimare in tempo reale le caratteristiche peculiari e variabili dei prodotti in ingresso e dell'ambiente di lavoro (dimensioni, proprietà fisiche, temperatura, ...) e quindi adattare la configurazione dei mezzi operativi specifici per meglio eseguire le operazioni richieste.

Lo sviluppo di sistemi e tecnologie adattative sono il complemento delle metodologie precedentemente descritte, e debbono assicurare:

- **L'adattamento degli attrezzaggi** di lavorazione e dei mezzi operativi specifici nella macchina in tempi ridotti e gestito in modo automatico dal sistema di controllo in base alle modifiche dei parametri produttivi. La macchina dovrà adattarsi autonomamente al mutato contesto produttivo, cambiando la configurazione degli organi di lavorazione in modo automatico. (modalità di cambio pezzi di lavorazione).
- **Strumenti ICT innovativi** per affrontare i problemi relativi alla gestione della riconfigurazione di macchina. In particolare dovranno essere sviluppate soluzioni di controllo innovative per garantire la necessaria flessibilità nei cambi di produzione, con particolare riguardo alla definizione di protocolli di comunicazione standard tra i componenti meccatronici per supportare la funzionalità di riconfigurazione dinamica.
- **Introduzioni di nuove tecnologie dei materiali**: nuove generazioni di macchine, possibilmente di pesi, masse e dimensioni ridotte, potranno essere ottenute con lo sviluppo di nuove leghe e materiali. Inoltre nuovi materiali magnetorologici ed attuatori a memoria di forma saranno sviluppati per rendere la meccanica adattabile al contesto di funzionamento della macchina.

Inoltre anche in questo caso è importante sottolineare le Tecnologie che stanno alla base delle traiettorie di evoluzione:

- Interfacce meccaniche standard per rendere intercambiabili i moduli meccatronici
- Strumenti di simulazione integrata materiale-processo-prodotto per poter progettare macchine e mezzi operativi specifici intelligenti e adattativi; Strumenti di simulazione cineto-elasto-dinamica degli organi di macchina per lo studio e la progettazione delle strategie di riconfigurazione delle macchine. Strumenti di simulazione multifisici per la progettazione dei nuovi sistemi meccatronici necessari per attuare le strategie di riconfigurazione degli organi di macchina
- Componenti ICT intelligenti per gestire automaticamente l'adattamento degli algoritmi di controllo
- Soluzioni ICT per la modellistica e la simulazione di sistemi ad eventi discreti (e.g. linee di produzione) e sistemi fisici (processi, componenti e gruppi meccatronici).

12.4.3Fattibilità

La complessità delle macchine e delle funzioni che queste macchine debbono implementare, rendono non facile il problema della progettazione di un sistema che si configuri autonomamente; ciò è reso ancora più complesso dalla mancanza sostanziale di interoperabilità tra i sistemi di controllo di differenti produttori di sistemi di automazione (B&R, Rockwell…)

Ciononostante la conoscenza estesa nel comparto industriale emiliano romagnolo della meccatronica, unita alle competenze e provate esperienze del sistema della ricerca della Rete dell'Alta Tecnologia regionale rende la sfida affrontabile oltre che necessaria. Infatti il problema della riconfigurazione veloce dei processi produttivi è stato accentuato dalla crisi economica. La capacità di dare una risposta a questa problematica darebbe nuovo impulso al settore con anche potenziale espansione del mercato di riferimento.

Fonti bibliografiche principali

- European Factories of the Future Research Association (EFFRA), "Factories of the Future 2020, Factories of the Future Public - Private Partnership Roadmap Validation Edition", 2012. Chapter 7.2 Domain 2: Adaptive and smart manufacturing systems.

- Smart Process Manufacturing Engineering Virtual Organization, "Smart process manufacturing: an operations and Technology Roadmap", 2009, https://smart-process-manufacturing.ucla.edu/presentations-and-reports/spm-operations-technology-road-map/SmartProcessManufaturingAnOperationsandTechnologyRoadmapFullReport.pdf/at_download/file

- The Smart Manufacturing Leadership Coalition (SMLC): "Implementing 21st Century Smart Manufacturing", 2011, https://smart-process-manufacturing.ucla.edu/about/news/Smart%20Manufacturing%206_24_11.pdf

12.5Manufacturing 2.0

12.5.1Descrizione e motivazione della scelta

La rivoluzione digitale che ha già completamente rinnovato tutti i settori dei servizi, quali intrattenimento, comunicazioni, formazione, divulgazione e marketing, sta cominciando a impattare i contesti industriali più consolidati tra cui il Manufacturing di cui il sistema meccatronica e motoristica è parte. Anche in tale ambito, l'informatica e la digitalizzazione dell'informazione avranno un ruolo dirompente su aspetti strategici quali competitività, redditività, sicurezza, flessibilità, sostenibilità (economica, sociale e ambientale), produzione, logistica, commercializzazione. Questa tendenza è oramai percepita da tutti i Paesi industrialmente più avanzati; inoltre, molteplici studi europei di prospettiva, tra cui EFFRA e ActionPlanT, evidenziano la fondamentale importanza delle innovazioni ICT spingendosi a identificare quelle che saranno le principali 40 ICT Research Priorities (RP) che giocheranno un ruolo determinante nell'affermazione del cosiddetto "Manufacturing 2.0" che, anche nella terminologia, richiama l'evoluzione informatica e l'ecosistema Internet. Le RP sono identificate combinando l'approccio "technology push" (con le richieste di innovazione proveniente dal settore manifatturiero (il "market pull").

Molte delle RP europee si dovranno applicare al contesto regionale se si vorrà che il settore manifatturiero preservi e migliori il suo livello di competitività. In particolare, il Gruppo di Lavoro suggerisce di focalizzarsi soprattutto su aree di intervento che promettono di ridisegnare il concetto stesso di produzione, al fine di passare dalla "mass production" (oramai predominio dei Paesi asiatici) alla "individualized production", che è molto più adeguato alla realtà dei sistemi e dei distretti produttivi dell'Emilia-Romagna, composti principalmente da PMI che fanno dell'agilità, flessibilità e reattività al mercato i loro punti di forza. Le nuove tecnologie informatiche e digitali consentiranno alle aziende regionali di aprirsi a nuovi modelli di business, ad esempio **aggiungendo ai prodotti una vasta gamma di servizi a valore aggiunto** che consentano di

incrementare la redditività su scenari competitivi globali. Si portano all'attenzione due casi esemplari, uno positivo ed uno negativo, nello scenario internazionale:

- la Rolls Royce, invece di vendere motori per aereo, oggi fattura il numero di ore di funzionamento dei motori, controllandole con tecnologie ICT da remoto e garantendo manutenzione preventiva;
- Kodak è stata la prima al mondo a sviluppare la tecnologia fotografica digitale ma non è riuscita a tenere il passo di una tale innovazione, se 10 anni fa impiegava 140.000 persone e valeva 28 miliardi di dollari; oggi è in fallimento

Se il tessuto regionale, nelle sue componenti produttive e di ricerca, saprà raccogliere le sfide del Manufacturing 2.0 riuscirà anche a ridurre le spinte verso la delocalizzazione, perché il basso costo del lavoro nei paesi emergenti non sarà attrattivo quanto la presenza delle professionalità di elevata qualità, che sono fondamentali per le fabbriche del futuro e che sono ben presenti nella nostra regione.

12.5.2Traiettorie di evoluzione

Sebbene la totalità delle 40 priorità europee siano di grande rilevanza, si ritiene che alcune possano essere considerate come prioritarie, in quanto più adatte alle caratteristiche e tipologie del settore manifatturiero regionale.

- **Smart products and services**: l'integrazione di tecnologie basata sul paradigma "Internet degli oggetti" nel processo manifatturiero e nei beni e servizi permetterà la realizzazione di prodotti e servizi che saranno **integrati in un'infrastruttura software con capacità di comunicazione**, diventando smart e quindi in grado di reagire al contesto e ai bisogni dell'utente.
- **Hardware COTS per i sistemi di controllo**: sistemi Single-Board Computer (SBC), che consentono l'utilizzo di un sistema operativo completo (es. basato su Linux), e quindi modelli di programmazione di alto livello, facilità di integrazione, e riuso di componenti software esistenti, rappresentano una piattaforma di estremo interesse per il controllo e per il supporto della sensoristica e delle applicazioni in ambito Internet degli oggetti o IoT.
- **Piattaforme di controllo post-PLC**: un mondo di macchine intelligenti e di oggetti collegati via Internet impone di superare piattaforme e paradigmi di controllo centralizzati (come il mondo dei PLC) e richiede l'adozione di piattaforme software (possibilmente in sistemi aperti e Open Source) in grado di gestire alti livelli di astrazione e di facilitare integrazione di componenti hardware, per esempio SBC, e software eterogenei e distribuiti anche su scala geografica.
- **Componenti Software Open Source**: il fatto che grande parte dei sistemi di elettronica e automazione industriale sia sviluppato in una logica "proprietaria", sulla base di componenti prodotti da grandi multinazionali come Siemens e Rockwell, **genera un lock-in** delle nostre aziende che ne limita la capacità di innovazione e anche la redditività. La disponibilità di maturi componenti Open Source, come piattaforme di sviluppo, strumenti di management, librerie per la gestione bus di comunicazione, interfacce e architetture di comunicazione Web-based, soluzioni per la sicurezza e ambienti/servizi per la raccolta/analisi dei dati, è fondamentale per facilitare il cammino verso il Manufacturing 2.0.
- **Social additive Manufacturing**: Il manufacturing additivo (3D printing) sta già dimostrando le sue potenzialità di rivoluzionare i sistemi di produzione. L'introduzione di tecnologie informatiche orientate all'abilitazione di dinamiche collaborative e social sta portando

questa nuova tipologia di manufacturing (personalizzato e su piccola scala) alla portata di un vastissimo pubblico, di progettisti, designer, ingegneri e utenti.

12.5.3Fattibilità

Il Gruppo di Lavoro ritiene che il sistema regionale, inteso come sistema produttivo, della ricerca e delle istituzioni, abbia tutte le potenzialità e capacità per sviluppare adeguatamente le traiettorie di evoluzione proposte e favorirne un'ampia applicazione per raggiungere l'obiettivo Manufacturing 2.0, sia in termini di processi produttivi sia di servizi e di prodotti. Infatti:

- Nel territorio emiliano-romagnolo la copertura di rete fissa e mobile per l'accesso a internet è significativamente aumentata negli ultimi anni. Nel 2011 il 94% delle imprese emiliano-romagnole con almeno 10 addetti ha una connessione internet e l'87% dispone di una connessione in banda larga (fissa o mobile). L'utilizzo delle connessioni su rete mobile nelle imprese della regione Emilia-Romagna (presenti nel 53% delle aziende di cui il 51% è a banda larga) è più diffuso rispetto al resto d'Italia e dell'Europa a 27.
- Il precedente piano regionale, attraverso la creazione della rete ad Alta Tecnologia, aveva già investito per favorire un avvicinamento di Università e centri di ricerche verso il settore produttivo e si ritiene che ci siano già buoni esempi e pratiche da estendere e da portare all'attenzione di tutto il contesto manifatturiero
- Per quanto concerne i problemi culturali e metodologici legati all'innovazione, sono già attivi molteplici master, corsi di specializzazione e professionalizzanti a tutti i livelli.

Si vogliono qui mettere a fuoco anche le principali criticità del sistema regionale al fine di progettare azioni di accompagnamento mirate ed efficaci.

- Cultura "proprietaria" radicata. Le soluzioni software proprietarie sono ancora percepite come più solide ed efficienti, sia all'interno delle aziende sia presso i loro clienti, in questo modo rinforzando il lock-in che lega il nostro sistema produttivo alle (poche) multinazionali che forniscono tecnologie di automazione e impedendo quindi di cogliere gli enormi vantaggi che possono derivare dall'adozione di componenti e metodologie di sviluppo Open Source.
- Nel sistema, soprattutto a livello di quadri/dirigenti, si riscontra una limitata competenza informatica e una scarsa percezione delle potenzialità delle moderne tecnologie e metodologie informatiche nate nell'ecosistema Internet. Anche solo il confronto con i tempi rapidissimi a cui si muove la rete crea un clima di diffidenza che non favorisce l'innovazione (l'ICT è tuttora visto come un costo, magari per acquisire un software gestionale, e non come un'opportunità di innovazione per prodotti, processi e servizi), oltre al tipico danno economico di un mercato asimmetrico dove i clienti non sono in grado di comprendere il reale valore dei beni e servizi che vengono proposti dai fornitori.
- Oltre ai problemi culturali descritti al punto precedente, si deve fare notare che la dimensione medio-piccola di molte aziende in regione rende ancora più complesso intraprendere azioni di innovazione.
- Le aziende preferiscono investire in ricerche con orizzonti temporali a più breve termine rispetto a quelli di interesse accademico. Pertanto, si auspica che la politica intervenga proprio nel ridurre il distacco tra questi obiettivi divergenti.

L'evoluzione verso il Manufacturing 2.0 può essere facilitata se saranno portate avanti azioni di accompagnamento coordinate tra tutti gli stakeholder del territorio, in particolare Università e centri di ricerca, settore produttivo ed enti locali competenti. Affinché si possa sviluppare un ecosistema di imprese che possa appropriarsi efficacemente delle tecnologie ICT e che possa

anche mutuarne le metodologie vincenti (opportunamente adattate a questo contesto), si ritiene che il sistema dovrà portare avanti interventi di tipo organizzativo, procedurale e soprattutto di crescita culturale, sostenendo quindi i necessari investimenti economici.

- Per quanto riguarda i problemi culturali e metodologici, si tratterebbe di aumentare i master e i corsi di specializzazione e diffonderli orientandoli anche ai quadri direttivi e ai dipendenti in quanto c'è un'estrema necessità di integrazione e riconversione delle competenze.
- Valorizzare e incentivare quella parte della ricerca accademica che si avvicina alle esigenze della ricerca industriale e attivare un cambiamento della struttura di supporto amministrativa/organizzativa delle strutture pubbliche di ricerca che spesso non hanno gli strumenti e i tempi per sostenere i loro ricercatori nei contatti con il tessuto produttivo.
- Vista la fonte presenza di aziende medio-piccole che certamente trovano molta difficoltà a investire su temi di ricerca nel settore IT, si ritiene che si dovrebbero progettare azioni di ricerca e innovazione da portare avanti in modo aggregato e coordinato.

Fonti bibliografiche principali

- Factories of the Future 2020, validation edition, European Factories of the Future Research Association, 2012.

- ICT for Manufacturing, The ActionPlanT Roadmap for Manufacturing 2.0, 2012.

- Benchmarking della società dell'informazione in Emilia-Romagna, pubblicato dalla Regione Emilia-Romagna, maggio 2013

12.6Sistemi robotizzati autonomi

12.6.1Descrizione e motivazione della scelta

I robot in generale consentono di risparmiare tempo e denaro, migliorare la qualità dei prodotti e le condizioni di lavoro, ridurre il consumo di risorse. Questo è vero nelle tradizionali applicazioni di robot di manipolazione e lo sarà ancor di più in altri settori, industriali e non, in cui i robot trovano un sempre maggior impiego. Infatti, dispositivi robotici sono sempre più frequentemente utilizzati in diversi tipi di contesti, che possono essere genericamente suddivisi in: applicazioni industriali, servizi professionali, uso domestico, sicurezza, applicazioni nello spazio o sottomarine. Questa prospettiva di impiego futuro dei robot è condivisa in tutti i documenti circolati a livello internazionale dalle principali agenzie di ricerca e associazioni del settore.

Alcune caratteristiche comuni a questi contesti operativi sono: ambienti poco o per niente strutturati, la presenza di operatori umani (a volte non tecnici specialistici di robot), operazioni complesse da eseguire su/con oggetti diversificati, spesso capacità di movimento autonomo e la eventuale necessità di coordinarsi con altri dispositivi robotici o macchine ovvero con operatori umani. Queste caratteristiche pongono ovviamente sfide tecnologiche cui i sistemi robotici del futuro dovranno rispondere, come ad esempio: sensori evoluti, sistemi di elaborazione adeguati, capacità di locomozione e di manipolazione, autonomia decisionale, sicurezza intrinseca, sofisticate interfacce uomo macchina, azionamenti e sistemi di immagazzinamento di energia.

Nel contesto produttivo regionale lo sviluppo di soluzioni tecnologiche in questi settori, ed in particolare in quelli legati a sistemi robotici mobili, potrà essere di grande beneficio certamente per industrie che già si occupano di tali dispositivi (in regione vi sono aziende che si occupano ad esempio di logistica e magazzini robotizzati). Comunque, anche altre aziende non specializzate in

robotica potranno avere riscontri positivi dalla disponibilità di tecnologie derivanti da questo ambito. Infatti, la disponibilità di sistemi robotici autonomi è di grande rilevanza per aziende quali ad esempio quelle operanti nel settore della movimentazione terra, agricolo, del giardinaggio, ovvero nell'industria manifatturiera con robot "worker" o "co-worker" (per il trasporto di componenti e pezzi, o per l'aiuto diretto agli operatori in operazioni di assemblaggio), ovvero nel trasporto urbano (per la riduzione del traffico e dell'inquinamento), o ancora nel settore medico con robot per aiuto a disabili o anziani, o per la riabilitazione. Altri ambiti regionali che potrebbero vedere un proficuo impiego di queste tecnologie sono quelli degli interventi in situazioni critiche (terremoti, incendi, inondazioni), il monitoraggio ambientale e di strutture, quello di monumenti storici.

12.6.2Traiettorie di evoluzione

La disponibilità di sistemi robotici autonomi atti ad operare nelle situazioni descritte precedentemente si basa sullo sviluppo e l'integrazione di una serie di tecnologie, tra le quali si possono elencare le seguenti, suddivise tra tecnologie di base, per la locomozione, la manipolazione, e per il controllo.

Tecnologie di base

- **Sensori**: in ambienti dinamici, non strutturati e non noti a priori, sistemi robotici autonomi devono possedere dotazioni sensoriali molto più ricche rispetto ai robot tradizionali, auspicabilmente di basso costo e ridotte dimensioni. Oltre ai tipici sensori propriocettivi (posizione/velocità/assetto), altri sistemi sensoriali di tipo eterocettivo, ad esempio sistemi di visione, autolocalizzazione (e.g. GPS), laser, sensori di tipo tattile, forza/coppia , etc., devono essere sviluppati ed integrati nei dispositivi robotici. Sensori basati su tecnologie diverse sono in grado di percepire il mondo circostante con precisioni, accuratezze, e sensibilita` diverse. La fusione dei dati provenienti sia da sensori basati su tecnologie differenti che da sensori omogenei ma con posizioni e orientazioni differenti e` infatti un'altra importante linea di sviluppo.
- **Azionamenti compatti e di nuova concezione**: nella stragrande maggioranza dei casi, oggigiorno i motori utilizzati in robotica sono motori elettrici di tipo brushless, che certamente offrono prestazioni adeguate per moltissime applicazioni industriali. D'altra parte, nei contesti previsti la disponibilità di nuovi azionamenti di masse più contenute, costi ridotti, e che oltre alle attuali prestazioni possano rispondere anche ad altre esigenze (come ad esempio la riduzione dei consumi, o sicurezza intrinseca) è senz'altro di rilevante interesse e consentirebbe una reale diffusione di queste tecnologie.
- **Sistemi intrinsecamente sicuri**: dovendo i sistemi robotici futuri operare in ambienti in cui sono presenti operatori umani, o addirittura collaborare con loro per l'esecuzione di compiti, è necessario che tali sistemi siano intrinsecamente sicuri per l'uomo. Si ottiene questo risultato tramite opportune leggi di controllo (basate su sistemi sensoriali appropriati) ma, ancora meglio, con il progetto meccatronico di nuovi dispositivi, in particolare di giunti a cedevolezza variabile in grado in ogni caso di non recare danni ad operatori umani.
- **Nuovi materiali**: lo sviluppo di nuovi materiali con prestazioni migliori rispetto agli attuali in termini di leggerezza, robustezza, affidabilità, impatto vibro-acustico e durata contribuirà notevolmente alla diffusione di nuovi robot in questi nuovi contesti operativi.

- **Sistemi di accumulo energia**: nuovi sistemi di accumulo di energia elettrica (batterie) saranno fondamentali per avere sistemi autonomi in grado di operare per tempi significativi anche in condizioni critiche e lontano da sorgenti elettriche.

Sistemi di locomozione

- **Terrestre**: in molte applicazioni, industriali o no, i robot dovranno essere dotati di capacità di muoversi su terreni anche sconnessi. Sistemi basati su ruote o cingoli dovranno essere perfezionati per garantire capacità di movimento non solo su strade o in magazzini industriali, ma anche in terreni impervi ed accidentati, con eventuale presenza di fango o neve.
- **Aereo**: in molti ambiti di sorveglianza, monitoraggio ed ispezione è richiesta la presenza di sistemi volanti (droni) autonomi ma anche telecontrollati. Tali dispositivi possono essere ad ala fissa (aeroplani), rotante (elicotteri) o battente (come gli uccelli). Ciascuna soluzione presenta aspetti positivi (da sfruttare in base alla particolare applicazione) e negativi, che è opportuno studiare al fine di apportare le opportune migliorie per le prossime generazioni di sistemi robotici volanti.
- **Nautico**: sempre più di frequente sistemi robotici sono utilizzati in ambiente marino per esplorazione, scopi scientifici, sfruttamento delle risorse naturali, sistemi di energia rinnovabile. Sono impiegati sia dispositivi di superficie che subacquei, richiedendo lo sviluppo di sistemi compatti di locomozione a basso consumo energetico e con caratteristiche specifiche per resistere alle particolari caratteristiche operative.

Sistemi di manipolazione

- **Braccia "lightweight" ridondanti** (con almeno 7 gradi di libertà): sono uno dei presupposti per potere interagire in modo ottimale con l'ambiente. La ridondanza permette di ottimizzare i movimenti dei bracci e delle eventuali basi di trasporto, abbassando le richieste energetiche e la complessità di controllo (p.e. è energeticamente meglio il movimento del solo braccio che non quello dell'eventuale piattaforma robotica)
- **Organi di presa multi-dita** (possibilmente antropomorfi): è auspicabile un loro utilizzo in quanto in questo modo sarà possibile afferrare e manipolare oggetti con grande varietà di forma, peso e dimensioni (similmente all'operatore umano); si dovrà anche considerare una dotazione sensoriale che comprende sensori tattili e di forza/coppia.

Sistemi di interfaccia, elaborazione e controllo

- **Interazione uomo/macchina**: la disponibilità di sistemi hw/sw in grado di consentire una facile interazione tra operatori umani e dispositivi robotici, o più in generale tra uomini e macchine automatiche, è uno dei punti centrali su cui molti fornitori e produttori stanno investendo risorse. Le interfacce devono essere sia semplici ed intuitive da utilizzare che fornire all'operatore le informazioni necessarie per un eventuale controllo dello svolgimento delle operazioni. Tecnologie quali: sistemi "aptici" per il ritorno di forza (e il telecontrollo/telemanipolazione); strumenti di realtà aumentata; dispositivi multi-touch ecc. sono sempre più utilizzati in questi contesti, anche se molto vi è ancora da sviluppare sia da un punto di vista hardware che software (vedasi anche scheda specifica).
- **Sistemi embedded**: per sistemi embedded si intendono in generale sistemi di elaborazione inseriti in altri dispositivi non utilizzati come strumenti di calcolo (es. telefoni cellulari o sistemi per l'automotive). Normalmente, il progetto di tali dispositivi è sviluppato in modo integrato con la particolare applicazione e diventa fondamentale nel caso di sistemi

robotici autonomi, in cui il grado di complessità delle azioni da prendere (e quindi dei supporti di calcolo) è molto elevato.

- **Algoritmi di controllo e tecniche cognitive**: l'ottenimento di sistemi robotici in grado di eseguire complesse operazioni in modo autonomo si basa su complessi algoritmi di controllo del movimento e dell'interazione e sull'impiego di tecniche cognitive per l'elaborazione di moli ingenti di informazioni e l'ottenimento di opportuni comportamenti in base all'ambiente e alle attività da sviluppare. Sarà quindi opportuno lo sviluppo sia di tecniche basate su approcci "classici" della teoria del controllo che di tecniche derivanti dall'intelligenza artificiale e dalla neuroscienza.

12.6.3Fattibilità

Il comparto industriale regionale, pur annoverando alcune ditte che si occupano di produzione robotica, non ha in questo ambito una tradizione e un mercato così consolidato come in altri settori (es. il packaging o l'automotive). Vi sono alcuni casi notevoli, ma in gran parte le aziende del territorio personalizzano o utilizzano sistemi robotici.D'altro canto, la tradizione di meccanica avanzata e le competenze di progettazione integrata di dispositivi meccatronici presenti in regione fanno ritenere che molti dei problemi tecnologici esposti in precedenza potrebbero essere positivamente risolti da azioni sinergiche di ricerca sviluppate localmente. Vi sono infatti a livello regionale sia notevoli capacità tecnologiche da parte di moltissime aziende nei settori primari elencati in precedenza (azionamenti elettrici, progettazione meccanica, ecc.), che rilevanti competenze ed esperienze sviluppate da diversi gruppi di ricerca. Essendo inoltre quello della robotica per i servizi un settore in crescita esponenziale, è inoltre facile prevedere in futuro la nascita di nuove aziende e spin-off che si potranno affiancare a ben consolidate e più tradizionali aziende emiliano-romagnole e in grado di offrire soluzioni innovative anche in questo settore. Per questi motivi, il territorio regionale ha senz'altro le caratteristiche necessarie dal punto di vista di capacità, competenze e tradizione, per sviluppare soluzioni meccatroniche in grado di rispondere alle esigenze di sistemi robotici del domani.

Per quanto riguarda gli indirizzi di ricerca da sviluppare, senz'altro le tecnologie di base, essendo trasversali anche ad altre applicazioni (macchine automatiche, automotive, eccetera) potranno facilmente vedere molto interesse sia da parte di aziende che da parte dei centri di ricerca regionali. Inoltre, le applicazioni di principale interesse attualmente per le aziende (e quindi su cui probabilmente si potrà più facilmente convogliare sforzi di sviluppo) riguardano lo sviluppo di sistemi robotici autonomi per la logistica industriale (magazzini automatici), integrazione di sistemi di visione in applicazioni complesse di manipolazione e trasporto, l'uso di sistemi robotici in industria manifatturiera come "collaboratori" di operatori umani.

Non va infine dimenticata la forte presenza di attività industriale sia lungo il litorale che offshore (turismo, piattaforme estrattive, impianti di acqua cultura e bivalvicoltura, ecc) su cui lo sviluppo di tecnologie robotiche in campo marino (robot mobili e dispositivi di manipolazione) avrebbe importanti ricadute a livello regionale.

Fonti bibliografiche principali

- "Robotic Vision to 2020 and Beyond", European Robotics Platform, http://www.robotics-platform.eu/

- "Factories of the Future Strategic Multi-Annual Roadmap: Factories of the Future 2020, Validation Edition", EFFRA, European Factories of the Future Research Association, http://www.effra.eu/

- “World Robotics: Service Robots 2012”, International Federation of Robotics, http://www.ifr.org/

12.7Miniaturizzazione

12.7.1Descrizione e motivazione della scelta

La riduzione nelle scale dimensionali è uno degli assi tecnologici portanti che hanno caratterizzato l’ultimo decennio; la miniaturizzazione è da sempre presente nella microelettronica ma lo studio delle micro e delle nanotecnologie ne sta estendendo i confini in ambito multidisciplinare. Si tratta di una tendenza estremamente pervasiva che incoraggia e abilita la convergenza tra discipline e ambiti tecnologico-scientifici diversi (Materiali intelligenti, Nanomateriali, Elettronica Flessibile, Fotonica, Biotecnologie) ed è in linea con gli “Advanced manufacturing processes” descritti nella roadmap FACTORIES OF THE FUTURE 2020 e il Megatrend “Tecnologie innovative del Futuro”.

La traiettoria miniaturizzazione riguarda l’aumento della densità di componenti e sistemi, l’incremento delle funzionalità erogate in spazi estremamente ristretti, l’abbattimento dei costi di produzione e la riduzione della dissipazione di potenza del componente/sistema; ciò è reso possibile grazie alla fabbricazione di microdispositivi, come:

- MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) con un’ampia gamma di applicazioni che vanno dai sensori agli attuatori, alla robotica, agli accelerometri, allele micro valvole, ai controlli di flusso, ai componenti per GPS, etc. fino a sistemi complessi LOC (Lab-on-chip) per analisi chimico-fisiche
- MOEMS (Micro-Opto-Electro-Mechanical Systems) che coniugano le potenzialità dei MEMS con l’ottica integrata per il rilevamento o la manipolazione di segnali ottici
- NEMS (Nano-Electro-Mechanical-Systems)

Questi dispositivi, realizzati con Tecnologie Planari (lavorazioni superficiali su wafer consistenti in una ripetizione di processi elementari), possono essere integrati in modo monolitico o ibrido con elettronica di controllo e sistemi di comunicazione wireless.

E’ importante ricordare inoltre come la miniaturizzazione risponde anche alle esigenze di efficienza energetica e smart manufacturing, mentre l’utilizzo di nuovi materiali “green” può indirizzare alla realizzazione di prodotti a basso impatto ambientale.

12.7.2Traiettorie di evoluzione

Volendo proiettare le principali tecnologie legate alla miniaturizzazione su una prospettiva temporale di 15 anni si evidenziano:

Microsistemi basati su Silicio

La fabbricazione su vasta scala di microsistemi a base silicio è ben consolidata in Italia solo presso grandi realtà. STMicroelectronics, produce, ad esempio, i sensori di movimento presenti in Wii, iPad e iPhone, mentre la testina a getto di inchiostro è ed è tutt’ora prodotta dalla Olivetti ad Arnad. Purtroppo questa sede, che agisce anche come Silicon Foundry per la fabbricazione di Microsistemi su commessa, è in fase di chiusura. Al momento è disponibile un’altra Silicon Foundry presso la FBK di Trento. Capacità e competenze sono comunque presenti nei laboratori della Rete Alta Tecnologia per la realizzazione di prototipi e piccole produzioni di, per esempio, MEMS per analisi chimiche (sensori di gas, colonne di pre-concentrazione e separazione cromatografica, iniettori microlavorati), MEMS per analisi fisiche (sensori di deformazione/strain), fotorivelatori a singolo fotone (SPAD).

Microsistemi basati su altri materiali inorganici.

Dispositivi ottici integrati, sensori di gas, rivelatori di fotoni, da realizzarsi su di una vasta gamma di substrati solidi inorganici.

Microsistemi flessibili basati su polimeri

Materiale siliconico PDMS per sistemi microfluidici. Una volta realizzato lo stampo si possono produrre le repliche con bassissimo costo. Biocompatibile e ideale per dispositivi usa e getta. Può replicare strutture con una risoluzione inferiore ai 50 nm.

Microdispositivi su substrati plastici flessibili (p.e. PET) realizzati con film a base organica e inorganica e in generale tutte le tecnologie ibride multi materiale e in particolare con polimero SU-8.

Microsistemi flessibili basati su materiali biocompatibili e biodegradabili

Microdispositivi su substrati flessibili di origine biologica (p.e. Fibroina della Seta) realizzati con film a base organica. Biocompatibili, biodegradabili e ideali per dispositivi usa e getta

Dispositivi basati su Materiali Nanostrutturati

Allotropi del Carbonio (fullereni, nanotubi, grafene) integrabili nei microsistemi e come costituenti base dei NEMS (nanoelectromechanical systems). Microfibre, e materiali compositi con fase dispersa particellare o fibrosa. Nanofili metallici e in silicio.

Minicomponentistica avanzata basata su materiali metallici

Anche per l'industria manifatturiera più convenzionale legata alle tecnologie dei metalli vi sarà una forte tendenza alla produzione di componenti di minime dimensioni ed elevata efficienza per la realizzazione di prodotti con funzionalità avanzate (microutensili, microprofili per la dissipazione del calore, microfusioni ibride ad elevata conducibilità termica direzionale…). Si assisterà inoltre alla estensiva integrazione di sensori di performance strutturali nei componenti meccanici (es. fibre ottiche FBG)

Integrazione con elettronica di controllo e sistemi di comunicazione wireless autoalimentati.

Un utilizzo efficiente di sensori e microsistemi deve contemplare una miniaturizzazione ed integrazione della elettronica di controllo e di sistemi di comunicazione wireless. In questo modo diversi dispositivi possono formare dei wireless sensor network (WSN) ed essere autoalimentati dalla forma di energia disponibile, oppure essere "dormienti" ed accendersi mediante un campo elettromagnetico esterno (tipo RFID). Sensori dotati di autoalimentazione e di comunicazione radio saranno in futuro sempre più pervasivi, ad esempio nel bio-medicale, nell' automotive, nell'automazione industriale e nella security, e potranno essere montati a decine su una macchina per valutare il grado di invecchiamento delle varie parti e garantire una riparazione prima del guasto effettivo.

12.7.3Fattibilità

La competitività del sistema non può prescindere dalla riduzione del gap tecnologico sulle capacità di progettazione e realizzazione di microsistemi, che si può avvalere delle ben consolidate competenze e tecnologie disponibili nei laboratori della Rete Alta Tecnologia. I microsistemi e le loro tecnologie di fabbricazione sono infatti spendibili in tutti gli ambiti manifatturieri, aprendo la possibilità di ampi mercati di destinazione.

Considerata però la preponderante presenza di PMI nel tessuto produttivo regionale è opportuno tenere conto del costo di installazione di una linea di produzione basata su micro e nanotecnologie.

Per quanto riguarda i Microsistemi flessibili basati su polimeri è possibile realizzare linee di produzione a basso costo di installazione, mentre i dispositivi basati su tecnologie a base silicio o altri materiali inorganici difficilmente possono essere prodotti in house e ci si deve avvalere di "Silicon foundry". La disponibilità di una Silicon foundry, creata ad hoc per il sistema produttivo regionale, potrebbe essere un fattore estremamente competitivo .

Esiste poi, al momento, una incertezza sullo scale-up e il costo di installazione di linee produttive di Microsistemi flessibili basati su materiali biocompatibili e biodegradabili.

Ulteriore elemento da tenere sotto controllo sono i possibili rischi per la salute derivanti dalla fabbricazione e dall'utilizzo di materiali nano strutturati: a titolo di esempio si può citare la supposta pericolosità dei nanotubi di carbonio nell' indurre patologie simili a quelle causate dall'amianto.

Fonti bibliografiche principali

- In-line Microfluidics Process Analysis" in "Top Technologies in Advanced Manufacturing and Automation Cluster" Technical Insights di Frost & Sullivan

- "Top Technologies in Sensors and Control Cluster" Technical Insights di Frost & Sullivan

- "Multi-Material Joining Technologies" in "Top Technologies in Advanced Manufacturing and Automation Cluster" Technical Insights di Frost & Sullivan

12.8Sistemi di trasporto intelligente

12.8.1Descrizione e motivazione della scelta

La crescente importanza dei Sistemi di Trasporto Intelligente è testimoniata a livello Europeo dal forte investimento [5, 8] nella creazione di linee di intervento finalizzate alla realizzazione di progetti congiunti internazionali e dall' European New Car Assessment Programme (**Euro NCAP**) che ha fissato nuovi standard per la valutazione della sicurezza dei nuovi veicoli. A livello Italiano recentemente - Gazzetta Ufficiale (G.U. 72 del 26/3/13) – è stato pubblicato un decreto che definisce le azioni per favorire la diffusione dei Sistemi di Trasporto Intelligente [3, 5].

Questa notevole attenzione è motivata dall'elevatissima mortalità sulle strade Europee che conta 40.000 decessi all'anno e dall'analisi delle statistiche di incidentalità che indicano che il guidatore e` responsabile di piu` del 90% dei sinistri. Obiettivo delle varie azioni è quindi fornire al guidatore nuovi strumenti per aumentare la sicurezza alla guida, oltre che il comfort. I sistemi di aiuto al guidatore (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) sono ora infatti il centro delle ricerche di tutte le case automobilistiche e degli istituti di ricerca collegati.

Altro importante elemento da considerare è che la **completa automazione** dei veicoli (dove l'elettronica sostitusce il guidatore) porterebbe inoltre innumerevoli vantaggi al problema traffico introducendo nuovi modelli di mobilità.

La testimonianza dell'importanza di questi sistemi totalmente o parzialmente autonomi è sottolineata anche dalle recenti introduzioni nella legislazione americana di specifiche leggi per consentire l'uso su strada di veicoli equipaggiati con queste tecnologie innovative. Fino ad ora il Nevada, la California e la Florida hanno gia` terminato la fase di introduzione di specifiche targhe

per veicoli a guida automatica, mentre altri 10 stati americani -così come alcuni stati europei- sono in procinto di introdurre simili regole.

Queste tecnologie saranno comunque applicate con maggiore immediatezza in ambiti differenti da quello automobilistico; ad esempio nell'ambito agricolo la possibilità di movimentare in modo autonomo trattori o mezzi per il lavoro dei campi consentirebbe un aumento e un'ottimizzazione della produttività. Simili vantaggi deriverebbero dall`applicazione di queste tecnologie in ambiti quali quello minerario, movimentazione terra e costruzioni. Fatta salva l'ambientazione differente (e quindi un sistema di percezione specifico per ogni ambito applicativo) la tecnologia e le tecniche per l'automazione veicolare sono ampiamente condivise tra tutti gli ambiti menzionati. Questo dimostra l'importanza dello sviluppo di questa disciplina, assolutamente trasversale rispetto a molteplici domini applicativi.

12.8.2Traiettorie di evoluzione

L'evoluzione dei sistemi di trasporto e di movimentazione intelligenti, la cui agenda e` condivisa a livello internazionale, prevede che **nei prossimi 5 anni** i veicoli integrino un numero sempre maggiore di sensori e una capacità decisionale sempre più profonda. Contemporaneamente la traiettoria evolutiva di questi sistemi portera` nel giro di una **decina di anni** alla disponibilità di veicoli in grado di muoversi automaticamente su percorsi/ambienti prefissati (ad esempio corsie preferenziali autostradali). La completa automazione in ambito urbano sara` successiva a questa fase e si ritiene possa avvenire nel giro di **15-20 anni**.

Il **fattore abilitante** che promuove l'evoluzione lungo queste direttive è la disponibilità di sistemi di percezione intelligente che permettano al veicolo di comprendere l'ambiente in cui è immerso. Per raggiungere questo scopo, la ricerca applicata deve essere promossa sui seguenti temi:

- **Sensori innovativi**: studio di tecnologie innovative per lo sviluppo e l'utilizzo di sensori con capacità di percepire l'ambiente in modo dettagliato e complementare. Di basilare importanza sono i sensori di basso costo e che permettono una integrazione spinta in quanto diventeranno il fattore abilitante per la diffusione di massa dei sistemi ADAS: in particolare si fa riferimento alle tecnologie basate su visione artificiale che permettono di raggiungere livelli interpretativi dell'informazione iconica molto spinti pur mantenendo una dimensione miniaturizzata e un costo molto ridotto. Questi sistemi avranno una diffusione capillare sui veicoli delle prossime generazioni. Punto fondamentale nella scelta della tecnologia di percezione e` la possibilita` di integrare il sensore all'interno del veicolo senza alterarne l'aspetto esteriore. La mancanza di integrazione a bordo veicolo di un particolare sensore puo` inficiarne l'effettiva applicabilita` e industrializzazione. Un tema particolarmente importante e` quindi l'integrazione spinta della sensoristica che influenza pesantemente la scelta della tecnologia.
- **Tecniche di elaborazione dei segnali in ambito veicolistico**: sviluppo e test di tecniche per l'elaborazione di segnali provenienti da sensori installati a bordo veicolo. La caratteristica principale su cui sono basate tali tecniche, e che le differenzia dall'elaborazione dei segnali studiata in laboratorio, e` la robustezza alle principali problematiche tipiche dell'ambiente veicolistico, quali illuminazione non controllabile, vibrazioni, interferenze elettromagnetiche, diverse condizioni metereologiche, cicli di temperatura.
- **Tecniche di calibrazione**: uno dei requisiti fondamentali per l'industrializzazione delle applicazioni descritte e` la realizzazione di una semplice ed efficace procedura di calibrazione dei sensori. Inoltre i sensori e la loro installazione, oltre a necessitare di una

calibrazione in fabbrica, richiedono una costante verifica anche durante il loro utilizzo; tecniche di calibrazione automatica sono un requisito imprescindibile in quanto l'ambiente di utilizzo (vibrazioni, shock, rumore elettromagnetico, cicli estremi di temperatura) ne puo` modificare le caratteristiche e l'orientazione nel tempo.

- **Tecniche di fusione sensoriale** (data fusion): sviluppo di tecniche per l'aggregazione di dati provenienti da centri informativi diversi, anche basati su differenti tecnologie. E' inclusa anche l'aggregazione di dati provenienti dall'esterno quali informazioni sul traffico, geolocalizzazione via GPS, ed elaborazione di informazioni provenienti da mappe preimpostate a bordo veicolo.
- **Comprensione del contesto** (situation awareness): le decisioni del sistema finale dovranno basarsi sul contesto in cui il veicolo è immerso, unitamente al livello di pericolo della situazione contingente. Ciò è ottenuto mediante ragionamenti e confronto con scenari di esempio.

Una volta sviluppati con successo i temi elencati sopra, il veicolo sara` in grado di utlizzare le informazioni sull'ambiente circostante per aiutare il guidatore nel caso di guida manuale, e per ottimizzare le manovre e le traiettorie nel caso di guida automatica. Alcuni esempi di funzionalità aggiuntive ottenibili grazie alla fruizione della conoscenza accumulata all'interno del veicolo (come ad esempio presenza di altri veicoli nelle vicinanze, pedoni, ciclisti, curvatura della carreggiata, numero di corsie,...) sono: **risparmio del carburante**, ottimizzazione dei percorsi per la **diminuzione del tempo di percorrenza**, oltre che ovviamente anche alla possibilita` di **estendere la mobilità in forma sicura** a tutta la popolazione. E' importante sottolineare che uno dei vantaggi menzionati (la riduzione dei consumi) puo` essere ottenuta con metodologie differenti e sinergiche: agendo direttamente sul motore, rendendolo piu` efficiente e mediante la modifica dello stile di guida.. In altre parole, il veicolo sensorizzato -e cioe` informato sullo stato dell'ambiente esterno- puo` ottimizzare la velocita` e il funzionamento del motore, intervenendo a livello comportamentale, ottenendo quindi una riduzione dei consumi e delle emissioni.

La fase percettiva viene supportata anche da interazioni [6] tra il veicolo e altri utenti attivi della strada; in particolare di notevole importanza sono le **comunicazioni** tra il veicolo e gli altri veicoli (V2V) oppure con l'infrastruttura (V2I). Alcune di queste funzioni sono già in fase di definizione finale, come ad esempio la e-call [4, 5].

La movimentazione del veicolo e` conseguente ad una fase di **controllo** che permette di calcolare la traiettoria ottima sulla base delle informazioni ottenute dalla fase di percezione, e ad una fase di **attuazione** che coinvolge la meccanica e l'elettronica del veicolo.

Un ulteriore elemento importante che dovrà essere sviluppato è la **robustezza** dei sistemi sopra menzionati alle più diverse condizioni ambientali, sia naturali che artificiali. In questo ricadono sia la robustezza a condizioni meteo avverse (pioggia, nebbia, polvere, neve) che la robustezza ad attacchi artificiali (disturbo del segnale GPS, accecamento volontario dei sensori, interferenza con le comunicazioni radio).

12.8.3Fattibilità

Le competenze e tecnologie disponibili nei laboratori della Rete Alta Tecnologia, unitamente alla presenza sul territorio di aziende del settore meccanico ed elettronico a stretto contatto con il tessuto della Motor Valley, rendono il sistema particolarmente forte e sinergico su queste tematiche.

Inoltre visto l'impatto molto significativo che queste tecnologie porteranno per l'aumento della sicurezza stradale, la presenza a Parma del Dipartimento Italiano per la Sicurezza Stradale (DISS, www.diss-it.org) rende la nostra regione particolarmente adatta come terreno di sperimentazione

La traiettoria descritta sopra risulta una evoluzione naturale delle competenze gia` presenti e note a livello internazionale nei laboratori della Rete. Infatti esperimenti molto innovativi e specifici per l'ambito descritto sono gia` stati effettuati in passato e hanno portato a risultati unici a livello globale; lo sviluppo di questo sistema risulta quindi non solo fattibile, ma anche con un'alta probabilità di successo, vista l'esperienza pregressa localizzata in regione.

Inoltre, la promozione dei temi descritti in questo sistema permetterebbe alle aziende regionali collegate di usufruire di un vantaggio competitivo derivante dalla disponibilita` di competenze avanzate sviluppate sul territorio.

Lo sviluppo di sistemi ADAS richiede contestualmente la gestione della loro possibile omologazione, competenza presente in importanti aziende che operano in regione, anche utilizzando circuiti di test gia` disponibili (Imola). Il progetto del Tecnopolo di Parma include inoltre un circuito di test sia su strada che fuoristrada.

Fonti bibliografiche principali

- report di Frost&Sullivan M6A0-18, giugno 2012

- report di Frost&Sullivan ADAS NA2F, maggio 2012

- Gazzetta Ufficiale n. 72 del 26/3/13

- Regolamento CE del 26 novembre 2012 su e-call

- National activities (Italian) - Direttiva 2010/40/EU del parlamento europeo del 7 luglio 2010

- International Deployment of Cooperative Intelligent Transportation Systems - Bilateral Efforts of the European Commission and United States Department of Transportation, settembre 2012, FHWA-JPO-12-081

- Intelligent transport systems EU-funded research for efficient, clean and safe road transport: studies and reports, 2010, EUR 24504-EN

12.9Manufacturing sostenibile

12.9.1Descrizione e motivazione della scelta

Il settore dei beni strumentali per l'industria rientra nel gruppo delle branche industriali in cui l'attività innovativa assume particolare rilevanza strategica. Lo studio di elementi quali l'innovazione e il capitale umano delle imprese diventa ancora più rilevante, sia per mantenere la competitività nei mercati internazionali, sia per favorire la realizzazione e commercializzazione di prodotti ad alto contenuto tecnologico.

Gli scenari internazionali che si sono delineati in questi ultimi anni non possono trascurare le tematiche di sostenibilità. Mentre la popolazione della terra è in crescita, la disponibilità di materie prime come petrolio, gas naturale, minerali e acqua sono in declino, non solo per le società industrializzate, ma anche per il terzo mondo e per i paesi in via di sviluppo. La sostenibilità e lo sviluppo di prodotti eco-compatibili ed eco-sostenibili sono temi di assoluto rilievo; in questo contesto il sistema normativo internazionale e le iniziative promosse dalla Comunità Europea hanno fatto della sostenibilità uno dei principali temi nelle tre accezioni di sostenibilità economica,

ambientale e sociale. Indispensabile per assicurare il mantenimento della competitività del sistema paese, la sostenibilità è paradigma su cui basare l'evoluzione e la crescita economica globale, di cui i beni strumentali rappresentano uno dei principali fattori abilitanti di sviluppo e innovazione.

A tal fine, si ritiene possa dare sostegno alla crescita e al mantenimento della competitività la realizzazione di prodotti ad elevato contenuto di qualità anche attraverso una maggiore diffusione di Tecnologie Abilitanti Fondamentali (KETs, Key Enabling Technologies), tali da rafforzare e specializzare le capacità industriali all'interno della UE, di accrescere la competitività e sostenibilità dell'economia europea e di realizzare l'ambizione europea ad avere un ruolo preminente nella lotta alle sfide sociali a livello globale. Lo sviluppo di tecnologie e di beni strumentali per l'industria in grado di ridurre i consumi di materie prime e di energia, e quindi di emissioni, nella produzione industriale contribuiranno a qualificare il posizionamento dei distretti produttivi europei e ad avvicinare il raggiungimento degli obiettivi ambientali di Horizon 2020.

Tra le finalità del manufacturing sostenibile emerge, inoltre, l'affermazione di processi di "simbiosi industriale", quali mezzi per tramutare il rischio degli scarti derivanti dalle operazioni di trasformazione, nell'opportunità per un riutilizzo a valle, favorendo, in questo modo, il recupero della materia prima dove questo possa essere economicamente vantaggioso.

Il comparto produttivo di macchine e robot industriali è un settore di grande rilievo per l'industria manifatturiera nazionale e regionale. Dal dopoguerra a oggi, tale settore ha conosciuto una rapida trasformazione ed è tutt'oggi in evoluzione continua.

Il settore, che ha un posizionamento nodale rispetto a gran parte delle filiere manifatturiere internazionali, vede la presenza di un gruppo limitato di Paesi, Cina, Giappone, Germania, Italia, Corea del Sud, Taiwan, Svizzera, USA, Austria e Spagna, che assurgono al livello di leader, raggiungendo, complessivamente, circa il 90% del totale della produzione mondiale. In tale contesto, l'Italia mantiene, in particolare grazie all'export, il quarto posto tra i produttori, riuscendo a competere a livello mondiale con players di Paesi quali Germania e Giappone. Il peso del settore dei beni strumentali per l'industria è rilevante nel bilancio dell'economia italiana: la produzione delle quasi 6.300 imprese appartenenti ai 13 comparti che attualmente la compongono, è aumentata raggiungendo un valore di 37,8 miliardi di euro nel 2011, che corrispondono al 2,4% del Prodotto Interno Lordo.

L'investimento in innovazione è cruciale in questo settore: la competitività nel mercato internazionale è garantita, infatti, dallo sviluppo di prodotti altamente qualificati e dall'elevato contenuto tecnologico, prerequisito fondamentale per competere vantaggiosamente in un mercato dove la crescente concorrenza da parte dei Paesi BRIC (in particolare Cina e Brasile) e la già forte competitività degli altri players (Giappone e Germania) rischia di sottrarre importanti fette di mercato alle imprese nazionali e locali qualora non curino questi aspetti. Nello specifico, lo sviluppo di soluzioni innovative, che puntino al risparmio di risorse materiali ed energetiche, rappresenta un valore aggiunto per il settore, contribuendo non solo a migliorare la competitività del prodotto, dato che l'attenzione del consumatore è da tempo sensibile alle tematiche energetiche, ma anche incidendo positivamente sulle attività economiche e sociali dell'impresa, tra cui, per esempio, la riduzione degli sprechi e la valorizzazione del capitale umano attraverso l'impiego e la formazione di personale altamente qualificato.

12.9.2Traiettorie di evoluzione

Lo sviluppo di prodotti innovativi sostenibili nel settore dei beni strumentali per l'industria ha un'ampia valenza, che coinvolge il sistema industriale nelle dimensioni economiche, ambientali e

sociali. L'innovazione verso la sostenibilità, infatti, deve portare al raggiungimento dell'eco-efficienza nel senso di un uso razionale delle risorse disponibili (sostenibilità economica), deve mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali (sostenibilità ambientale) e, infine, deve garantire l'accesso a beni considerati fondamentali tra cui sicurezza, salute, istruzione (sostenibilità sociale).

Le attività di ricerca devono, pertanto, individuare soluzioni tecnologiche riconducibili alle tre accezioni di sostenibilità. Le principali aree di intervento per lo sviluppo sostenibile economico, sociale e ambientale del settore sono elencate in seguito.

- **Sostenibilità economica**: soluzioni di automazione per l'incremento delle performance, la riduzione dei tempi non produttivi dovuti alla movimentazione, al caricamento e fissaggio pezzo, allo scarico della parte lavorata, al cambio utensili; soluzioni per migliorare le attività di controllo, programmazione, uso, riattrezzaggio, regolazione, manutenzione, riparazione, etc.; sviluppo di sistemi produttivi riconfigurabili e adattativi per settori con alta variabilità della domanda; sviluppo di tecnologie di processo ad alte prestazioni che consentano aumenti di produttività, qualità, affidabilità, capacità di lavorare materiali avanzati.
- **Sostenibilità sociale**: miglioramento delle interfacce uomo-macchina e della qualità/comprensibilità delle informazioni veicolate; adozione di soluzioni evolute per la informazione/formazione degli operatori; sviluppo di sistemi in grado di interagire dinamicamente con i lavoratori supportandoli costantemente durante le attività in modo sicuro, semplice ed ergonomico; sviluppo di soluzioni per la riduzione della necessità di interventi umani nelle zone o in condizioni di pericolo.
- **Sostenibilità ambientale**: sviluppo di soluzioni che garantiscano l'uso efficiente delle risorse lungo l'intero ciclo produttivo, compreso il fine vita; sviluppo di tecnologie e soluzioni che assicurino la riduzione del consumo di energia nell'intero processo produttivo, nella macchina e nel singolo part program o ciclo.

Le soluzioni tecnologiche innovative, inoltre, possono mirare nello specifico all'efficienza energetica della macchina e alla riduzione del consumo energetico. Un recente studio tedesco ha dimostrato, infatti, che i sistemi di carico di base e gli ausiliari, come il circuito di raffreddamento, i circuiti idraulici e pneumatici, spesso generano più del 50% del consumo energetico complessivo delle macchine, anche se non contribuiscono direttamente al processo. Le aree di intervento puntano, quindi, a determinare e quantificare le principali fonti di assorbimento delle macchine e a realizzare modelli di previsione del consumo energetico dei componenti macchina.

In particolare le azioni tecnologiche devono: valutare il comportamento globale della macchina per minimizzare e ridurre gli attriti; individuare soluzioni che limitino la fase di warm-up; ridurre i consumi nei sistemi di moto, utilizzando ad esempio sistemi a recupero di energia in servo motori e motori ad alta efficienza energetica; ottimizzare i sistemi idraulici, i sistemi pneumatici, i sistemi di lubrorefrigerazione/lubrificazione, i sistemi di raffreddamento e i sistemi elettrici di potenza. Infine, lo sviluppo di sistemi di simulazione del ciclo di lavorazione e la formazione di personale specializzato e altamente qualificato possono facilitare l'utilizzo della macchina e limitare gli sprechi dovuti all'utilizzo inadeguato e scorretto della macchina stessa.

Tra le possibilità di intervento a favore della sostenibilità economica e ambientale si punta a favorire i processi di "simbiosi industriale", dove il rischio di scarti delle operazioni di trasformazione si concretizzi nell'opportunità per un riutilizzo a valle, con la possibilità di riciclaggio della materia prima nei casi in cui questo sia economicamente conveniente. Questi processi non solo favoriscono un approccio a "ciclo chiuso" (closed resources cycle), dove i

materiali a scarto, derivanti dalla realizzazione del prodotto, sono reintegrati nella catena produttiva come fase di approvvigionamento di materia prima, ma favoriscono anche l'integrazione di risorse nella catena produttiva di prodotti differenti e provenienti da più comparti industriali, favorendo così un vero e proprio processo di "simbiosi" produttiva da più settori. A questo proposito alcuni esempi numerici, tratti da recenti studi tedeschi, consentono di comprendere il vantaggio dell'integrazione nella catena produttiva di materiali di riciclaggio in termini energetici. Per esempio, un chilogrammo di pezzi a scarto dopo la lavorazione corrisponde a una perdita energetica da 60 a 80 MJ e ogni chilogrammo di acciaio non utilizzato in produzione corrisponde dai 6 ai 21 MJ di energia risparmiata. Il riciclaggio della materia prima permette, quindi, un notevole risparmio in termini energetici. In Germania, per esempio, 1/3 del fabbisogno annuale di alluminio, acciaio e rame proviene da materiale secondario; inoltre, il processo di riciclaggio dell'alluminio richiede solo 1/5 dell'energia utilizzata per la produzione di alluminio primario.

12.9.3Fattibilità

L'investimento di risorse nel perseguire uno sviluppo sostenibile del settore dei beni strumentali per l'industria contribuisce, in prima istanza, allo sviluppo una cultura costruttiva contro lo spreco ("culture against waste") in un contesto collaborativo, capace di incentivare l'innovazione all'interno dell'impresa, in particolare promuovendo il trasferimento del know-how tecnologico delle KETs anche all'interno delle PMI.

Gli interventi prima citati hanno, infatti, ripercussioni positive sull'attività delle imprese in termini di disponibilità e costi delle materie prime, costi dell'energia, costi dei trasporti, costi degli sprechi, costi delle non conformità e costi per il trattamento/smaltimento dei rifiuti. A questi si aggiungono il miglioramento della sicurezza e della salute degli addetti ai lavori, la realizzazione di prodotti con minor impatto ambientale per tutte le fasi del ciclo di vita (LCA = Life Cycle Assessment) e l'ottenimento di una qualifica di "sustainability rewarding" che permetterà alle aziende del settore di ottenere un plus nel posizionamento competitivo che contribuirà al miglioramento delle loro quote di mercato, al miglioramento dell'immagine dell'impresa e al suo posizionamento competitivo. Lo sviluppo sostenibile del settore dei beni strumentali per l'industria coinvolge, quindi, non solo aspetti innovativi, ma anche aspetti di natura regolamentare, e pertanto di applicazione obbligatoria, aspetti economici e organizzativi che, se adeguatamente affrontati, possono avere ricadute positive sull'impresa.

Tra i punti di forza della traiettoria di interesse, si trova il posizionamento del settore nel comparto industriale a livello regionale, nazionale e globale. In particolare l'industria italiana della macchina industriale e della robotica vede, quali "zone forti" della localizzazione della propria attività produttiva, quattro aree del Nord Italia, vale a dire il Piemonte, la Lombardia, il Triveneto e l'Emilia Romagna. Quest'ultima è, in questo settore, una delle realtà più importanti nel panorama nazionale sia per numero di addetti che di imprese, che per livello di produzione e di quota sull'export italiano. Più specificatamente, le imprese del settore situate in Emilia Romagna si contraddistinguono per la notevole propensione a collaborare per fini innovativi di impatto sui prodotti che sui processi. In tale attività, le reti costruite vedono la compartecipazione di vari soggetti, tra cui le imprese del settore e gli enti di ricerca quali università e laboratori della Rete Alta Tecnologia.

Tra i punti di debolezza spicca, invece, la mancanza di etichette ambientali ed energetiche obbligatorie per il settore, a cui si contrappongono, di contro, normative e strategie maggiormente efficaci nei Paesi "concorrenti", tra cui la Germania. A questo si aggiungono le difficoltà incontrate dalle PMI nello sviluppo di politiche aziendali orientate allo sviluppo sostenibile a causa della

carenza di competenze specifiche, di risorse disponibili, e la difficoltà nel valutare i ritorni degli investimenti, dando spesso priorità a quelli immediatamente e direttamente misurabili.

Fonti bibliografiche principali

- Energy Efficiency in production – Fraunhofer Gesellschaft, 2008

- A European strategy for Key Enabling Technologies – A bridge to growth and jobs, 2012

- Sistemi di produzione, Stato dell'arte e tendenze future, I Forum Internazionale sulla Meccanica, R2B, Bologna, MUSP, 2012

- Eco compatibilità, sviluppo economico, responsabilità sociale nel settore delle macchine utensili, UCIMU – Sistemi per Produrre, 2012

12.10 Sistemi per generazione, stoccaggio e distribuzione energetica

12.10.1 Descrizione e motivazione della scelta

L'aspetto della generazione, dello stoccaggio e successiva distribuzione dell'energia, assume rilevanza strategica in un contesto di politiche energetiche globali e locali sempre più focalizzato sulla razionalizzazione dello sfruttamento delle risorse energetiche, sulla riduzione dei consumi finali e delle emissioni climalteranti ad essi connesse.

Tali finalità sono comuni, sebbene le tecnologie e le modalità di intervento cambino significativamente a seconda che le applicazioni e le filiere energetiche siano destinate alla generazione stazionaria di potenza o alla generazione in mobilità.

Facendo riferimento alle applicazioni stazionarie di potenza, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (FER) ha subìto, negli ultimi anni, un rilevante incremento grazie allo stimolo degli incentivi riconosciuti e degli accordi siglati nell'ambito del Protocollo di Kyoto. Gli obiettivi Europei prevedono che entro il 2020 la percentuale di energia prodotta da FER raggiunga il 20% della produzione totale di ciascuno degli Stati membri; il GSE ha comunicato che in Italia nel 2010 l'energia rinnovabile ha coperto il 22.8% del totale immesso nella rete elettrica, evidenziando una marcata crescita della produzione da fonte eolica e solare .

Queste fonti energetiche presentano però un aspetto penalizzante ai fini della loro diffusione, rappresentato dalla non programmabilità della produzione, che pone forti limiti allo sfruttamento di tali risorse (limitandone le ore di funzionamento), oltre a originare nuovi problemi nella gestione delle reti elettriche: la forte variabilità e la scarsa prevedibilità della produzione rinnovabile richiede una maggiore disponibilità di risorse "grid synchronized", necessarie per garantire la sicurezza del sistema elettrico. Va infatti sottolineato che l'iniezione in rete delle fonti di energia rinnovabili (eolico, fotovoltaico) avviene tramite l'impiego di dispositivi elettronici di potenza (e.g. convertitori dc/ac) che al contrario dei generatori sincroni impiegati con le fonti fossili, non sono dotati di inerzia, caratteristica che conferisce maggiore stabilità al sistema.

Il processo di cambiamento e di evoluzione tecnologica in atto, sta portando non soltanto a una modifica infrastrutturale delle reti elettriche (con l'aggiunta di nuove linee e stazioni verso una generazione sempre più distribuita e meno centralizzata), ma si sta anche trasformando con l'implementazione di una forma di intelligenza attiva, in grado di gestire in tempo reale i flussi di energia e potenza tra i sistemi di generazione e i carichi e le fonti di accumulo disponibili. Questo concetto è correlato all'idea di una nuova rete elettrica soprattutto a livello della distribuzione di

media e bassa tensione, dato che è ad essa che sono connessi i summenzionati generatori alimentati da fonti rinnovabili: la *smart grid*. Tale rete deve quindi essere dotata di un sistema evoluto di gestione, controllo e protezione, e di una quantità di intelligenza e di ICT superiore addirittura a quella già presente nella rete di trasmissione ad alta tensione. Per tutti questi motivi, i sistemi di accumulo di energia assumono un ruolo sempre più decisivo per migliorare l'efficienza energetica, favorire l'introduzione delle FER, avviare la realizzazione di nuovi impianti di generazione e consentire un uso differenziato e flessibile dell'energia elettrica, allargandolo in un prossimo futuro alla mobilità elettrica.

L'uso razionale dell'energia, il suo recupero e il conseguente accumulo assumono un ruolo rilevante anche nell'ambito della generazione in mobilità: l'accumulo di energia elettrica per autoveicoli ibridi o alimentati da fonte elettrica, l'accumulo chimico mediante dispositivi innovativi di stoccaggio di differenti vettori energetici, dispositivi di recupero dell'energia da frenata (KERS), rappresentano soluzioni su cui è sempre più importante puntare, nell'ottica di orientarsi verso una mobilità sempre meno dipendente dalle fonti fossili convenzionali e sempre meno vincolata all'emissione di gas climalteranti.

12.10.2 Traiettorie di evoluzione

Le traiettorie innovative nell'ambito della generazione stazionaria si differenziano per capacità di accumulo e per le potenze che sono rese disponibili.

Una panoramica delle soluzioni ritenute più promettenti comprende diverse tipologie di batterie elettrochimiche, i sistemi idroelettrici di pompaggio e l'accumulo ad aria compressa. A queste soluzioni è da aggiungere la possibilità di accumulare energia elettrica attraverso una filiera di processo comprendente la produzione e stoccaggio d'idrogeno da elettrolisi, il successivo stoccaggio in serbatoi in pressione o in altri sistemi di accumulo e la riconversione in elettricità attraverso sistemi di potenza programmabili.

Attualmente vengono utilizzati, con diverse possibili funzioni, varie tipologie di accumulo di cui si citano alcuni esempi più significativi per stadio di sviluppo :

- accumulatori elettrochimici: Litio-polimeri, Litio-ioni, Sodio-Zolfo , e future combinazioni chimiche;
- supercondensatori
- KERS
- sistemi ad aria compressa: CAES, Compressed Air Energy Storage
- sistemi di accumulo mediante idrogeno

Il settore della meccatronica e motoristica interviene ed è in grado di contribuire significativamente allo sviluppo di queste traiettorie, soprattutto sullo sviluppo della singola componentistica e sul miglioramento delle interfacce tra differenti componenti.

Sistemi di controllo e software di sviluppo sono un campo di ricerca fondamentale anche nell'ambito dell'integrazione e del controllo dei sistemi sopra citati all'interno delle reti elettriche, al fine di implementare reti di distribuzione intelligenti e integrate (ad es., software per il controllo dei flussi di potenza ed energia scambiati in una micro-rete, con analisi di priorità tra differenti tipologie di accumulo).

Altro campo in cui la comunità scientifica sta compiendo oggi alcuni sforzi è quello della cosiddetta co-simulazione dei sistemi elettrici di potenza e di quelli di telecomunicazione a loro associati che ne consentono la gestione ottima. La complessità delle operazioni di un sistema

elettrico, inclusi gli elementi intelligenti della ICT, è infatti molto elevata e non è solo dominata dai parametri elettrici, ma anche dalle capacità di data-processing e potenza delle unità intelligenti distribute. L'analisi delle operazioni delle smart grid e/o della smart micro-grid di cui esse si compongono, richiede la capacità di simulare fenomeni elettrici, processi di switching di potenza, canali di comunicazione e protocolli oltre che algoritmi di controllo, il tutto in modo integrato. L'analisi delle interazioni tra i fenomeni dinamici nella rete di distribuzione, considerando scale temporali in tempo reale e non, e sistemi ICT utilizzati come infrastrutture di supporto è di cruciale importanza, ad esempio, per consentire la individuazione delle fonti di accumulo opportune per sopperire alla immediata, non prevista indisponibilità delle fonti rinnovabile.

Nell'ambito dei singoli componenti, contributi importanti dal settore possono essere dati al miglioramento delle prestazioni dei dispositivi di accumulo elettrochimico (batterie), importante famiglia di soluzioni assai diversificata al suo interno. Il costo del ciclo di carica-scarica è oggi ancora elevato, per via di costi d'investimento alti, e ha finora relegato le batterie in un ruolo di nicchia, in ambito stazionario. L'evoluzione tecnologica piuttosto rapida in corso, legata in parte al crescente interesse per i veicoli elettrici, determina però una dinamica positiva che lascia prevedere per i prossimi anni una rilevante penetrazione. In quest'ambito è importante continuare a lavorare sia su sistemi innovativi di accumulo (in grado di garantire prestazioni migliori sia in potenza sia in energia) che sull'efficacia del controllo per migliorare la durata delle batterie stesse e la trasformazione di corrente DC/AC tramite inverter al alta efficienza.

Analogamente, da un punto di vista maggiormente meccanico, un contributo può venire dall'attività di ricerca sui materiali innovativi da utilizzare ,per specifiche situazioni, nell'ambito dell'accumulo mediante flywheels, con l'obiettivo di ridurre i costi applicativi (mantenendo le ottime prestazioni che li caratterizzano) rendendo i sistemi commercializzabili e maggiormente diffusi.

Un'altra importante traiettoria di evoluzione è rappresentata dalle tecnologie cogenerative: in particolare la diffusione della micro-cogenerazione e della cogenerazione innovativa (IBC, ORC) in piccola taglia destinata al riutilizzo di cascami termici di bassa qualità altrimenti non sfruttati e al soddisfacimento delle necessità di potenza termica ed elettrica di utilizzatori finali prevalentemente afferenti al settore industriale. Il settore deve lavorare in questo ambito per ridurre i costi associati alla componentistica dei sistemi ORC (economicamente sostenibili solo se di grande taglia), diffondendoli anche su taglie più ridotte. Nel caso degli IBC, l'evoluzione che va compiuta è primariamente "culturale", rendendo nota agli operatori del settore che dispongono di cascami termici di ridotta qualità l'opportunità di riutilizzarli con investimenti sostanzialmente ridotti.

Non vanno infine dimenticati interventi nell'ambito dei sistemi innovativi di generazione di potenza elettrica: sistemi termoelettrici e termo fotovoltaici, , sistemi eolici e in generale le tecnologie innovative per la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile, e tecnologie destinate all'incremento delle efficienze degli attuali impianti di produzione da fonte convenzionale. E' necessaria attività di R&D per ingegnerizzare il sistema, aumentando i rendimenti elettrici piuttosto ridotti delle tecnologie e rendimenti termici dei sistemi di combustione avanzati, lavorando per migliorare il matching della componentistica.

12.10.3 Fattibilità

La ricerca industriale regione per quanto riguarda la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile e soprattutto nel campo dei sistemi di conversione innovativi non è particolarmente diffusa, anche se negli ultimi anni sono nati interessanti spin-off. Tale stato di cose può essere tuttavia controbilanciato dalla presenza di numerosi istituti di ricerca sul territorio tra cui diversi laboratori della Rete Alta Tecnologia che possono vantare posizioni d'avanguardia nel campo della ricerca sulle FER, sull'accumulo chimico, sulle reti di distribuzione intelligente e sulla generazione eolica.

Inoltre, il bagaglio culturale e le potenzialità tecnologiche nell'ambito della meccatronica di numerose aziende della regione possono essere proficuamente impiegate per la progettazione e la realizzazione di sistemi di produzione e di stoccaggio dell'energia innovativi.

Lo sviluppo delle traiettorie individuate permetterebbe la definizione di sistemi, metodi e tecnologie in grado di contribuire in modo reale ed economicamente fattibile al conseguimento degli obiettivi di efficienza energetica, risparmio di risorse e contenimento delle emissioni definiti dalla direttiva 20-20-20 della Comunità Europea. L'opportunità di sviluppare in regione tali tecnologie contribuirebbe sia allo sviluppo locale di un settore industriale sempre più strategico a livello globale che alla riduzione (se non all'annullamento) dei costi connessi all'approvvigionamento di potenza elettrica e termica per le aziende del territorio.

Infine, lo sviluppo di tecnologie e, più in generale, di una cultura, maggiormente orientate verso la sostenibilità energetica ed ambientale può avere applicazioni non solo a livello industriale ma anche in altri contesti, quali, ad esempio, il settore residenziale, civile e terziario. Le numerose applicazioni che derivano dalle sviluppo delle traiettorie individuate, da una parte, ne ribadiscono l'importanza strategica e, dall'altra, assicurano un ampio e florido mercato per le aziende coinvolte.

Fonti bibliografiche principali

- Gestore dei Servizi Energetici, "Bilancio Elettrico Italiano del 2010": http://www.gse.it/it/Dati%20e%20Bilanci/Osservatorio%20statistico/Pages/default.aspx

- G. Crabtree at all. "Integrating Renewable Electricity on the Grid". A report by the APS Panel on Public Affairs. http://www.aps.org/policy/reports/popa-reports/index.cfm

- D. Milborrow, "Managing the variability". A report to WWF-UK, RSPB, Greenpeace UK and Friends of the Earth EWNI, 24 June 2009.

- Electric Power Research Institute – EPRI, "Electricity Energy Storage Technology Options A White Paper Primer on Applications, Costs, and Benefits", Technical Update, December 2010.

- Disruptive technologies Full report – Mc Kinsey, May2013

12.11 Materiali, ricoprimenti e trattamenti superficiali ad alta prestazione

12.11.1 Descrizione e motivazione della scelta

E' già in atto, e si rafforzerà nel futuro, la tendenza ad una sempre maggiore differenziazione nella scelta dei materiali, non solo a causa della crescente competitività del mercato in termini di costi, flessibilità, compatibilità ambientale, ma anche (e principalmente) per la necessità di avere

materiali sempre più mirati su specifiche funzionalità: “from creating new materials to creating new solutions, with a focus on “materials for something” rather than on materials per se”

L’uso di materiali innovativi per sostituire altri materiali tradizionali sta imponendosi come strategia-chiave in molti mercati. Questa “sostituzione” viene perseguita con molteplici approcci, tra i quali un enorme potenziale su una varietà di settori industriali, e in particolare sulla meccatronica e motoristica, rivestono:

- materiali a prestazioni migliorate
- i trattamenti e rivestimenti superficiali
- la additivazione di materiali con micro- o nano-fillers.

Di speciale interesse è poi la possibilità di disporre di materiali le cui proprietà possono essere cambiate/controllate tramite stimoli esterni (materiali “intelligenti”), per cui un ulteriore rilevante approccio è rappresentato dall’adozione di materiali “intelligenti”.

12.11.2 Traiettorie di evoluzione

Materiali a prestazioni migliorate

E’ ben noto che un ruolo determinante nella riduzione dei consumi energetici (e in particolare in campo motoristico delle emissioni) è giocato dalla riduzione dei pesi. Questo può essere realizzato ad esempio con l’utilizzo di materiali metallici alto-prestazionali, tipo acciai alto-resistenziali o ultra-altoresistenziali, quali ad esempio gli HSLA, i Dual-Phase, i TRIP (quando si voglia anche ridurre i costi), o ricorrendo a leghe leggere (di titanio, alluminio e magnesio). Laddove poi le temperature e le sollecitazioni in gioco lo permettano, i materiali polimerici lasciano intravedere potenziali benefici, dalla riduzione del peso al basso attrito, dalla riduzione del rumore all’elevata resistenza all’impatto e alla grande flessibilità nella lavorazione. Un’ulteriore categoria di materiali promettenti è inoltre quella dei compositi, sia a matrice metallica che polimerica, che devono le loro caratteristiche peculiari all’azione sinergica di materiali appartenenti a classi differenti (metalli, polimeri, ceramici). Le molteplici potenzialità dell’utilizzo di materiali a prestazioni migliorate lo rendono un processo in costante ascesa in numerosi settori.

Trattamenti e rivestimenti superficiali

La superficie è quella porzione del materiale che principalmente controlla la sua interazione con gli altri materiali e con l’ambiente circostante. Le superfici sono sede di proprietà specifiche, spesso significativamente differenti da quelle del volume. Specifiche funzionalità possono essere conferite alle superfici dei materiali mediante opportuni trattamenti che ne modificano la morfologia/struttura (lavorazioni meccaniche sulla micro-nano scala, irraggiamento con fotoni, elettroni o ioni, o con plasmi, …) o ne modificano la chimica/composizione (impiantazione ionica, nitrurazioni o ossidazioni, …). Una più ampia gamma di funzionalità può essere conferita alle superfici mediante trattamenti che consistono nella deposizione di opportuni ricoprimenti. La rilevanza assunta da quest’ultima procedura le ha conferito una specifica visibilità per cui si parla correntemente di trattamenti e ricoprimenti. Importanza per la meccanica/meccatronica/motoristica assumono i coatings barriera termica, anticorrosione, tribologici (autolubrificanti, antiaderenti, …), e i rivestimenti polimerici su metalli. L’importanza di alcune di queste tematiche è messa bene in evidenza dalla relazione “Top Tech Report 2012_Materials and Coatings” della società Frost & Sullivan).

Micro-nano funzionalizzazione.

La possibilità di funzionalizzazione mediante micro-nano additivazione si riferisce sia ai solidi che alle loro superfici e ai rivestimenti. E’ quindi una metodologia che può operare in parallelo alle due

precedentemente illustrate. Questo aspetto rappresenta un possibile punto d'incontro tra tecnologie in molta parte consolidate ma suscettibili di forte innovazione (la produzione di materiali polimerici e in generale plastici e di materiali compositi, e i trattamenti e ricoprimenti superficiali) e le assolutamente innovative tecnologie micro-nano, un incontro dal potenziale esplosivo.

La funzionalizzazione di matrici polimeriche o composite con micro-particelle negli ultimi anni si è consolidata. Il passo successivo è il passaggio dai micro ai nano fillers. Questo mette in gioco tutta una differente serie di fenomeni e processi che amplia lo spettro delle potenziali funzionalizzazioni. Le nano-particelle più promettenti in questo contesto risultano essere nanoparticelle di argento, silica ed alumina, nitruro di boro, disolfuro di tungsteno o molibdeno, nanotubi di carbonio, fullereni. Recentemente (2004) è stato scoperto anche il grafene, le cui straordinarie proprietà meccaniche, di trasporto di elettroni e calore, l'impermeabilità e l'elevata area superficiale hanno portato a un enorme interesse su questo materiale da parte di numerosi gruppi di ricerca e industrie, anche per l'applicazione nella nanoadditivazione

Adozione di materiali "intelligenti"

I materiali intelligenti sono materiali dotati di una o più proprietà che possono essere cambiate e controllate tramite stimoli esterni, come lo stress meccanico, la temperatura, l'umidità, il pH, il campo elettrico o magnetico. Queste proprietà consentono di migliorare prestazioni di sistemi esistenti, grazie alla sostituzione di parti passive con sistemi semi-attivi o attivi.

La realizzazione di materiali intelligenti richiede spesso un uso combinato delle strategie precedentemente descritte, e in generale la loro ottimizzazione passa attraverso innovativi approcci di micro- nano-strutturazione interna dei materiali stessi.

Alcuni esempi di Materiali Intelligenti applicati nel campo della meccatronica e motoristica sono:

- **Materiali piezoelettrici**: generano una differenza di potenziale elettrico quando subiscono una deformazione (uso come sensori di deformazione), e viceversa possono essere deformati mediante l'applicazione di opportuni potenziali elettrici (utilizzati come attuatori). Allo stesso modo, sensori ed attuatori possono essere realizzati con materiali magnetostrittivi, cioè materiali che possono cambiare forma se sottoposti a un campo magnetico e, viceversa, possono generare campi magnetici se sottoposti a stress meccanico.
- **Materiali termoelettrici**, che convertono il calore in energia elettrica (interessanti per la generazione di energia per dispositivi elettronici e sensori in campo automotive), e viceversa: sviluppo di sistemi di energia e di raffreddamento efficienti e con basso impatto ambientale (es: convertire il calore dei gas di scarico in energia riutilizzabile all'interno dei veicoli).
- **Leghe e polimeri a memoria di forma**: sono materiali che possono essere deformati in maniera controllata dal calore. In particolare, quando sono stati deformati da cause esterne possono ritornare a una certa forma memorizzata se scaldati. Rilevante caso particolare: leghe a memoria di forma magnetiche che ritornano alla loro forma originale se magnetizzate.
- **Materiali con proprietà autodiagnostiche ed autoriparanti**. La ricerca sui compositi autodiagnostici ha come obiettivo la rivelazione non invasiva in situ di stress meccanico e fatica nei materiali strutturali. I compositi autoriparanti rappresentano un passo ulteriore, consentendo la riparazione spontanea ed autonoma di microfratture che si generano nei compositi sotto stress.

- **Fluidi magnetoreologici**: la loro viscosità interna può essere controllata (= modificata reversibilmente) da un campo magnetico applicato.
- Tra i **materiali che si adattano alle condizioni di lavoro** vanno ricordati specifici ricoprimenti che modificano la loro composizione formando strati protettivi o autolubrificanti quando gli attriti generano alte temperature.

12.11.3 Fattibilità

In generale mentre nella nostra regione è presente un tessuto produttivo legato alla progettazione, realizzazione e trattamento termico o superficiale di componenti indirizzati ai più svariati settori industriali e che utilizzano materiali tradizionali ed innovativi, meno incisiva è la presenza di realtà produttive relative alla progettazione, fabbricazione e commercializzazione delle attrezzature per la produzione di questi componenti o per il loro trattamento termico, superficiale e caratterizzazione.

L'utilizzo di leghe leggere ed acciai ad alte prestazioni, materiali polimerici e compositi, e di trattamenti e ricoprimenti superficiali, in particolare con specifiche performances e funzionalizzazioni ottenute mediante micro-nano additivazione, potenzialmente impatta su tutti i sistemi identificati come prioritari nelle scelte della Regione, anche se al momento il target principale è certamente la Meccatronica e Motoristica. In questo sistema specifici goal possono essere realizzati mediante l'utilizzo di materiali a prestazioni migliorate: in particolare riduzione dei pesi (con conseguente riduzione di consumi energetici, consumo/usura delle parti meccaniche in movimento, migliore precisione nelle movimentazioni e nei posizionamenti), abbattimento della rumorosità, (con conseguente migliore vivibilità degli ambienti di lavoro e di utilizzo), e flessibilità delle lavorazioni (easy manufacturing).

L'uso di materiali polimerici, leghe leggere o compositi, e di trattamenti e ricoprimenti impattano efficacemente sul controllo dell'attrito (proprietà di autolubrificazione che consente di risparmiare sui costi dei lubrificanti esterni, riduce l'utilizzo di olii potenzialmente nocivi per l'ambiente, riduce la manutenzione, riduce le temperature di esercizio, riduce la emissione di particolato nella fabbricazione e nell'uso), sul controllo della corrosione e delle proprietà di barriera termica.

L'utilizzo di specifici trattamenti e rivestimenti superficiali, la micro e nano funzionalizzazione e l'adozione di materiali intelligenti potranno trovare un mercato di sbocco ed opportunità di sviluppo anche all'interno della meccanica di precisione per il settore biomedicale. In particolare, l'identificazione di soluzioni che prevedano il ricorso a opportuni trattamenti o funzionalizzazioni possono portare alla realizzazioni di innovativi dispositivi biomedicali caratterizzati da proprietà conferibili solo dalla nano e micro scala.

Per quanto riguarda l'adozione di leghe metalliche a prestazioni migliorate in regione sono presenti aziende aventi un back-ground che renderebbe possibile, in tempi brevi, l'utilizzo per le loro produzioni sia di acciai ad alta resistenza che leghe leggere.

Fonti bibliografiche principali

- first EC Material Summit – October 2010]

- European Research and Innovation in Material Science and Engineering: What to change in the future ? - Materials Summit in Brussels, September 2012].

- report di Frost&Sullivan

- A roadmap for graphene. Nature 490, 192

--https://dspace.ndlr.ie/bitstream/10633/31976/1/PMC_2.pdf

12.12 Veicoli a basso impatto ambientale

12.12.1 Descrizione e motivazione della scelta

I motori a combustione interna rappresentano il sistema di conversione dell'energia più largamente e capillarmente diffuso a livello mondiale. Oltre all'applicazione nella propulsione dei veicoli terrestri, che è certamente l'espressione più importante, vi sono altri impieghi quali la produzione di energia elettrica, la motorizzazione di macchine operatrici, di mezzi marini e aeronautici.

L'Emilia Romagna occupa un posto di rilievo in questo scenario ed è conosciuta nel mondo come Motor Valley a ragione dei suoi marchi prestigiosi. Inoltre, l'eccellenza nel campo motoristico è applicata anche al settore nautico, in cui la regione può vantare una lunga tradizione portata avanti da numerose aziende del settore che operano nel territorio.

Limitandoci a considerare la principale applicazione, ovvero il settore automotive, si possono distinguere due diversi trend:

- Paesi industrializzati (EU, JP, USA)

  ove la priorità è la riduzione drastica dei consumi finalizzata all'abbattimento delle emissioni di CO_2 (in Europa, ad esempio, per il 2020 le flotte dovranno emettere mediamente meno di 95g/km di questo gas, e si prospettano, negli anni successivi, ulteriori limitazioni fino a valori inferiori ai 70 g/km)

- Paesi in fase di espansione industriale (BRIC)

  ove prevale l'esigenza di fornire mezzi di mobilità individuale a costi contenuti, ma con tecnologie strettamente allineate alla migliore produzione Europea, per consentire anche l'esportazione.

Sebbene la produzione mondiale di motori sia in costante crescita (solamente nel campo della trazione automobilistica, si prevede la vendita di 110 milioni di veicoli nel 2020 dei quali oltre il 90% sarà equipaggiato con un motore a combustione interna) tale crescita avverrà principalmente nei paesi extraeuropei. Si noti, ad esempio, che per il 2013 si prevede che la produzione di auto e veicoli commerciali leggeri in Cina eguaglierà per la prima volta quella Europea, con un trend che vedrà i costruttori asiatici competere anche sul mercato Europeo. Il rischio concreto è quello di svuotare le fabbriche europee, nazionali e regionali, sia per quanto concerne i motori sia soprattutto per i fornitori di componentistica che tenderanno a localizzarsi in India e Cina per seguire i propri clienti e posizionarsi vicino al baricentro della produzione.

Le sempre più stringenti limitazioni sulle emissioni di CO_2, inoltre, potranno essere soddisfatte solamente attraverso l'uso sinergico di diverse tecnologie: in questo campo appare di fondamentale importanza, da una parte, lo sviluppo di motori sempre più efficienti e di veicoli alleggeriti, dall'altra, l'integrazione dei tradizionali motori con sistemi di trazioni elettrica. Questo sforzo deve essere sostenuto anche da una sostanziale riduzione della richiesta energetica dei nuovi veicoli. Tale obiettivo si deve raggiungere lavorando sull'alleggerimento delle strutture (utilizzando materiali e tecniche di costruzione innovativi) e sull'aumento dell'efficienza aerodinamica dei veicoli. Ciò renderebbe possibile l'implementazione di motori più compatti e meno potenti, che si tradurrebbe in un aumento dell'efficienza complessiva. Infine, un contributo al raggiungimento dei target di emissione può venire dall'utilizzo di motori termici alimentati con biocombustibili, qualora a questi venga riconosciuto il credito di CO_2 acquisito nel corso della vegetazione della pianta.

La traiettoria tecnologica da proporre nel quadro del sistema MECCATRONICA E MOTORISTICA deve quindi osservare lo scenario di cui sopra per identificare e rivolgersi al mercato sotto due aspetti:

a. **Incentivare lo sviluppo tecnologico dei motori termici** poiché la competitività delle aziende del territorio a livello mondiale risulta fortemente condizionata dalla propria capacità di proporre soluzioni innovative ed economicamente competitive in grado di ridurre i consumi e le emissioni inquinanti e di utilizzare combustibili alternativi;
b. **Sviluppare, in primis per il teatro Europeo, le tecnologie complementari** alla motorizzazione tradizionale, quali powertrain elettrici (motori elettrici, sistemi di controllo, sistemi di accumulo per la energia elettrica) da associare ai motori termici per le trazioni ibride o da utilizzare per la trazione elettrica.

12.12.2 Traiettorie di evoluzione

I campi di intervento sono molteplici:

Sistemi per l'aumento dell'efficienza dei motori termici:

- Sviluppo di soluzioni progettuali innovative (sovralimentazione Dual Stage, ciclo a 2 tempi, …)
- Ottimizzazione di dispositivi per limitare la produzione di emissioni (EGR a 2 livelli di pressione, sistemi di iniezione ad alta pressione, aumento efficienza combustione tramite studio dei flussi interni,…)
- Ottimizzazione di sistemi di post-trattamento dei gas di scarico (catalizzatore trivalente, catalizzatore ossidante, DeNOx anche nanostrutturati, filtro antiparticolato, …).

Razionalizzazione dell'impiego dei combustibili:

- Utilizzo innovativo di combustibili tradizionali (cocktail benzina/gasolio; motori dual-fuel);
- Utilizzo di combustibili a basso contenuto di carbonio per limitare le emissioni di CO2;
- Biocombustibili per limitare la dipendenza dalle fonti non rinnovabili.

Sviluppo di tecnologie di propulsione innovative:

- Incremento del rapporto potenza/peso dei motori elettrici sostenibili:
- Soluzioni innovative non dipendenti dall'uso di materiali strategici (terre rare);
- Soluzioni di controlli di potenza e in generale di componentistica elettrica ad elevata densità di corrente;
- Miglioramento dell'efficienza dei sistemi di raffreddamento;
- Progettazione e costruzione in sede regionale di componentistica elettronica per alte correnti e tensioni;
- Ricerca, sviluppo e costruzione in sede regionale di sistemi di accumulo elettrico, partendo dalle competenze regionali e in collaborazione con grandi gruppi industriali operanti a livello mondiale;
- Sviluppo di sistemi meccanici per la ripartizione della coppia in veicoli a propulsione ibrida (Sistemi Power Control);
- Ottimizzazione dei componenti e delle strategie di controllo dei flussi energetici in veicoli ibridi di tipo parallelo e serie (trazione elettrica con range extender) e integrazione dei sistemi meccanici con i dispositivi elettronici di regolazione e controllo.

Assistenza alla progettazione di veicoli ad alta efficienza

- Strumenti diagnostici per misure e qualitative e quantitative della resistenza

aero/idrodinamica (tecniche e infrastrutture sperimentali, modelli numerici, etc.)

- Strategie innovative per il controllo e la riduzione delle varie componenti della resistenza aero/idrodinamica (resistenza di forma, di attrito, resistenza d'onda);
- Studio e ottimizzazione dei flussi esterni in funzione dei sistemi motoristici e di raffreddamento.

12.12.3 Fattibilità

Sicuramente le competenze e le tecnologie disponibili sul territorio, la grande diffusione di aziende e laboratori di ricerca che operano direttamente o indirettamente nel campo motoristico rappresentano il tessuto ideale per lo sviluppo di tecnologie innovative in grado di soddisfare le nuove esigenze in termini di emissioni ed efficienza dei motori. Inoltre, lo sviluppo di componentistica elettronica innovativa si applica non solo al settore automotive o della trazione, ma anche a tutta la robotica e alla gestione dello stoccaggio di energia elettrica derivante da FER.

Occorre, tuttavia, uno sforzo affinché la storia di successo fin ad oggi riscontrata nel settore non risulti di ostacolo alla ricerca di soluzioni alternative, frenando l'adeguamento della produzione alle esigenze dei mercati in via di sviluppo.

A tale riguardo, appare necessaria la formazione di nuove leve tecniche e di nuove classi imprenditoriali che affermino in modo più consistente il passaggio dalla meccanica alla meccatronica.

Si richiede, inoltre l'adeguamento anche delle strutture accademiche perché il settore possa recuperare il gap a livello organizzativo e di risorse umane rispetto ai grandi centri di ricerca Europei nel settore Automotive (AVL, FEV, Ricardo, oltre ai centri di ricerca dei costruttori), adeguare le capacità esistenti alle esigenze specifiche del business Automotive e creare o importare competenze di progettazione elettronica delle circuiterie e dei componenti di potenza.

Fonti bibliografiche principali

- Frost & Sullivan, "2020 Vision of the Global Automotive Industry"

12.13 Tavole di correlazione

Nelle tabelle a seguire vengono presentate le connessioni tra le traiettorie tecnologiche individuate e le Key Enabling Technologies, le sfide della società di Horizon 2020 e i Megatrend regionali.

KETs	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI	NANOTECNOLOGIE	MICRO-NANO ELETTRONICA	FOTONICA	MATERIALI AVANZATI	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE	ICT
Metodi e tecniche della progettazione del fututo							
Interazione uomo macchina							
Tecniche di manutenzione avanzata							
Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattative							
Manufacturing 2.0							
Sistemi robotizzati autonomi							
Miniaturizzazione							
Sistemi di trasporto intelligenti							
Manufacturing sostenibile							
Sistemi per generazione, stoccaggio e distribuzione energetica							
Materiali, ricoprimenti e trattamenti superficiali ad alta prestazione							
Veicoli a basso impatto ambientale							

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

SFIDE DELLA SOCIETA' DI H2020	Sanità, evoluzione demografica, benessere	Sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile	Energia pulita, sicura, efficiente	Mobilità sostenibile	Sfide climatiche	Società inclusive, innovative, sicure
Metodi e tecniche della progettazione del fututo						
Interazione uomo macchina						
Tecniche di manutenzione avanzata						
Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattative						
Manufacturing 2.0						
Sistemi robotizzati autonomi						
Miniaturizzazione						
Sistemi di trasporto intelligenti						
Manufacturing sostenibile						
Sistemi per generazione, stoccaggio e distribuzione energetica						
Materiali, ricoprimenti e trattamenti superficiali ad alta prestazione						
Veicoli a basso impatto ambientale						

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

MEGATREND RER	CITTA' E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONALE DELLA POPOLAZIONE	GEO-SOCIALIZZAZIONE	CLOUD INTELLIGENTE	MONDO VIRTUALE	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA WIRELESS	INNOVATING TO ZERO	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	MOBILITA' ELETTRICA	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E VERDE	RETI DI GENERAZIONE DI POTENZA ELETTRICA DISTRIBUITE
Metodi e tecniche della progettazione del fututo													
Interazione uomo macchina													
Tecniche di manutenzione avanzata													
Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattative													
Manufacturing 2.0													
Sistemi robotizzati autonomi													
Miniaturizzazione													
Sistemi di trasporto intelligenti													
Manufacturing sostenibile													
Sistemi per generazione, stoccaggio e distribuzione energetica													
Materiali, ricoprimenti e trattamenti superficiali ad alta prestazione													
Veicoli a basso impatto ambientale													

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

13 Gruppo di lavoro

Hanno contribuito alla realizzazione di questo position paper:

Gruppo di lavoro Meccanica e Motoristica

- Marco Bianconi, MIST-ER
- Angelo Boni, Redox
- Alberto,Broggi, Università di Parma
- Enrico Callegati, CRIT
- Paolo Egalini, Riello Sistemi
- Cesare Fantuzzi, Università di Modena e Reggio Emilia
- Guido Ghisio, Magneti Marelli
- Roberto Lazzarini, Carpigiani
- Claudio Melchiorri, Università di Bologna
- Roberta Piccinini, Lamipress
- Carlo Alberto Rinaldini, Università di Modena e Reggio Emilia
- Andrea Zucchelli, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale ICT

- Michele Colajanni, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Matteo Golfarelli, Università di Bologna
- Marco Roccetti, Università di Bologna
- Danilo Montesi, Università di Bologna
- Cesare Stefanelli, Università degli Studi di Ferrara
- Nicola Tasselli, Università degli Studi di Ferrara
- Maria Cristina Vistoli, INFN- CNAF

Gruppo di lavoro trasversale Materiali

- Valentin Dediu, CNR-ISMN
- Letizia Focarete, Università di Bologna
- IOSA GHINI
- Angelo Montenero, Università di Parma
- Milena Mussi,
- Fabrizio Passarini, Università di Bologna
- Alessandra Sanson, CNR-ISTEC
- Emanuele Treossi, MIST-ER
- Sergio Valeri, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Valeria Zacchei, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale Ambiente Sostenibilità

- Flavio Bonfatti, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Paolo Cagnoli, ARPA
- Carmela Cellamare, ENEA
- Gianluca D'Agosta, ENEA
- Achille De Battisti, Università degli Studi di Ferrara
- Piero De Sabata, ENEA
- Maria Litido, ENEA

- Nicola Marchetti, Università degli Studi di Ferrara
- Michele Monno, MUSP
- Paolo Rava, Università degli Studi di Ferrara
- Federica Rossi, CNR-IBIMET
- Maria Stella Scandola, Università di Bologna
- Paola Vecchia, CRPA
- Fabio Zaffagnini, CNR-ISMAR

14 Conclusioni e raccomandazioni

Il sistema della Meccatronica e Motoristica è un sistema tradizionalmente importante nella regione Emilia-Romagna sia per numero di addetti che per capacità di esportazione. E' un sistema con ottime capacità di innovazione e con altrettante potenzialità di progredire ulteriormente. Infatti, se si considerano i dati presentati nel capitolo 2, circa la metà delle imprese innovative hanno attinenza con la Meccatronica e Motoristica.

Ulteriori elementi rilevanti che contraddistinguono le imprese del sistema sono:

- La **capacità di innovazione** anche da larga parte delle piccole imprese
- Una buona **propensione al lavorare in rete**, nata negli ultimi anni anche grazie alle politiche regionali sui distretti tecnologici, favorevolmente accolte dal sistema
- L'**apertura verso innovazioni di tipo trasversale**, come l'adozione di tecnologie ICT, molto più avanzata che negli altri sistemi di interesse strategico.

Il position paper è stato redatto da un gruppo di lavoro composto da:

- **Ricercatori** che hanno fornito le competenze in modo da assicurare la copertura disciplinare dei temi che sono stati trattati. Tali competenze sono state utilizzate soprattutto per la visione di prospettiva, lo stato dell'arte e la proiezione verso il futuro.
- **Imprese:** che hanno contribuito attivamente alla scrittura delle traiettorie, portando la loro esperienza del mercato e garantendone l'applicabilità nel contesto territoriale

Nella redazione del documento si è deciso di non addentrarsi nella miriade di processi tecnologici che interessano il sistema, anche se ovviamente si prevedono importanti innovazioni anche a questo livello, ma ci si è concentrati sulle traiettorie tecnologiche che possono maggiormente rispondere agli obiettivi di un sistema meccatronico e motoristico che sia:

- **Integrato, user-centered**
- **Smart, adattativo, sicuro**
- **ecologico**

Sulla base di questo ragionamento sono state individuate 12 traiettorie tecnologiche che sono:

- **Allineate allo stato dell'arte tecnico-scientifico:** le competenze presenti all'interno della Rete, dei Laboratori e Centri di ricerca della nostra regione in questo campo sono riconosciute a livello internazionale
- **Cantierabili nel territorio e nell'orizzonte di tempo considerato:** tutte le traiettorie considerate sono concretamente applicabili nel nostro territorio nell'orizzonte temporale di interesse (2020-2025) sia perché il tessuto economico si dimostra già in grado di adottarle sia perché si possono mettere in atto misure che possono sostenere tale adozione.

INDUSTRIE DELLA SALUTE E DEL BENESSERE

15 Gli input al processo S3 per l'industria della salute e del benessere

15.1 Il perimetro di interesse

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito salute lo "stato di completo benessere fisico, psichico e sociale e non semplice assenza di malattia". A differenza dei precedenti concetti di salute propriamente fisica, dal 2004 per salute si ricomprende tutta la sfera dell'individuo, che viene considerato come entità composta di corpo e mente strettamente integrati fra loro.

Emerge così che il concetto che l'OMS vuole esprimere sia quello di qualità di vita, intesa come una stima appropriata dello stato di benessere e salute delle persone.

Durante questi ultimi anni, quindi, il concetto di salute è stato oggetto a livello internazionale e nazionale italiano di attente considerazioni di natura tanto filosofica ed etica, quanto politica e programmatica, che sono andate a scardinare il più comune ed utilizzato concetto di sanità.

Il concetto di salute diviene così sempre più assimilabile a quello di benessere, che sempre più guida le scelte politiche e i comportamenti individuali sia delle imprese che delle persone.

Dal primo Rapporto Italiano 2013 sul Benessere Equo e Sostenibile (Bes)

La salute rappresenta un elemento centrale nella vita e una condizione indispensabile del benessere individuale e della prosperità delle popolazioni, come documentato a livello globale dai lavori della Commissione dell'Organizzazione mondiale della sanità su *Macroeconomics and Health*. Essa ha conseguenze che incidono su tutte le dimensioni della vita dell'individuo nelle sue diverse fasi, modificando le condizioni, i comportamenti, le relazioni sociali, le opportunità, le prospettive dei singoli e, spesso, delle loro famiglie. Via via che l'età cresce, il ruolo svolto dalla condizione di salute tende a divenire sempre più importante, fino a essere quasi esclusivo per il benessere dei molto anziani, quando il rischio di cattiva salute è maggiore e il suo impatto sulla qualità della vita delle persone può essere anche molto severo.

Questo cambio di paradigma ha spostato drasticamente lo scenario del target di riferimento: l'industria della salute non può più limitarsi ad offrire soluzioni all'individuo malato e sofferente, ma deve necessariamente allargare i propri servizi e prodotti anche a colui che è già in buona salute e che vuole rimanere sano.

Salute e benessere sono ormai una vera e propria industria che ricomprende tutti i prodotti e servizi per la persona al fine di assistere, curare, guarire, ed anche farla sentire meglio, apparire meglio, rallentare l'invecchiamento o prevenire malattie. Questa industria raccoglie quei prodotti e servizi volti ad intervenire e a sostenere i pazienti malati ed anche a superare la semplice soddisfazione dei bisogni primari delle persone, per tendere verso la ricerca della salute e del benessere fisico e mentale.

Seguendo questo nuovo paradigma, le industrie della salute e del benessere comprendono due principali settori industriali consolidati - **farmaceutico, biomedicale** – a cui si aggiunge il comparto dell'**informatica per la sanità,** i **servizi di assistenza sanitaria e sociale** ed il settore del **benessere,** che incide anche sull'attrattività turistica del territorio**.**

Le imprese che compongono il sistema regionale della salute si distribuiscono soprattutto in area emiliana, tra Parma (farmaceutica e indotto, servizi, benessere), Modena e Mirandola (biomedicale, servizi) e Bologna (farmaceutica, protesica, servizi, informatica per la sanità, benessere), allargando su alcune imprese del benessere in provincia di Forlì-Cesena e Rimini.

Studi di settore regionali, in particolare quelli condotti da Ervet[10], evidenziano che la sistema della salute fonda la sua competitività su prodotti e servizi di alto livello piuttosto che sul numero di addetti, che è sicuramente più contenuto rispetto ad altre filiere produttive. Questa sistema, inoltre, si differenzia per la ricerca di alto valore aggiunto, ricco di interrelazioni tra imprese, laboratori, università e servizi pubblici.

Le componenti del sistema salute considerate in questo documento sono:

- il biomedicale che considera oltre ai settori produttivi tipici del distretto del biomedicale di Mirandola, anche il settore delle protesi ortopediche ed odontoiatriche, dei sistemi riabilitativi, e le imprese produttrici di nuovi sistemi diagnostici che acquisiscono ed elaborano dati derivati dall'applicazione di biosensori e biomarker.
- la farmaceutica considera oltre alla farmaceutica di sintesi e di trasformazione anche l'emergente settore delle biotecnologie applicate alla salute umana (red biotech). Il red biotech rappresenta un settore di forte crescita e sviluppo sia per le nuove micro e medie imprese che nascono prevalentemente come start up e spin-off accademici, ma anche per le imprese del farmaco che stanno sempre più investendo nello sviluppo di farmaci biotecnologici. Estremamente connesse alla farmaceutica, troviamo anche tutte le industrie packaging e di sistemi di produzione automatizzati, industrie che ricoprono un ruolo di rilievo anche a livello nazionale
- il benessere che considera le produzioni finalizzate alla realizzazione di prodotti e servizi per il benessere delle persone e comprende, secondo un'accezione allargata, le imprese che realizzano prodotti naturali, biologici, i trasformati chimici e le produzioni industriali per la cura "naturale" della persona fino ai prodotti e alle attrezzature per il benessere del corpo
- l'informatica per la sanità che considera sia i produttori di software per la gestione della sanità, sia nei suoi processi amministrativi, sia come strumento per la definizione, realizzazione ed erogazione di nuovi modelli di assistenza sanitaria e sociale, sempre più rivolti alle esigenze dell'individuo e possibilmente al di fuori del contesto ospedaliero
- i servizi di imprese pubbliche e private che offrono alla persona assistenza sanitaria e sociale per rendere sempre più realizzabile ed efficace un processo di domiciliarizzazione, conciliando le esigenze di socializzazione con quelle di trattamento e cura, quando necessarie. Particolare importanza assumono anche le strutture ospedaliere, che oltre ad essere ben distribuite sul territorio, rappresentano un'eccellenza e sono rinomate per l'alta qualità dei servizi.

Si ritiene che nel sistema della salute possano trovare spazio un largo numero di **imprese che hanno avviato la produzione in nuovi mercati**, come ad esempio imprese del settore alimentare dedicate agli alimenti funzionali, imprese del divertimento che trovano applicazione nell'ambito del training e della diagnosi, oppure imprese del design che allargano i loro mercati per rispondere alle esigenze dei disabili.

[10] Rapporto Ervet 2005, le eccellenze della filiera della salute in RER e Rapporto Ervet 2011. La filiera della salute in Emilia-Romagna

Infine, sebbene meno dedite ad attività di ricerca e innovazione, ma comunque importanti per il sistema economico regionale di questo settore, sono anche tutte le imprese di distribuzione e commercio di tecnologie e prodotti per la salute ed il benessere.

15.2La posizione del sistema all'interno dei CTN

Le industrie della salute e del benessere trovano più o meno spazio in alcuni dei Cluster Tecnologici Nazionali (CTN) approvati dal MIUR alla fine dello scorso anno.

Particolare rappresentatività la trovano nel CTN Scienze della Vita che orienta le proprie attività sui principali temi di innovazione delle industrie farmaceutiche, biotecnologiche e biomedicali che compongono il sistema che stiamo analizzando. I quattro progetti finanziati dal MIUR collegati a questo cluster sviluppano attività di ricerca su nuovi sistemi diagnostici, sviluppo di prodotti di medicina rigenerativa e sistemi di controllo di sicurezza ed efficacia dei farmaci.

Il CTN Agroalimentare dedica parte delle attività ed anche uno progetti finanziati dal MIUR alla valorizzazione nutrizionale dei prodotti agroalimentari nella produzione primaria e punta allo sviluppo di alimenti funzionali innovativi ad alto valore aggiunto, perseguendo obiettivi di benessere e qualità della vita.

Il CTN Tecnologie per gli ambienti di vita rivolge particolare attenzione ai disabili ed anziani dedicandosi allo sviluppo di tecnologie e prodotti per una vita indipendente, confortevole e sicura in cui sia la tecnologia ad adeguarsi alle esigenze dell'individuo e non viceversa.

Si riscontra una particolare interrelazione anche con il CTN Tecnologie per le Smart Communities, che promuove il miglioramento della qualità della vita dell'individuo e la sostenibilità economica dei sistemi di cura. In generale, punta allo sviluppo di tecnologie ICT al fine di valorizzare le infrastrutture esistenti e di migliorare l'interazione tra individuo, sistema sanitario e sistema industriale.

Infine, nel CTN Fabbrica Intelligente ci sono ambiti tematici di sviluppo, quali il manufacturing intelligente ed il manufacturing ad alte prestazioni, i cui risultati possono portare valore aggiunto al sistema industriale della salute in modo più o meno diretto.

16 Le traiettorie tecnologiche regionali per l'Industria della Salute e del Benessere

La schematizzazione grafica delle traiettorie tecnologiche evolutive descritte di seguito consente una visione complessiva e organizzata delle stesse e ne facilita la comprensione.

Il primo livello definisce i macro obiettivi di innovazione del sistema regionale della salute secondo criteri di:

- Centralità dell'individuo e del paziente
- Benessere e qualità della vita
- Inclusività ed accessibilità ad un sistema assistenziale socio-sanitario sostenibile
- Sviluppo competitivo territoriale del sistema ricerca, industria, servizi

Il secondo livello mostra le traiettorie tecnologiche evolutive considerate prioritarie per raggiungere tali obiettivi.

16.1Diagnosi precoce e diagnostica in vivo ed in vitro

16.1.1Descrizione e motivazione della scelta

Una delle sfide del prossimo decennio sarà trasformare una medicina prevalentemente "curativa" in medicina P4: predittiva, preventiva, personalizzata e partecipativa. Il paziente/consumatore avrà un ruolo attivo nella gestione della propria salute, disponendo di tutte le informazioni necessarie per compiere scelte consapevoli. Questa nuova concezione della medicina e biologia, connessa all'evoluzione del concetto di salute, ha come principali driver l'era delle **scienze omiche** e la **rivoluzione digitale** (generazione, analisi e distribuzione di grossi moli di dati generati ad esempio da digital consumer devices[11] e da tecnologie low cost "alla portata di tutti" in grado di misurare eventi o marcatori biologici[12] da campioni biologici o direttamente da pazienti). La medicina del prossimo decennio sarà profondamente trasformata dalla capacità di "personalizzazione" nella sanità, intesa come approcci omici (proteomica, metabolomica, genomica predittiva), connessi alla predisposizione alle malattie e allo studio della risposta individuale ai trattamenti terapeutici (farmacogenomica). Inoltre, nell'ottica della prevenzione delle malattie e della promozione del benessere[13], sarà di grande interesse anche lo studio delle peculiari caratteristiche genetiche che determinano la salute/benessere dell'individuo in relazione all'alimentazione e all'ambiente in cui vive (nutrigenomica). I medici del prossimo decennio potranno così disporre di nuovi parametri (archiviabili su elettronica dedicata) che permettano loro di stabilire precocemente non solo se un paziente è a rischio per una determinata patologia, ma anche se necessita di cure specifiche personalizzate e/o di un cambiamento dello stile di vita.

16.1.2Traiettorie di evoluzione

Ai fini di apportare concreti avanzamenti alle procedure di diagnosi, prognosi e monitoraggio attualmente in uso, gli investimenti dovranno insistere sull'individuazione di: **a) biomarcatori per la caratterizzazione dell'individuo, la diagnosi, la prognosi e il monitoraggio della salute; b) biosensori.** Queste stesse traiettorie rientrano tra le priorità identificate dalla Comunità Europea[10], e risultano Top Technologies da un'indagine del gruppo Frost & Sullivan[14]**.**
Poichè la realizzazione di un biosensore prevede l'interazione tra materiale biologico e trasduttore di segnale per rilevare la presenza di un biomarcatore, risulta evidente l'interazione e la convergenza tra le due traiettorie di ricerca e investimento.

***Biomarcatori per diagnosi, prognosi e monitoraggio*.** Gli obiettivi che si possono raggiungere in ambito Regionale[15] a breve-medio termine riguardano l'identificazione e validazione di **nuovi biomarcatori genomici o proteici, circolanti o tissutali**, prelevabili con minima invasività, che consentano di migliorare: la diagnostica, la stratificazione clinica, la prognostica, la risposta a trattamenti terapeutici, le abitudini di vita e alimentari. Questo tipo di approccio trova interesse soprattutto per la diagnosi precoce, la prognosi e il monitoraggio di patologie (genetiche, oncologiche, metaboliche, cardiovascolari, neurodegenerative e autoimmuni). Un ulteriore interesse sarà quello di potenziare l'identificazione di biomarcatori genetici utili a favorire il benessere anche attraverso interventi di tipo nutrizionale. Per tali scopi, sarà necessario prevedere

[11] KET: micro e nano thematic report. European Commission
[12] KET: nanotechnology report. European Commission
[13] Framework programme for Research and innovation – HORIZON 2020 (EXCELLENT SCIENCE: Future and emerging technologies, COMPETITIVE INDUSTRIES, SOCIETAL CHALLENGES: Health, demographic change and wellbeing). European Commission.
[14] Top technologies trends in health and wellness. Frost and Sullivan
[15] Tecnologie per la salute – Scenari tecnologici per l'Emilia Romagna. Aster

la trasformazione di tecnologie avanzate già in uso in ambiti di ricerca (ad esempio: **piattaforme per analisi genomiche, proteomiche, microscopia avanzata e citofluorimetria/cell sorting**) in strumenti/tecniche diagnostiche o di monitoraggio mediante lo sviluppo di protocolli che potranno entrare nella routine. A tale riguardo, diverse tecniche per l'analisi high-throughput di geni, trascritti e proteine rappresentano uno strumento strategico sia per la ricerca che per l'industria. In maniera analoga, l'evoluzione delle tecnologie di genotipizzazione/cariotipizzazione su microarray e quelle di Next Generation Sequencing di sequenziamento massivo del DNA[4] trasformeranno radicalmente le attuali tecniche diagnostiche di routine. L'utilizzo di test di farmaco- e nutri- genomica rappresenta un'opportunità per ridurre gli effetti collaterali e migliorare l'efficacia dei farmaci e per personalizzare i trattamenti terapeutici e gli apporti nutrizionali. E' in costante crescita, infatti, il numero dei farmaci per i quali è raccomandato un profilo farmacogenetico prima che il paziente inizi il trattamento.

Nell'ambito delle moderne tecniche diagnostiche non invasive o minimamente invasive, anche la citofluorimetria a flusso offre crescenti applicazioni clinico-diagnostiche che derivano dall'identificazione di nuovi marcatori cellulari facilmente misurabili (qualitativamente e quantitativamente) su prelievi ematici o di altri fluidi biologici, oltre alla notevole sensibilità della tecnologia e ai ridotti tempi di analisi. I diversi approcci tecnologici sopra menzionati offrono notevoli applicazioni e potenzialità nelle valutazioni *ex-vivo* o *in vitro* sia per fini prognostici, che di previsione o monitoraggio di risposta alle terapie.

Queste tecniche possono essere potenziate da tecnologie di separazione cellulare come il cell sorting o la microdissezione laser che consentono la purificazione di elementi cellulari rari caratterizzanti certe patologie (ad esempio in ambito onco-ematologico) o responsabili della resistenza ai trattamenti farmacologici convenzionali, fornendo in tal modo materiale biologico rilevante per gli studi di genomica e trascrittomica.

Biosensori. L'integrazione delle conoscenze derivanti dalla ricerca scientifico-clinica con la sensoristica avanzata sarà alla base dello sviluppo di biosensori che rilevino molecole a valenza diagnostica o prognostica. Poiché la base dei biosensori è una biomolecola ad elevata capacità di riconoscimento selettivo, gli approcci comprenderanno da un lato l'individuazione di biomarcatori in grado di riconoscimenti selettivi a bassissime concentrazioni, dall'altro metodi/processi per l'immobilizzazione e la stabilizzazione delle biomolecole o di loro frammenti (quali l'incapsulamento in gel di silice nanoporosi), e infine sistemi che trasducano il segnale chimico, generato dal riconoscimento, in segnale elettrico. L'ottenimento di arrays o chips su cui caricare una molteplicità di nano-biosensori che analizzano campioni biologici (prevalentemente liquidi) è alla portata delle attuali conoscenze e tecnologie regionali. L'obiettivo finale è l'impianto direttamente nell'individuo, per un monitoraggio wireless integrando la sensoristica con l'home-care[11].

Va infine ricordato che lo sviluppo di tecniche o dispositivi diagnostici non può prescindere dalle nanotecnologie (vedi anche traiettoria Biomateriali) che costituiscono un mercato in crescente sviluppo in Europa[9] (http://www.etp-nanomedicine.eu/pubblico). Pertanto è prevista la programmazione e la sperimentazione di piattaforme integrate con l'obiettivo di sviluppare nanoparticelle funzionalizzate, da utilizzate in diagnostica per tecniche dinamiche di imaging *in vivo* e/o per consentire di individuare marcatori patologici all'interno di campioni costituiti da modeste quantità di cellule e tessuti. E' evidente come queste strategie possano pertanto favorire la diagnosi precoce e un fine monitoraggio della risposta alle terapie.

16.1.3Fattibilità

Punti di forza

Strutture accreditate all'interno della Rete Alta Tecnologia già dotate delle piattaforme tecnologiche e del know-how necessario

Progetti già avviati e finanziati università-regione ER nell'ambito sanitario

Collaborazioni istituzionali tra i laboratori della Rete con le strutture sanitarie

Centri di stoccaggio di materiale biologico (seroteche e biobanche di cellule o tessuti) funzionali per la validazione

Imprese biotech con competenze tecniche per lo sviluppo di kit e/o dispositivi diagnostici

Centri analisi per big data

Rete Lepida

Punti di debolezze

Necessità di avviare collaborazioni strategiche con privati, finalizzate allo sviluppo e impiego consolidato di piattaforme tecnologiche

Dimensione ridotta di molte aziende regionali con difficoltà di accesso all'innovazione

Limitato supporto alla creazioni di impresa per le esigenze del settore specifico

Opportunità

Accordi di collaborazione e convenzioni con Aziende Sanitarie regionali.

Creazione di nuove imprese

Accordi di collaborazione strategica con partner commerciali finalizzati al miglioramento dei servizi e all'incremento del fatturato dei laboratori accreditati regionali (ai fini della loro sostenibilità finanziaria)

Maggior possibilità di collaborazioni e accesso ai fondi nazionali ed europei

Integrazione di diverse competenze (problematiche cliniche, ricerca traslazionale e competenze tecniche)

Stesura di brevetti

Creazione di software per l'e-Health

Minacce

Ridimensionamento dei fondi disponibili a livello regionale e nazionale

Difficoltà nel colmare il gap tra le potenzialità e competenze riconosciute ai laboratori regionali accreditati e le imprese regionali

Ritardo nell'aggiornamento del nomenclatore tariffario regionale

16.2Nuovi approcci terapeutici e medicine avanzate

16.2.1Descrizione e motivazione della scelta

L'individuazione di nuovi approcci terapeutici o lo sviluppo di medicine innovative richiede il coinvolgimento di centri di ricerca, industrie farmaceutiche e aziende sanitarie con lo scopo di affrontare i problemi legati a tre contesti principali:

1. **le malattie emergenti** più frequenti, che richiedono posologie impegnative o farmaci combinati, valorizzando anche lo sviluppo di vaccini
2. **le malattie croniche** e la cronicizzazione di malattie ad esordio acuto, che per l'allungamento della vita, stanno aumentando esponenzialmente le disabilità e il numero di soggetti "fragili" e che richiedono nuovi agenti terapeutici, anche di origine naturale o contenuti in alimenti
3. **le malattie rare** pur colpendo un numero limitato di pazienti per patologia, affliggono più di 600 milioni di persone nel mondo. Ad oggi sono state registrate circa 7.000 malattie rare con un aumento annuale di 250 nuove patologie. Le attività di ricerca negli ultimi anni hanno portato l'ente regolatorio europeo European Medicines Agency (EMA) ed americano Food and Drug Administration (FDA) ad approvare rispettivamente 73 e 403 farmaci.

Le scelte terapeutiche sono soggette alla imprescindibile attenzione da rivolgere al paziente: ogni azione terapeutica deve avere il paziente al centro della decisione. Prendersi cura del paziente (patient care) è centrale nella moderna farmacoterapia; la convenienza del preparato, che non si traduce solo nell'aspetto economico ma soprattutto nel ridurre le difficoltà e la complicazione di certe azioni terapeutiche, deve essere al primo posto nelle scelte tecnico-economiche. Lo scopo è quello di mantenere l'aderenza del paziente allo schema posologico prescritto, favorendo la sua interazione con il medicinale. Nessun farmaco per quanto attivo può agire se non viene assunto per pigrizia, rifiuto o dimenticanza.

16.2.2Traiettorie di evoluzione

Le traiettorie di evoluzione dei nuovi approcci terapeutici e delle medicine innovative, che devono svilupparsi in accordo con quanto previsto dagli Enti regolatori nazionali (AIFA e Ministero della Salute) e sovranazionali (EMA, FDA), sono:

- piattaforme per ottimizzare gli studi preclinici e la market readiness
- piattaforme per la formulazione e la somministrazione di farmaci
- piattaforme per individuare nuovi target farmacologici per le malattie rare

Piattaforme per ottimizzare gli studi preclinici e la market readiness

Lo sforzo economico per l'identificazione di nuovi agenti terapeutici è tale che per ridurre i costi ed ottimizzare le risorse è necessaria la messa punto di piattaforme efficaci, selettive e predittive per studi preclinici, con l'obiettivo finale di ridurre la percentuale di fallimento nei trials clinici di fase 3.

A tale fine, è necessaria la disponibilità di idonei modelli *in vitro,* sia su proteine target isolate che in modelli cellulari, e modelli *in vivo*, per un loro impiego in wide-screening/high-throughput technologies ai fini di valutare l'efficacia di farmaci innovativi o di nuove combinazioni terapeutiche e/o acquisire indicazioni per l'identificazione di nuovi bersagli cellulari-molecolari. In questi ambiti, oltre al ruolo delle tecniche descritte nelle omiche, sono da ricordare le piattaforme di caratterizzazione strutturale (HDX Technology) in grado di fornire dettagliate informazioni circa i siti di interazione proteina-ligando.

Va inoltre menzionato che le piattaforme di screening di seguito descritte si applicheranno anche ai cosiddetti "repurposed drugs", che in caso di esito positivo e indicazioni d'uso per nuove applicazioni terapeutiche possono offrire composti farmaceutici già approvati per quanto riguarda la safety (fase 1) con una considerevole riduzione dei tempi e dei costi di sviluppo clinico.

Screening di farmaci in silico: metodi basati sull'utilizzo del computer e dell'informatica che consentono di simulare, in maniera statica o dinamica, processi cellulari o fisiologici anche complessi, quali ad esempio la distribuzione tissutale di un farmaco

Screening di farmaci in vitro. Per lo screening di farmaci *in vitro*, o per la valutazione di combinazioni farmacologiche, devono essere sviluppate tecnologie di allestimento ed espansione di cellule umane, cellule animali, batteri, lieviti, piante per l'espressione di proteine rilevanti per l'analisi di potenziali farmaci per le patologie di interesse. I saggi di screening cellulari dovranno prevedere cellule primarie (normali e patologiche), includendo le cellule staminali e le cellule pluripotenti indotte autologhe (iPS), rilevanti anche ai fini della medicina personalizzata. L'ingegnerizzazione di cellule mediante costrutti genici per l'espressione di proteine reporter (GFP/luciferase fusions) consentirà di sviluppare sensori biologici o modelli cellulari semplificati in grado di rilevare con alta efficienza e sensibilità l'interferenza di composti di sintesi (o di prodotti naturali) sui pathways specifici di malattia, mediante l'allestimento di piattaforme per high-content screening, disegnate per gruppi di patologie. Nell'ambito dei modelli *in vitro* sono particolarmente rilevanti le tecniche di colture cellulari 3D (biomimics) adatte a mimare *in vitro* condizioni tissutali, con la possibilità, in certi contesti, di ridurre l'impiego di modelli animali e i tipi cellulari derivati da cellule staminali e pluripotenti indotte anche di origine autologa.

Screening di farmaci in vivo. I modelli animali rimangono necessari per lo screening di farmaci rivolti a patologie complesse e multifattoriali. A tale scopo è necessario sviluppare modelli animali adeguati, comprendendo modelli transgenici e xenografts. L'ottimizzazione dei modelli animali si deve accompagnare allo sviluppo e standardizzazione di tecnologie di analisi del fenotipo, prevedendo sistemi computerizzati che consentano l'analisi contemporanea di coorti di numerosità adeguata al wide-screening farmacologico e mediante sensoristica adeguata.

Ai fini della *market readiness*, è necessario che dagli studi preclinici derivino indicazioni anche per lo sviluppo di biomarkers (inclusi microRNA e la caratterizzazione metagenomica e proteomica del microbioma intestinale e del cavo orale), da utilizzare potenzialmente come indicatori di monitoraggio in studi clinici controllati. Il tutto necessita inoltre della contestuale standardizzazione delle procedure di dosaggio, anche in termini di tecnologie analitiche e piattaforme tecnologiche. Anche la tipologia del fluido biologico riveste importanza sia per la congruità con la patologia - ad esempio plasma, urina e liquor, nell'ambito neurologico - sia per la necessità di avere la minima invasività - ad esempio saliva, nell'ambito pediatrico. A tale riguardo è stato dimostrato che la saliva contiene componenti peptidiche e proteiche la cui presenza e quantità riflettono, con elevata sensibilità, particolari condizioni sistemiche, oltre che alterazioni locali del cavo orale. Inoltre, la composizione proteica e di altre componenti metaboliche della saliva di neonati è differente rispetto a quella di un adulto. Va inoltre offerta la rispondenza dei laboratori agli standard certificativi richiesti per la registrazione dei prodotti farmaceutici anche per gli studi preclinici (GxP), e per la produzione di dati analitici in studi clinici controllati (laboratorio sanitario).

Piattaforme per la formulazione e la somministrazione di farmaci

Prototipi di formulazione. Le nanotecnologie farmaceutiche ("nanomedicine") hanno generato nuovi approcci utilizzati per la diagnostica e la terapia di numerose patologie di difficile

trattamento ed elevato impatto socio-sanitario ed economico, quali: le malattie neurodegenerative (Alzheimer, Parkinson, Sclerosi Multipla, Huntington, etc…), i tumori (sia tumori solidi che neoplasie ematologiche), le infezioni antibiotico-resistenti. La razionale progettazione di nanoparticelle farmaceutiche, opportunamente ingegnerizzate in superficie, permette la veicolazione e il direzionamento di farmaci al sito d'azione, consentendo di contenere gli effetti collaterali sistemici. E' possibile sviluppare nanosistemi di rilascio innovativi, ("smart delivery systems"), in forma di vettori lipidici (liposomi) o di vettori polimerici (ad esempio nanoparticelle di PLGA), biodegradabili e biocompatibili, oltre a possedere versatilità costruttiva e stabilità. Ad essi si aggiungono anche le microparticelle di derivazione biologica (pareti di batteri lattici) ingegnerizzate per l'esposizione di peptidi e proteine, utilizzabili per la produzione di vaccini e probiotici a basso costo. L'integrazione delle nanotecnologie (applicate a composti farmaceutici o vaccinali) con l'expertise biomedicale consentirà di ottenere terapie mirate ed efficaci non solo per l'uomo ma anche per gli animali. In particolare potranno essere utilizzate molecole naturali o derivati come inibitori di malattie amiloidogeniche.

Infine, la messa a punto di tecnologie di profilassi a basso costo consentirà il trasferimento delle stesse anche in ambito veterinario/zootecnico relativamente, ad esempio, a patologie infettive tipiche degli allevamenti aviari intensivi molto rappresentati nel territorio regionale.

Somministrazione/tipologia di farmaci. Un aspetto chiave dei nuovi approcci terapeutici accessibile sul piano industriale alle SME, deve riguardare lo sviluppo e realizzazione di forme farmaceutiche per farmaco-terapia che collochino il paziente/utilizzatore al centro, vale a dire promuovano, tramite la tipologia del prodotto, i concetti imprescindibili di "convenience, compliance e patient care". Le medicine dovrebbero essere di piccole dimensioni e concentrate, per ridurre le quantità da assumere, nonché accuratamente suddivisibili per adattarne la dose all'utente. In caso di dosaggi elevati o multi-terapie, sarebbero utili preparazioni di tipo modulare, basate su elementi diversi (come composizione, cinetica di rilascio), ma combinabili per personalizzare il medicinale. Le tecnologie farmaceutiche di delivery già oggi permettono di controllare e modulare la velocità e il sito di rilascio del farmaco. L'impiego di una via di somministrazione non invasiva, quali le vie transdermica, nasale ed inalatoria, buccale o transclerale, può offrire notevoli vantaggi in termini di efficacia, di rispetto del regime posologico da parte del paziente, di applicabilità a popolazioni di pazienti particolari (neonati, anziani), riducendo i rischi connessi con le vie di somministrazione iniettive. Medicine composte da formulazione e dispositivo di rilascio (polmonare, nasale, buccale), più farmaci combinati in una medicina (poly-pharmacy in one unit) offrono ulteriori opportunità di sviluppo per i distretti specializzati per i dispositivi o competenze d'eccellenza (inalatorio avanzato) già presenti sul territorio regionale.

Piattaforme per individuare nuovi target farmacologici per le malattie rare

Diagnosticare correttamente una malattia rara costituisce uno dei più grossi ostacoli per coloro che ne sono affetti: molte persone che riescono ad ottenere una diagnosi, sono mal diagnosticate o gli viene diagnosticato una malattia rispetto ad un'altra. Quindi, oltre alle problematiche collegate alla patologia (in molti casi debilitante o mortale) si somma un esperienza frustrante per la mancata comprensione e soluzione del problema (medici impreparati, sintomi non specifici, nè usuali che rendono difficile capire a quale specialista rivolgersi e quale terapia seguire).

In regione esistono strutture eccellenti che hanno il potenziale di divenire centri di riferimento nazionale ed europeo per queste malattie rare. le conoscenze dei meccanismi eziopatogenetici rendono possibile l'individuazione di nuovi target su cui sviluppare farmaci mirati.

Questo obiettivo può essere reso possibile attraverso un maggiore coinvolgimento ed una più ampia collaborazione tra centri di ricerca, industrie farmaceutiche e aziende sanitarie.

16.2.3Fattibilità

Punti di forza

Strutture accreditate all'interno della Rete Alta Tecnologia già dotate delle piattaforme tecnologiche e del Know-how necessario

Centri di stoccaggio (Biobanche) di cellule o tessuti normali o patologici

Presenza sul territorio di aziende farmaceutiche dotate di know how nel campo del drug delivery orale, polmonare e perenterale

Presenza di laboratori GxP e "laboratori sanitari"

Disponibilità in regione di strutture per la stabulazione degli animali (Animal Facility) e per la conduzione di esperimenti in linea con la nuova direttiva europea sulla protezione degli animali utilizzati a fini scientifici

Realtà industriali attive nello sviluppo di farmaci per le malattie rare

Punti di debolezze

Tessuto industriale farmaceutico poco esteso in ambito regionale

Considerato la tipologia di business e gli obblighi regolatori eventuali risultati possono essere disponibili e sfruttati sul mercato solo nel medio-lungo periodo

Manca un sistema di biobanche organizzate e collegate tra loro a livello regionale

Assenza di una rete tra le strutture che si occupano di tecnologie omiche al fine di condividere risorse, attrezzature e risultati

Opportunità

Avvio di collaborazioni strategiche e laboratori congiunti in modo da creare una sinergia pubblico-privata

Identificazione di Health e invecchiamento sano e attivo come social challenges

Opportunità di sviluppo per le industrie meccaniche rivolte al settore farmaceutico

Minacce

Eventuali sviluppi tecnologici sostenuti da un finanziamento regionale possono essere vanificati da situazioni di mercato che impediscano la fase successiva di sviluppo nell'uomo e nell'animale

16.3Medicina Rigenerativa

16.3.1Descrizione e motivazione della scelta

Gli stravolgimenti demografici legati all'aumento della spettanza di vita, portano ad una progressivo ed esponenziale aumento dell'incidenza di patologie croniche e degenerative, per le quali le prospettive terapeutiche sono a tutt'oggi modeste e prevalentemente di tipo palliativo, con un drammatico impatto sul sistema socio-sanitario. Le insufficienze d'organo o tessuto rappresentano infatti quasi la metà delle spese sanitarie sostenute dalla maggior parte dei paesi occidentali.

La Medicina Rigenerativa è in grado di impiegare cellule, comprese le staminali e riprogrammate, o tessuti viventi, non solo per la riparazione di organi e tessuti, ma anche sviluppare terapie causali efficaci sui meccanismi patologici alla base delle malattie. Rappresenta inoltre, una palestra di straordinaria ricerca e innovazione, e un settore ad alto-altissimo investimento tecnologico nel settore delle cellule staminali e per prodotti relati, che investono anche il settore del drug discovery, drug delivery, drug screening e della gene therapy.

Il valore di mercato è stimato da Frost&Sullivan[16] in $131.8M di ricavi annui, in crescita a in $322.0M nel 2017, fra prodotti di biologia molecolare, biologia cellulare, imaging in vivo e in vitro. Sempre F&S identifica le adult stem cell therapies fra le top-ten Technology Trends nel settore scienze della vita. La Alliance for Regenerative Medicine[17] ha stimato che nel corso nel 2012 prodotti per medicina rigenerativa hanno prodotto oltre 900 milioni di dollari per 160.000 pazienti trattati. Nello stesso anno, il settore ha generato investimenti privati per 900 milioni di dollari e oltre 300 milioni di dollari per progetti finanziati. Un'analisi del Transparency Market Research[3] stima una crescita del mercato della medicina rigenerativa a $1.4 bilion nel 2015 per attività relate alla ricerca sulle cellule staminali, invecchiamento baby boomers, uso di prodotti non autologhi e aumenti degli investimenti in ricerca e sviluppo.

La EU ha fortemente investito nel settore: EuroStemCell è uno dei progetti maggiori finanziati nel FP7, e la tematica è inclusa nelle traiettorie di Horizon2020.

16.3.2Traiettorie di evoluzione

I settori di evoluzione per la medicina rigenerativa identificati in regione comprendono il trattamento delle malattie e lesioni osteo-articolari, cutanee e mucose, oculari, neurologiche, cardiovascolari, per neuro-impianti e arti artificiali. Le traiettorie di evoluzione del settore, che devono anche svilupparsi in accordo con quanto previsto dagli Enti regolatori nazionali (AIFA e Ministero della Salute) e sovranazionali (EMA, FDA), riguardano le terapie cellulari, i biomateriali, e i dispositivi ingegnerizzati cellule/scaffolds.

Terapie cellulari

Le terapie basate su cellule sono una nuova frontiera della medicina nel trattamento di condizioni acute e croniche. Si basano sull'impiego di cellule staminali, pluri- e multipotenti da diversa fonte, e, in prospettiva, cellule pluripotenti indotte, con una prevalenza per l'impiego di fonti autologhe. Terapie cellulari sono già routine in campo ematologico e in alcune applicazioni ortopediche, mentre per altre applicazioni sia in questi settori che in altri, compreso il cardiopolmonare, il

[16] F&S 2011: Strategic Analysis of the European Stem Cell Research Tools market. A Hype and a Hope
[17] http://alliancerm.org/

vascolare, il nervoso, le applicazioni cliniche sono ancora sperimentali. Va comunque sottolineato che l'impiego di cellule è considerata una tecnologia chiave del futuro per malattie degenerative acute e croniche, ad esempio del sistema nervoso centrale. In accordo anche con le recenti indicazioni e disposizioni regolatorie, è necessario distinguere terapie con impiego di cellule "a manipolazione non rilevante" e a "manipolazione rilevante" comprese le pluripotenti indotte, con l'obiettivo non solo di sostituire cellule degenerate in organi e tessuti, ma anche di utilizzare cellule indifferenziate per le loro proprietà paracrine. Altri importanti aspetti riguardano lo sviluppo di strategie farmacologiche e non, per ottimizzare il coinvolgimento di cellule staminali endogene nell'autoriparazione; l'impiego di nanosistemi farmaceutici per il delivery delle cellule; l'uso di stimoli chimici/fisici per condizionamento e riprogrammazione con l'obiettivo di evitare il ricorso al trasferimento genico con vettori virali. Le prospettive a breve e medio termine di questi approcci, coinvolgono non solo l'utilizzatore finale (il paziente) ma tutta la filiera del biotecnologico e del farmaceutico.

Biomateriali (si veda anche il paragrafo dedicato)

Il settore comprende, sia sul piano clinico che tecnologico, materiali "duri", di impiego nell'ortopedia, la neurochirurgia, il maxillofacciale-dentale e la chirurgia estetica, e "molli", in tutti gli altri settori della medicina.

Nel primo ambito, materiali utilizzati per riempitivi ossei in forma granulare o come paste iniettabili o come materiali di partenza per lo sviluppo di impianti porosi con struttura gerarchicamente organizzata comprendono polveri nanometriche di idrossiapatite biomimetica variamente modificate, fasi ceramiche bioattive per materiali compositi ad elevate prestazioni meccaniche.

Nel secondo ambito, i nuovi polimeri sintetici attualmente impiegati nella costruzione di protesi eterologhe sono rappresentati dai polietileni, dai siliconi, dai poliuterani, dai polimeri a base di acrilati amidici e dai politetrafluoroetileni (PTFE). Negli ultimi anni sono state sviluppate protesi a base di polimeri sintetici biodegradabili come l'acido polilattico (PLA), l'acido poliglicolico o il policaprolactone (PCL), la cui peculiarità è rappresentata dalla loro scarsa immunogenicità associata ad una relativa assenza di effetti collaterali. Anche polimeri polisaccaridici di origine naturale che possono essere modellati in diverse forme e dimensioni sono attualmente usati per costruire strutture di supporto bioriasorbibili mono- o tridimensionali (scaffold) per la ricolonizzazione cellulare.

Un altro aspetto saliente risiede nel fatto che questi sistemi possono svolgere il duplice ruolo di struttura di supporto per la ricrescita cellulare e di drug delivery system per il rilascio controllato di molecole attive destinate a guidare e/o coadiuvare la ricrescita cellulare anche attraverso l'utilizzo di molecole "pH sensitive" o "thermal sensitive" o magneticamente attive.

Dispositivi misti

L'ingegneria tissutale consente la creazione di sostituti biologici funzionali e compatibili che sono in grado di ripristinare la struttura danneggiata o mancante, attraverso la creazione in vitro di tessuti qualitativamente e quantitativamente idonei a sopperire alle necessità cliniche, superando in tal modo i limiti dei biomateriali eubiotici (derivanti da esseri viventi) e di quelli xenobiotici (di origine sintetica). E' oggi possibile fabbricare dispositivi (scaffolds) di diversa natura, da impiantare direttamente nel paziente al fine di favorire la ripopolazione cellulare della sede di lesione, per costruire organi artificiali in laboratorio e per allestire in vitro dispositivi misti cellule/scaffolds. Questo settore richiede competenze congiunte di chimica, bioingegneria, biologia, medicina, farmaceutica, integrando gli aspetti più innovativi delle scienze dei materiali, biodegradabili e non

biodegradabili, della loro fabbricazione in nano e microscala bi-e tridimensionale, e la biologia dell'interazione cellula/scaffolds, anche funzionalizzati attraverso proteine di matrice o trattamenti fisici di superficie. Le applicazioni di tecniche di ingegneria tissutale sono già una realtà clinica in chirurgia ortopedica, per la riparazione di osso, tendine e cartilagine, mentre le prospettive più immediate appaiono essere la ricostruzione di organi cavi (vasi, uretra, vescica, trachea) e di nervi periferici.

16.3.3Fattibilità

Punti di forza	**Punti di debolezza**
Crescente richiesta del pubblico per terapie cellulari, anche in presenza di un quadro regolatorio non sempre chiaro Strutture accreditate presenti nella Rete Alta Tecnologia già dotate delle piattaforme tecnologiche e del know-how per rispondere a queste sfide nell'ambito della salute pubblica Strutture e laboratori certificati GxP sia per la manipolazione e le terapie cellulari, sia per le prove di tossicità di nuovi materiali Rilevante investimento di un'industria farmaceutica	Mancanza di un business model globale, che disincentiva gli investimenti in particolare dell'industria farmaceutica Normative non omogenee che alterano il quadro concorrenziale
Opportunità	**Minacce**
Endorsement regionale per le attività del Cluster Tecnologico Nazionale del settore Salute "ALISEI" (Advanced Life SciEnces). Tra i quattro progetti presentati ed approvati dal MIUR, il progetto IRMI (*Italian Regenerative Medicine Infrastructure),* a cui partecipano alcune strutture pubbliche e private regionali rappresenta un opportunità straordinaria di crescita per il territorio Il settore genera un indotto importante (stimato da F&S nel 57% del mercato della medicina rigenerativa) per attività e prodotti di biologia cellulare, biologia molecolare, imaging in vivo e in vitro I prodotti cellulari sviluppati per medicina rigenerativa hanno un importante mercato per il drug discovery	Evoluzioni non controllabili della normativa, anche in relazione ad implicazioni bioetiche Politiche aggressive di Paesi con normativa regolatoria meno stringente di quella EU (Cina, India, Singapore), con sviluppo di "turismo sanitario" che dequalifica il settore. Rallentamento economico globale.

16.4Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche

16.4.1Descrizione e motivazione della scelta

La ricerca nel settore dei biomateriali è attualmente orientata verso lo sviluppo di biomateriali di terza generazione, biocompatibili e bioattivi come materiali intelligenti (smart materials); (ii) nuovi sistemi di trasporto e rilascio di farmaci; (iii) supporti per la riparazione di lesioni di tessuti biologici e fabbricazione in vitro di dispositivi misti cellule/scaffold; (iv) nuovi sistemi per la diagnostica medica; (v) biomateriali innovativi per dispositivi medici con funzionalità avanzate.

In considerazione del progressivo invecchiamento della popolazione e dei nuovi stili di vita un crescente numero di persone è quotidianamente esposto a malattie e/o traumi che hanno notevoli ripercussioni socio-economiche. La spesa sanitaria rappresenterà, per certe economie, il 20-30% del prodotto interno lordo nel 2050[18], con prospettive di investimento verso la prevenzione, la diagnosi e il monitoraggio delle malattie. Pertanto, i nuovi approcci di **medicina rigenerativa nella cura e riparazione di tessuti/organi danneggiati** (organi come cuore, fegato, reni, ecc. o tessuti quali tessuto osseo e articolare, pelle, cervello, midollo spinale, ecc.) hanno un'importanza cruciale e potranno essere perseguiti grazie allo sviluppo di nuovi biomateriali che possano promuovere i processi fisiologici di rigenerazione tissutale. Parimenti, lo sviluppo di **nuovi sistemi intelligenti di rilascio di specifiche molecole bioattive e farmaci** (che rispondano a condizioni fisiologiche specifiche e/o a segnali esterni di controllo) consentirà la messa a punto di terapie locali minimamente invasive e dai ridotti effetti collaterali. Infine, **la diagnostica medica** sta compiendo notevoli progressi grazie allo sviluppo di nuovi biomateriali tra cui materiali polimerici intelligenti per il sensing e la microfluidica, l'utilizzo di micro/nanotecnologie, la possibilità di funzionalizzare sistemi quali particelle o membrane di nanofibre mediante l'uso di traccianti specifici nel molecular imaging. Infine, i sistemi Lab-on-a-Chip (LOC) sono prodotti ad altissimo contenuto scientifico-tecnologico che offrono la possibilità di sviluppare dei prototipi pre-industriali su una scala temporale di 5-10 anni.

16.4.2Traiettorie di evoluzione

Biomateriali per applicazioni mediche

L'investimento nell'ambito dei biomateriali per applicazioni biomediche sta sempre più andando verso la ricerca e lo sviluppo di polimeri e materiali intelligenti (smart) che possano rispondere a stimoli esterni come temperatura, pH, radiazioni, campo elettrico, chimismo, ecc. [15].

Biomateriali per la medicina rigenerativa e l'ingegneria dei tessuti

Nel 2012, il settore della medicina rigenerativa ha generato entrate pari a circa 3 miliardi di dollari da finanziamenti pubblici e privati, attraverso transazioni commerciali con grandi industrie biofarmaceutiche e di dispositivi (Smith & Nephew, Royal DSM e Shire) e grazie ai prodotti approvati che hanno generato circa 1 miliardo di dollari di entrate[19]. Un numero significativo di prodotti per la medicina rigenerativa sono già clinicamente e commercialmente disponibili, in particolare scaffold non basati sull'uso di cellule[16]. Inoltre, le aziende che sviluppano sistemi 2D e 3D per espansione cellulare, crescita e ingegnerizzazione di tessuti biologici sono in rapida crescita[16]. Le linee di sviluppo sulle quali investire in questo settore riguardano:

[18] Frost & Sullivar Report M65B-18 "World's Top Global Mega Trends to 2020 and Implications to Business, Society and Culture" (October 2010)
[19] ALLIANCE for Regenerative Medicine "Regenerative Medicine Annual Report March 2012-march 2013"

a) **Scaffold artificiali biomimetici** per l'ingegneria dei tessuti. Sviluppo di materiali costituiti da miscele di polimeri naturali e/o sintetici bioerodibili, biomateriali a base ceramica o ibrida
b) Sviluppo di **nuove tecnologie biomimetiche** di fabbricazione di scaffold
c) Sviluppo di materiali "intelligenti" e "bio-inspired" attraverso la **funzionalizzazione avanzata, micro-nanostrutturazione, integrazione con proprietà fisico-chimiche abilitanti** ed altro.
d) Sviluppo di **procedure di tissue engineering**

Sistemi di rilascio controllato di farmaci e sistemi innovativi di trasporto di farmaci

Le biotecnologie della salute dedicate al farmaco rappresentano una fondamentale possibilità terapeutica e sono oggi una realtà importante del nostro Paese[20] [3]. In questo contesto i biomateriali sono utilizzati per lo sviluppo di ***nuovi sistemi di rilascio controllato*** e di ***sistemi innoativi di trasporto di farmaci*** (vedi traiettoria *"Nuove applicazioni terapeutiche e medicine innovative").*

Biomateriali micro/nanostrutturati, funzionalizzati, da integrare in dispositivi medici (dispositivi per dialisi, circolazione extracorporea, stent medicati ecc.). Il settore dei Biomedicali impiega oltre 10.000 persone in Regione con eccellenze nel campo dell'emodialisi trasfusionale/autotrasfusionale, il cardiochirurgico e l'anestesia/rianimazione. **Sistemi di filtrazione a membrana avanzati** richiedono materiali micro/nanostrutturati e funzionalizzati per processi sempre più selettivi e con interazioni specifiche per i fluidi filtrati. Dal punto di vista dei **materiali a contatto col sangue** vanno sviluppati nuovi compounds, e lo sviluppo si dovrà concentrare sia sulle performance del materiale grezzo che sul suo processo produttivo. **Nuovi materiali sorbenti e immuno-adsorbenti** sono fondamentali per lo sviluppo di sistemi che includano sia la filtrazione che l'adsorbimento selettivo. Vanno considerati come materiali anche i liquidi da usare per particolari terapie come la Dialisi Peritoneale, dove la ricerca di agenti osmotici biocompatibili è una frontiera aperta, nonché soluzioni per nutrizione enterale e parenterale.

Biomateriali per applicazioni diagnostiche

Per questo ambito sono state individuate le seguenti priorità :

a) Sintesi e applicazione di **biomateriali polimerici intelligenti, bio-inspired e stimuli-responsive** come sensori e per la microfluidica
b) **Micro/nano tecnologie** applicate ai biomateriali per realizzare **sensori per la rivelazione di biomarker specifici** di patologie degenerative o infiammatorie
c) Biomateriali per **sistemi diagnostici in oncologia e nella cancer therapy**
d) Biomateriali e materiali nanostrutturati per **sistemi di tipo Lab-on-a-Chip (LOC)**, in particolare LOC a base di rilevamento chimico, LOC a base di rilevamento elettrico ed elettrochimico, LOC a base di rilevamento magnetico.

In Italia, le imprese biotecnologiche che operano nel settore della diagnostica sono il 27% di quelle dell'intero settore delle biotecnologie della salute.

[20] Assobiotec – Ernst & Young "rapport sulle biotecnologie in Italia – 2013"

16.4.3Fattibilità

Punti di forza

L'Emilia Romagna (ER) vanta un'ampia offerta di ricerca nel settore, grazie alla presenza delle Università e del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

In regione sono presenti due Cell Factory GMP, l'Istituto Ortopedico Rizzoli (BO) e il Centro di Medicina Rigenerativa "S.Ferrari" (MO)

Nel panorama nazionale l'ER è risultata essere la seconda regione, dopo la Lombardia, per importanza industriale nel settore dei dispositivi biomedicali

L'ER partecipa alle attività di medicina rigenerativa nel Cluster Nazionale settore salute (Cluster Alisei)

Punti di debolezza

Un forte investimento iniziale è richiesto per questo settore

Opportunità

Nel settore delle Scienze della Vita la Regione può diventare un punto di riferimento a livello Europeo per le facilities, le competenze e le aziende presenti

Opportunità di sviluppo e crescita per il distretto biomedicale

Minacce

Incertezza del mercato legata ai tempi lunghi di trasferimento dei prodotti e alle normative internazionali di certificazione stringenti e in continua evoluzione

16.5Protesica e sistemi riabilitativi

16.5.1Descrizione e motivazione della scelta

Disabilità acute e croniche sono condizioni che impattano in modo rilevante sulla nostra società e sul sistema sanitario nazionale e regionale, inoltre, nel nostro territorio esiste una tradizione dell'industria protesica e riabilitativa che largamente risponde alle esigenze di queste condizioni patologiche, ma che negli ultimi tempi necessita di uno sforzo maggiore di innovazione per restare competitiva. La rilevanza di questa traiettoria è dimostrata anche dal modo in cui la presente intercetta tre dei 13 megatrends regionali

- 'Nuova composizione generazionale della popolazione', che pone l'accento sul progressivo invecchiamento della popolazione e il conseguente aumento di patologie croniche ed invalidanti
- 'Tecnologie abilitanti del futuro', in particolare materiali avanzati e nanotecnologie concepiti come smart materials per medicina rigenerativa, per sistemi di diagnosi e monitoraggio delle malattie
- 'Cura e prevenzione nella sanità', inteso come l'ottimizzazione dell'intero processo sanitario che va dalla prevenzione alla diagnosi, dalla terapia alla riabilitazione e rieducazione.

In coerenza con due delle sfide della società di Horizon 2020, "Salute, evoluzione demografica, benessere" e "Società inclusive, innovative e sicure", lo sviluppo di sistemi riabilitativi, per una base di utenza allargata, e di sistemi di protesi personalizzabili ed a basso costo rappresentano sicuramente una motivazione ulteriore di attenzione a questa traiettoria tecnologica.

Una motivazione ulteriore di attenzione per questa traiettoria tecnologica, che comprende lo sviluppo di sistemi riabilitativi, per una base di utenza allargata e di sistemi di protesi personalizzabili e a basso costo, è data dalla capacità di rispondere a due delle sfide della società di Horizon 2020 ""Salute, evoluzione demografica, benessere" e "Società inclusive, innovative e sicure".

Infine, se consideriamo le tecnologie chiavi della traiettoria riscontriamo grande aderenza alle KETs[21], con un particolare riferimento alle nanotecnologie, applicate alla realizzazione di biosensori, ai materiali avanzati come i materiali biocompatibili per ingegneria tissutale e i materiali innovativi, come materiali ceramici avanzati e biopolimeri [22].

16.5.2Traiettorie di evoluzione

Sistemi riabilitativi

Nel caso della riabilitazione la declinazione standard fisioterapista/paziente, uno a uno, non è più economicamente sostenibile. Pertanto la tendenza di molti gruppi di ricerca ed imprese del settore, è quella di sviluppare dei medical devices (MDs) strutturati in funzione delle varie necessità riabilitative dei pazienti. Questi MDs di nuova concezione permettono al fisioterapista di impostare l'esercizio o gli esercizi prescritti al paziente, istruire lui o il suo caregiver, per consentire autonomia di esecuzione durante l'intero periodo riabilitativo. Il MD registra gli esercizi e garantisce un feedback in tempo reale per evidenziare eventuali scostamenti significativi al paziente e/o al suo supervisore clinico.

[21] High Level Group on Key Enabling Technologies Nanotechnology Report

[22] Working Group on Advanced Material Technologies

Strumenti, macchinari e attrezzature per fisioterapia e riabilitazione sono concepiti, progettati e realizzati con logiche inclusive, per garantire il massimo livello di personalizzazione e flessibilità, in funzione delle necessità terapeutiche e delle caratteristiche fisiologiche, cognitive e percettive dell'utente. Inoltre, i MDs così concepiti sono in grado di riconoscere i progressi del paziente e fornire dati oggettivi al fisiatra/fisioterapista per le diagnosi sia iniziali, sia in process che al termine della riabilitazione, il tutto ovviamente digitalizzato.

Per disabilità gravi, si tende verso MDs progettati e realizzati specificamente per la riabilitazione ed il monitoraggio domiciliare. Per le patologie più semplici dopo una o due sedute di apprendimento presso il centro di riabilitazione le restanti sedute potranno essere effettuate a casa dal paziente grazie ad MDs di facile trasportabilità e collocabilità in ambiente domestico e facile operabilità da parte di utenti non esperti.

La riabilitazione a distanza, perfino a domicilio, così strettamente connessa ai temi della telemedicina, deospedalizzazione e home-care:

1. permetterebbe di fornire al paziente "continuità di cura", fondamentale per mantenere e migliorare il recupero delle abilità fisiche compromesse di disabili e di anziani fragili parzialmente o definitivamente non autosufficienti attraverso una supervisione e un monitoraggio continuo da parte del personale sanitario, nonostante la lontananza fisica;
2. consentirebbe di migliorare la qualità di vita dei soggetti fragili, favorendone l'empowerment, a costi minori rispetto la declinazione standard un fisioterapista/ un paziente;
3. contribuirebbe a ridurre i ricoveri ripetuti.

Protesica

Le protesi articolari hanno oggi raggiunto un elevato livello di affidabilità clinica (nei casi migliori, 97% di sopravvivenza dell'impianto a 10 anni per la protesi d'anca, 95% per il ginocchio; dati desumibili da registri nazionali e regionali). La spazio di miglioramento connesso ad una corretta valutazione dei rischi e alla personalizzazione di soluzioni già altamente affidabili passa attraverso l'utilizzo di:

- strumenti informatici (simulazione 3-D) a supporto del chirurgo nella scelta del modello di protesi ottimale per il singolo paziente. La simulazione 3D permetterà di migliorare la performance operativa nella applicazione dell'impianto protesico, riducendo al minimo l'incidenza di posizionamenti sub-ottimali della protesi. L'uso di sistemi avanzati di puntamento per tagli di precisione già disponibili in altri settori quali quello della meccanica, consentirebbe di ottimizzare ulteriormente la precisione dell'intervento chirurgico
- biosensori da applicare alla protesi per diagnosticare la stabilità dell'impianto durante i 10-30 anni di attività articolare
- protesi meno invasive per preservare l'osso femorale e acetabolare per futuri interventi di "ricambio" della protesi (soprattutto per pazienti giovani, la cui aspettativa di vita è superiore alla durata della protesi)
- protesi patient oriented o custom made, per pazienti affetti da specifiche patologie per le quali le protesi standard non offrano un'affidabile soluzione
- innovative analisi gestionali che consentano di mantenere i migliori risultati clinici ai minori costi possibili
- nuovi materiali per protesi articolari ortopediche: nanotecnologie per la realizzazioni di coating bioattivi delle superfici protesiche, tecnologie innovative quali ad esempio il trattamento delle polveri con E-Beam per la realizzazione delle protesi, materiali polimerici/biodegradabili ad

elevate proprietà antibatteriche al fine di ridurre le infezioni batteriche o microbiche dovute all'impianto di protesi

- MDs applicati alle protesi degli amputati, in particolare arto inferiore, al fine di verificare il corretto utilizzo e la corretta deambulazione. Questo permetterebbe di monitorare l'usura della protesi consentendo di programmare la manutenzione per prevenire la rottura.
- sistemi integrati per la realizzazione di protesi ed ortesi personalizzate ed a basso costo, basate su tecnologie avanzate di derivazione industriale, quali scansione tridimensionale e 3d-printing
- sviluppo di neuro-protesi o neuro-ortesi basate su tecniche di stimolazione elettrica o magnetica (come Stimolazione Elettrica Funzionale o stimolazione cerebrale non invasiva) in grado di sostituire o riabilitare specifiche funzioni del sistema nervoso nella disabilità motoria
- sviluppo di protesi ed ortesi idonee per bambini, la cui crescita e conseguente variazione continua delle caratteristiche dimensionali e morfologiche del corpo impone una frequente, fastidiosa ed onerosa sostituzione delle stesse. Le protesi ed ortesi per l'infanzia devono essere concepite anche per alleviare lo stress psicologico ed il fastidio, nonché il rischio di esclusione sociale.

16.5.3Fattibilità

Punti di forza

Rete regionale consolidata di centri di competenza in ricerca e produzione di protesi e sistemi riabilitativi

Rete Centro Regionale Ausili e CAAD

Punti di debolezza

Dimensione e coordinazione delle imprese dei comparti interessati

Mancanza di un'infrastruttura coordinata per il monitoraggio in remoto

Opportunità

Spending review del Sistema Sanitario Nazionale: necessità di nuovi modelli di gestione per il contenimento dei costi

Nuovi raggruppamenti di imprese per la gestione di home care e riabilitazione a distanza.

Empowerment degli anziani fragili attraverso la riabilitazione a distanza e possibilità di riduzione dei costi legati ai ricoveri ripetuti

Evoluzione dei processi produttivi per l'ottenimento di una maggiore personalizzazione di protesi ed ortesi a basso costo

Sviluppo di sistemi, attrezzature e prodotti per la riabilitazione concepiti per favorire l'allargamento della base di utenza e ridurre i rischi di esclusione sociale

Minacce

Ulteriori tagli al Sistema Sanitario che potrebbero ridurre il catalogo dei prodotti e servizi rimborsabili dal Sistema Sanitario tra cui protesi e sistemi riabilitativi

16.6Telemedicina ed integrazione con il terzo settore

16.6.1Descrizione e motivazione della scelta

La sfida dell'invecchiamento della popolazione, in un contesto attuale caratterizzato da pesanti tagli alle politiche sanitarie e sociali e dalla disgregazione delle reti familiari, richiede una maggiore integrazione tra servizi sociali e sanitari e la necessità di adottare nuovi modelli di welfare, pur garantendo la vocazione solidaristica del sistema socio-sanitario regionale.

In un modello futuro di gestione ottimale, le strutture ospedaliere, che attualmente non riescono più a gestire in maniera efficace le richieste sempre crescenti del cittadino, saranno dedicate alla gestione di pazienti in fase acuta, mentre il territorio (Presidi territoriali di prossimità (PTP), Case Residenze Anziani (CRA) e servizio dimissioni protette a domicilio (ADI, *hospice*) sarà delegato alla gestione delle prestazioni ambulatoriali, delle fasi post acute e croniche, al recupero delle autonomie e all'erogazione delle cure palliative. Il ricorso alla deospedalizzazione e al servizio di dimissioni protette a domicilio consentirà di ottenere un risparmio di risorse e, se ben gestito, potrà contribuire anche alla riduzione dei ricoveri ripetuti. D'altro canto andrà ripensato l'accesso alle CRA privilegiando i soli utenti anziani non più gestibili a domicilio o i "grandi anziani" (ultra 85enni); oggi, infatti sono ancora presenti nelle CRA soggetti autosufficienti (es. utenti affetti da patologie psichiatriche stabilizzate dall'utilizzo di farmaci, anziani soli, ecc…) che non hanno trovato sul mercato soluzioni abitative e sociali adeguate. Infatti, se la gestione della cronicità non è realizzabile attraverso una rete configurata come descritto, ecco che il ricorso all'ospedale per acuti rimane l'unica possibilità per il paziente che non può accedere alla strutture residenziali e non è assistibile a domicilio. In questo modo l'area di inappropriatezza ospedaliera si allarga e gli interventi di contenimento dei posti letto rischiano di essere effettuati a danno dei cittadini malati. La sfida sarà quella di consentire agli anziani fragili, ai disabili, a tutti coloro che sono affetti da malattie degenerative di permanere il più a lungo possibile nella propria abitazione in condizioni di sicurezza e di poter svolgere in autonomia la maggior parte delle attività legate al soddisfacimento dei bisogni primari, come auspicato dalle linee programmatiche di Horizon 2020 e negli obiettivi della "European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing", e come, infine, descritto nel rapporto "Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge" (UNFPA).

L'***e-health*** **e la telemedicina** possono fornire un contributo importante per rispondere alle sfide relative all'evoluzione demografica: la prima può facilitare la raccolta e la diffusione dei dati relativi ai soggetti fragili a tutti gli attori coinvolti nella Long Term Care - LTC (medici di medicina generale-MMG, assistenti sociali, OSS, infermieri, fisioterapisti), dal momento che occorrerà un approccio sempre più "multidisciplinare", ampliando ed integrando le informazioni del fascicolo sanitario elettronico, già presente nella nostra Regione; la seconda, intesa come erogazione di servizi sanitari in remoto, oggi poco diffusa, potrà facilitare il monitoraggio delle condizioni di salute di queste fasce deboli della popolazione nelle fasi post acute e permetterà, allo stesso tempo, di personalizzare le cure e di agevolare l'empowerment di anziani e disabili, garantendone una più agevole supervisione. Determinanti per la diffusione dell' e-health e della telemedicina sono le tecnologie digitali.

Questa traiettoria intercetta due megatrend strategici quali "Nuova composizione delle generazioni" e "Cura e prevenzione della sanità", e presenta aspetti potenzialmente riferibili a "New business model" e "Cloud intelligente". L'innovazione tecnologica applicabile in questa traiettoria può inoltre fornire un contributo importante per rispondere ad almeno due delle "Societal challenges" di Horizon 2020, "Salute, evoluzione demografica, benessere" e "Società inclusive, innovative e sicure".

16.6.2Traiettorie di evoluzione

Per una gestione efficace ed efficiente della deospedalizzazione a domicilio e dalla LTC occorrerà definire **nuovi modelli di care management** condivisi su base scientifica, che prevedano una maggiore interazione tra i diversi livelli di assistenza (servizi sociali, MMG e aziende ospedaliere) per garantire la continuità di cura ai soggetti fragili e ai disabili. A tal fine risulterà determinante stabilire **modalità anche nuove di raccolta dei dati sanitari** (es. direttamente al domicilio, attraverso un cloud di sensori) che però garantiscano standard minimi di qualità e sicurezza per il paziente, e la **condivisione dei dati sanitari** da parte di tutti gli attori, assistito incluso, nel rispetto della tutela della privacy. Informazioni nuove e pienamente condivise sullo stato di salute, contenute nel fascicolo sanitario elettronico, potranno fornire una immagine molto più completa ed ancorata alla realtà degli effettivi comportamenti che condizionano o riflettono l'effettivo stato di salute e di qualità della vita.

Il raggiungimento di questi obiettivi passa attraverso:

- la realizzazione di strumenti e la formazione di competenze che contribuiscano a rimodellare e riorganizzare i processi in un'ottica di cooperazione tra i vari attori del sistema;
- la definizione di **servizi innovativi** per la gestione del paziente a domicilio, supportati da strumenti di Smart education (per caregivers e assistiti) ed empowerment del paziente;
- l'Health Technology Assessment degli innumerevoli strumenti di raccolta, elaborazione ed integrazione dati (ambientali, personali e clinici) supportati da sensoristica innovativa che è ragionevole attendersi nel medio-breve termine. E' infatti auspicabile poter fornire quanto prima metodi multidimensionali e multidisciplinari per l'analisi delle implicazioni medico-cliniche, sociali, organizzative, economiche, etiche e legali dei cosiddetti **personal health systems**, attraverso la valutazione di dimensioni quali l'efficacia, la sicurezza, i costi, l'impatto sociale e organizzativo;
- la promozione di applicazioni rispondenti a regole di interoperabilità tecnologica, organizzativa e semantica funzionali all'attuazione dei processi. Attualmente sono infatti utilizzati diversi software per la gestione dei dati relativi ai soggetti fragili da parte dei servizi sanitari e di quelli socio assistenziali, rendendone difficoltosa la condivisione tra tutti gli attori coinvolti;
- l'adozione di una **infrastruttura tecnologica che consenta l'interoperabilità** tra i sistemi informativi a livello nazionale, regionale, aziendale;
- l'**accesso con qualità garantita a servizi e dati sanitari** da parte del cittadino e degli operatori in modalità adattiva rispetto alle esigenze di mobilità, fruibilità, sicurezza;
- la conservazione a lungo termine dei dati (diversificando i siti di memorizzazione e standardizzando i driver per la lettura dei dati);
- l'**accesso ubiquo e differenziato a dati, strutturati e non**, da parte dei vari stakeholders del sistema sanitario (aziende sanitarie, MMG, cittadini centri di ricerca e università,) e dei servizi sociali (assistenti sociali, responsabili attività assistenziali -RAA e OSS);
- **strumenti di Business Intelligence** per modellare e gestire le attività sanitarie a rischio ed ottimizzare i percorsi clinici e assistenziali in base alle risorse disponibili;
- **la promozione di una nuova imprenditorialità, ad alto contenuto di conoscenza**, in questi settori.

Il raggiungimento di questi obiettivi prefigura una molteplicità di nuovi scenari:

1) L'integrazione di tutti i dati relativi al paziente deospedalizzato porta ad ottenere un "valore aggregato" che alimenta regole interne e un sistema di supporto alle decisioni con una forte valenza preventiva; al superamento di una soglia di rischio potrà essere generata una segnalazione (verso il livello di assistenza più appropriato) con tutte le reazioni del caso;

2) Per quanto attiene alla somministrazione di medicinali ed il monitoraggio della corretta aderenza alla terapia farmacologica in ambiente domestico, un tema che è ancora aperto allo sviluppo di soluzioni tecnologiche è quello dello sviluppo di dispositivi dispensatori, adatti all'uso da parte di utilizzatori non esperti, sotto il controllo a distanza di operatori;

3) Sensori ed attuatori innovativi potrebbero essere applicati anche nelle abitazioni dei soggetti fragili: ad esempio sensori di caduta o di presenza, che consentano ai familiari e agli operatori socio-sanitari di mettersi in allerta nel caso di comportamenti anomali e decidere il da farsi. Questi sensori, potrebbero essere utili anche nelle CRA per supportare le attività degli OSS, soprattutto nelle fasi notturne, quando il personale di assistenza si riduce e il presidio degli utenti risulta più difficoltoso. Le abitazioni dei soggetti fragili potrebbero inoltre essere dotate di sensori che rilevano condizioni ambientali (es. consumi di acqua ed energia, tasso di umidità), che allertino tecnici che poi possano predisporre un intervento nel caso di pesanti anomalie negli impianti.

Altro tema relativo alla deospedalizzazione e all'home care è quello dell'**adeguamento dell'abitazione alle esigenze della LTC, sia in termini di arredamento che di dotazione di strumentazione e dispositivi assistivi e/o di comunicazione:** l'ambiente domestico, infatti, non è concepito per le esigenze relative all'assistenza sociale e sanitaria di lungo periodo sia in termini di morfologia che di ergonomia degli spazi. Operazioni relativamente semplici, come il trasporto, la movimentazione, la cura del corpo e l'igiene, o la stessa collocazione di strumentazioni mediche possono risultare difficilmente attuabili e condizionare così lo svolgersi dell'attività di home-care. D'altro canto anche le strumentazioni mediche, gli ausili, le attrezzature ospedaliere tradizionali presentano caratteristiche dimensionali, ergonomiche, funzionali che possono difficilmente adattarsi agli ambienti domestici. Ne consegue la opportunità e necessità dello sviluppo di soluzioni specifiche e/o integrate di nuove tipologie di arredo, di ausili, di dispositivi specificamente concepiti per l'adeguamento dell'ambiente domestico alle esigenze dello svolgimento della LTC, sostenibili economicamente, rispettose della qualità della vita familiare, adeguate alle competenze ed abilità di care givers ed utilizzatori. Simili soluzioni troverebbero applicazione efficace anche nell'adattamento degli spazi abitativi di famiglie di persone affette da malattie degenerative o fortemente disabilitanti.

In quest'ottica pare strategico un potenziamento delle attività svolte dalla rete dei CAAD[23] (Centri provinciali per l'Adattamento dell'Ambiente Domestico) e del Centro Regionale Ausili e delle campagne informative rivolte alla cittadinanza sia sull'esistenza di questa rete sia sulle possibilità previste dalla normativa regionale per ottenere agevolazioni per l'adattamento delle abitazioni per l'assistenza a domicilio dei soggetti fragili e dei disabili.

Infine la solitudine è una delle principali cause del decadimento psichico e fisico di anziani e disabili: le tecnologie ICT possono facilitare in modo preponderante **l'inclusione sociale di queste fasce di popolazione**, in armonia con quanto previsto da Horizon 2020, attraverso applicazioni che agevolino la fruibilità del territorio e la socializzazione (ad esempio collegamento alle attività ricreative svolte nel quartiere o nella città o attraverso i social network ed il contatto a distanza tra pari).

[23] http://sociale.regione.emilia-romagna.it/disabili/progetti/caad/centri-per-ladattamento-domestico

16.6.3Fattibilità

Punti di forza	Punti di debolezza
Presenza forte della cooperazione sociale nella Regione Sistema sanitario regionale Fascicolo Sanitario Elettronico Industrie ICT in ambito sanitario prov. BO Ruolo della Regione in EIP AHA Rete Centro Regionale Ausili e CAAD Eccellenza della ricerca regionale nel settore dell'ICT e della strumentazione biomedica Eccellenza dell'industria biomedicale che si dedica al trattamento di patologie croniche	Tagli alla spesa sanitaria e alle risorse dedicate ai servizi sociali Utilizzo di diversi software per la gestione dei dati da parte del servizio sanitario regionale e dei servizi socio-assistenziali Mancanza di standard tecnologici validati Scarsa conoscenza da parte dei cittadini dell'esistenza della rete di CRA e CAAD e della normativa regionale per favorire l'adattamento dell'abitazione per favorire la permanenza a domicilio dei soggetti anziani e disabili Dimensione e coordinamento delle imprese dei comparti interessati Assenza di una valutazione economica finanziaria dei nuovi modelli di care management che permetta di valutare la riduzione dei costi per il sistema sanitario
Opportunità	**Minacce**
Riduzione dei costi per il Servizio Sanitario Riduzione pressione e migliore efficienza delle CRA Sviluppo di un nuovo mercato e creazione posti di lavoro Costituzione/aggregazione di imprese in grado di erogare servizi integrati di deospedalizzazione e home care Sviluppo di nuovi prodotti e allargamento del mercato per aziende del settore del mobile e della casa, in possibile integrazione e sinergia con ICT e Biomedicale Miglioramento della qualità della vita dei soggetti fragili L'industria del biomedicale interessata ad evolvere verso soluzioni home care	Accelerazione del fenomeno dell' invecchiamento della popolazione Accelerazione della disgregazione delle reti familiari

16.7Big Data – Sviluppo di una risorsa primaria per la prevenzione, la cura e la ricerca medica

16.7.1Descrizione e motivazione della scelta

La Regione Emilia Romagna è da sempre all'avanguardia nell'ambito della ricerca e dell'offerta sanitaria con realtà di eccellenza sia a livello nazionale che internazionale. Un tema importante da esplorare entro la fine di questo decennio è come le tecnologie dell'informazione (ICT) applicate al contesto sanitario possono incrementare ulteriormente la qualità dell'attuale sistema e se gli odierni sforzi sono ottimizzati e sufficienti per il raggiungimento di nuovi obiettivi. In particolare la capacità di elaborazione di grandi quantità di dati catalizzerà un elevatissimo numero di benefici in ambito sanitario e del wellness a scopo di prevenzione, diagnosi, cura dell'individuo [6]. Se spesso queste considerazioni sono associate al tema del sequenziamento del genoma è altrettanto vero che non si tratta solo di questa tipologia di dati.

Tra le peculiarità del sistema della salute emiliano-romagnolo c'è l'esistenza di alcuni flussi di dati sanitari già totalmente o parzialmente digitalizzati come per esempio il Fascicolo Sanitario Elettronico e la Ricetta Elettronica. Attualmente questi dati sono utilizzati in specifiche indagini a carico del Servizio sanitario regionale con lo scopo di migliorare oculatamente l'offerta sanitaria, ma l'integrazione con dati socio-anagrafici, dati di ricerca e dati raccolti dal singolo individuo grazie a dispositivi portatili (es parametri sul metabolismo di base, sul dispendio energetico, sui tempi dell'attività fisica, ecc) completa il quadro d'insieme e fornisce elementi di valutazione per adeguate politiche pubbliche e per programmi di educazione e promozione di stili di vita più salutari per l'intera popolazione.

Il valore e le aspettative riposte nell'elaborazione di queste grandi moli di dati per ciascuno degli stakeholder sono:

- il cittadino sano dispone di informazioni che lo spingono a modificare positivamente gli aspetti negativi del proprio stile di vita, infatti, il cittadino viene abilitato a gestire meglio il proprio stato di salute nell'ottica del mantenimento dello stesso per il più lungo tempo possibile
- il paziente ha informazioni complete e accurate su tutte le proprie valutazioni mediche con la possibilità di coinvolgere maggiormente i propri familiari[24],
- il medico e lo specialista dispongono di informazioni accurate e costantemente aggiornate. Ciò è particolarmente importante in contesti di emergenza, al fine di ridurre gli errori medici, i test inutili e riducendo la probabilità che un medico non sia aggiornato in merito ad una valutazione precedente;
- il ricercatore ha la possibilità di utilizzarli per interrogare e analizzare il "denominatore" comune della popolazione di individui/pazienti al fine di ricevere una valutazione significativa circa l'efficacia del programma/trattamento. Sarebbe inoltre in grado di rilevare modelli di eventi avversi e potenzialmente correlati, consentendogli di valutare azioni correttive ;
- il Sistema Sanitario Nazionale può abilitare una sorveglianza fairly al fine di tracciare i farmaci e le popolazioni di pazienti, acquisendo una enorme capacità di individuare tempestivamente gli eventi avversi o le interazioni tra trattamenti. In abbinamento agli emergenti studi genetici ciò renderebbe maggiormente accurate le prescrizione di tipo clinico;

[24] U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES FOOD AND DRUG, ADMINISTRATION, *Patient-Reported Outcome Measures: Use in Medical Product Development to Support Labeling Claims*, 2009, http://www.fda.gov.

Le motivazioni per questa traiettoria sono espresse dai seguenti punti:

- Invecchiamento - Il report del gennaio 2013: "Scenari demografici a Bologna nel periodo 2012-2024" del Dip. Programmazione Settore Controlli del Comune di Bologna registra un aumento significativo della popolazione anziana, previsione che viene oltremodo confermata sia a livello nazionale dall'ISTAT[25] che a livello europeo e mondiale dal EUROSTAT[26] e WHO[27]. L'invecchiamento della popolazione, stimato sino al 35% di ultra-sessantacinquenni per il 2050, viene visto come una reale emergenza[28]: una popolazione più longeva richiede una redistribuzione più efficiente delle cure e delle metodologie più accurate di prevenzione e diagnosi precoce, il tutto supportato da una ricerca medica all'avanguardia.

1. Qualità e costi dell'offerta sanitaria - La capacità di offrire servizi sanitari efficienti e efficaci è da sempre un problema noto, ma mai come in questi ultimi anni durante i quali l'aspetto finanziario è predominante nel bilancio economico tale problema si è palesato. E' quindi fondamentale ridurre il più possibile gli sprechi ed offrire servizi all'avanguardia aumentandone la qualità, soprattutto in una Regione che si distingue per l'eccellenza e l'elevata qualità dei servizi erogati dal proprio servizio sanitario.
2. Paradigma del paziente attivo - Le nuove tecnologie e uno status di benessere globale migliore hanno reso l'individuo sempre più partecipe per quanto riguarda la sua situazione sanitaria[29]. Questo passaggio da utente passivo di cura ad attivamente partecipe a determinare il proprio stato di salute permette di abilitare nuovi scenari in cui le informazioni personali legate allo stato di salute siano messe a disposizione al fine di arricchire la conoscenza e la ricerca medica.
3. Healthcare as a Service - Le eccellenze mediche vanno preservate e il più possibile coltivate in modo da poterle utilizzare come forza motrice. Allo stesso tempo l'offerta sanitaria deve mutare nella forma in modo da fronteggiare una richiesta via via maggiore, anticipando il prima possibile l'insorgenza di qualunque tipo di problematica attraverso servizi che possono essere acquistati/fruiti dai pazienti in modo diretto.

16.7.2Traiettorie di evoluzione

Le tecnologie informatiche, dove esistono, sono in genere limitate e povere in interoperabilità, di conseguenza la capacità di integrare le informazioni cliniche di un paziente, al fine di scambiarle in modo costruttivo tra i diversi fruitori, rimane un'eccezione piuttosto che la regola.

L'obiettivo delle TTR è quello di impiegare nuove piattaforme per migliorare il processo di acquisizione, gestione ed interpretazione dei dati, al fine di migliorare il sistema sanitario e rendere al contempo più proficua la ricerca biomedicale[30]. Al fine di raggiungere questo obiettivo e per abilitare la capacità elaborazione di grandi moli di dati è fondamentale:

1. prevedere lo **sviluppo di standard** universali per lo scambio e la condivisione di informazioni sanitarie. Riconoscendo ed implementando i principali standard sanitari

[25] ISTAT, *Report annuale*, 2012.
[26] COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, *Demography report*, 2011, http://ec.europa.eu/index_en.htm
[27] L. KANSTRÖM, G. ZAMARO, C. SJÖSTEDT, G. GREEN, *Healthy ageing profiles*, 2008, http://www.euro.who.int/en/home
[28] EUROPEAN COMMISSION, *Report on the public consultation on eHealth Action Plan 2012-2020*, 2012.
[29] PWC, *Emerging mHealth: Paths for growth*, 2012, www.pwc.com.
[30] PRESIDENT'S COUNCIL OF ADVISORS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, *Realizing The Full Potential Of Health Information Technology To Improve Healthcare For Americans: The Path Forward*, 2010 http://www.whitehouse.gov.

attualmente vigenti (Health Level Seven - HL7 e Integrating the Healthcare Enterprise – IHE) sarà necessario prevedere nuovi protocolli di gestione e acquisizione dei dati che prendano in considerazione sia quella serie di tecnologie che attualmente si stanno imponendo anche in ambito sanitario[26] (eg: sensori, tablet e dispositivi mobili), sia metodologie più robuste di scambio di dati ed informazioni tra strutture ospedaliere diverse, tra livelli sanitari diversi (eg: medico di base, specialista, centro d'assistenza, ospedale, ecc.) ed eventualmente anche per l'importazione/esportazione da istituti sanitari esterni alla regione;

2. individuare un'**infrastruttura digitale unica**, eventualmente ottenuta per aggregazione di banche dati esistenti, in cui localizzare i dati del paziente. Sarà così possibile consentire l'accesso ai dati a tutti i partecipanti del sistema sanitario, dal paziente allo specialista/ricercatore, garantendo una completezza ed una qualità dei dati attualmente non possibile. Uno dei punti di partenza è stabilito proprio nell'Agenda Digitale Italiana[31] in merito al *Fascicolo Sanitario Elettronico*: conterrà tutti i dati digitali sociosanitari del cittadino, raccoglierà l'intera storia clinica dell'individuo e verrà aggiornato da diversi soggetti del servizio sanitario pubblico e non; sarà quindi opportuno allinearsi a questo scenario in maniera ottimale;

3. assicurare la **privacy** nella maniera più stringente possibile[32] con metodologie di storage sicuro, impiegando le tecnologie del Cloud Computing, sia per le possibilità di offrire servizi diversificati e sempre più completi, sia per le evidenti capacità di calcolo e di storage;

4. favorire interoperabilità applicativa sviluppando **nuovi paradigmi decisionali**. L'accesso istantaneo all'intero set di dati (anche anonimizzato) consente di elaborare un quadro clinico completo e preciso e prevedere algoritmi decisionali di supporto renderebbe maggiormente efficiente l'intero processo. In questo contesto possono inoltre essere sviluppati ed adattati servizi a livello di infrastruttura o piattaforma (IaaS, PaaS) che consentano l'utilizzo condiviso e concordato di risorse già disponibili in regione attraverso protocolli standard;

5. supportare la **ricerca collaborativa** al fine di condurre studi più completi e trasversali possibili portando notevole vantaggio a tutti gli stakeholder interessati nel percorso di cura e assistenza dell'individuo. Ciò sarebbe possibile mettendo in campo tecniche di analisi puntuale e metodologie quali il data mining al fine di gestire l'intero insieme della conoscenza. Vi è inoltre la possibilità di applicare alla ricerca medica le tecnologie già sviluppate in ambito regionale per altri settori scientifici fornendo competitività, strumenti e servizi informatici all'avanguardia nelle tecnologie di Cloud e Storage Computing. È infatti possibile realizzarle come servizio in ambito regionale per le applicazioni mediche e sanitarie con soluzioni open source ed interfacce standard per consentire l'utilizzo congiunto di infrastrutture cloud pubbliche e private.

Incrementare l'uso di **tecnologie mobili** per aumentare la produzione di dati ed a facilitare l'accesso ai contenuti, trasformando al contempo il sistema di monitoraggio sanitario e della popolazione. È essenziale fare leva sull'entusiasmo che circonda il *mHealth*[26] (Mobile Health) e le

[31] Decreto pubblicato sulla G.U. del 19 ottobre 2012
[32] THE INFORMATION GOVERNANCE REVIEW, *Information: To share or not to share?*, 2013, https://www.gov.uk/government

relative aspettative, spingendo il cittadino e il paziente verso un ruolo attivo nella gestione del proprio stato di salute e benessere che favorisce un aumento della generazione di dati.

16.7.3Fattibilità

Punti di forza	Punti di debolezza
Presenza di realtà sanitarie e competenze tecnologiche a partire da importanti centri di cura e ricerca medica Importanti aziende operanti nel servizio sanitario e di gestioni di dati sanitari Importanti industrie del wellness con prodotti e tecnologie utili alla generazione di dati sullo stato di salute dei cittadini Cineca: consorzio nazionale per il supercalcolo Lepida: infrastruttura a fibra ottica per trasmissione di importanti moli di dati Piattaforme ICT e Design e Scienze della Vita della Rete Alta Tecnologia	Diffidenza nei sistemi di sicurezza e tutela della privacy nella condivisione dei dati Disomogeneità dei sistemi di importazione/esportazione dati nelle strutture sanitarie e di ricerca
Opportunità	**Minacce**
Traiettoria stabilite dalla Commissione Europea “Report on the public consultation on eHealth Action Plan 2012-2020” Traiettoria stabilita dal Governo Italiano “Misure urgenti per l’innovazione e la crescita: agenda digitale e startup” Spending Review del SSN: necessità di trovare nuovi modelli organizzativi per un contenimento della spesa sanitaria	Spending Review: mancanza di fondi per investire in nuovi strumenti e attuazione di protocolli di management dei servizi innovativi Traffico illegale dei dati sanitari

16.8Nuove applicazioni terapeutiche di dispositivi biomedicali

16.8.1Descrizione e motivazione della scelta

Questa traiettoria rappresenta una delle aree di sviluppo e ricerca in grado di conciliare i trend nazionali ed europei con le importanti competenze industriali presenti in Emilia Romagna per il settore del biomedicale delle industrie della salute.

L'Emilia Romagna ed in particolare il distretto biomedicale Mirandolese rappresentano un'eccellenza per quanto riguarda lo sviluppo e la produzione di disposables ed elettromedicali per particolari aree di intervento, quali la circolazione/depurazione extracorporea del sangue in ambito nefrologico, trasfusionale/autotrasfusionale cardiochirurgico nonché disposable per l'anestesia/rianimazione[33].

Le aziende del settore dei dispositivi medici in regione sono 349, pari al 12,8% del dato nazionale, considerando però che l'esame ha preso in considerazione le sedi legali, mentre gli addetti sono circa 10.300, il 19,5% del totale nazionale[34]. Le competenze ed il know-how acquisiti in mezzo secolo di attività rappresentano il punto di partenza per dare vita a nuove soluzioni tecnologiche che permettano di affrontare le sfide della società individuate a livello europeo[35], in particolare:

- ***Trattamento di patologie orfane (trattamento delle malattie)*** attraverso "*lo sviluppo di sistemi e dispositivi medici e di assistenza"* che consentano di abbattere il ricorso alla polifarmacia con l'ausilio di sistemi innovativi
- ***Invecchiamento attivo, vita indipendente e assistita,*** attraverso l'implementazione di soluzioni tecnologiche di supporto, in un'ottica di promozione di dispositivi finalizzati alla deospedalizzazione della cura e all'homecare in particolare
- ***Partecipazione attiva dei singoli per l'autogestione della salute*** e ***promozione delle cure integrate***, attraverso la realizzazione di dispositivi sempre più user-friendly

Inoltre, l'applicazione dei dispositivi biomedicali per nuovi approcci terapeutici rappresenterà la risposta concreta ad uno dei megatrend individuati a livello regionale: la **nuova composizione generazionale della popolazione**, da cui deriva "*un aumento della patologie croniche con un conseguente incremento della spesa sanitaria*[36]".

Nefrologia, Cardiovascolare, Terapia intensiva, Gastroenterologia ed Oncologia sono gli ambiti terapeutici specifici su cui il distretto biomedicale di Mirandola può orientare l'innovazione, forte delle competenze acquisite nella produzione di disposables ed apparecchiature elettromedicali.

La realizzazione della traiettoria è strettamente legata ad attività di ricerca sui materiali e sulle applicazioni delle nanotecnologie, dell'elettronica e della meccanica di precisione in campo medico. Questi elementi richiamano in modo importante le Key Enabling Technologies (KETs) definite e promosse dalle politiche europee, soprattutto:

33 Produzione, ricerca e innovazione nel settore dei dispositivi medici in Emilia-Romagna: Il distretto biomedicale di Mirandola – Assobiomedica

34 produzione, ricerca e innovazione nel settore dei dispositivi medici in Emilia-Romagna: Il distretto biomedicale di Mirandola – Assobiomedica

35 COM (2011) 811 definitivo

36 Tecnologie per la salute – Scenari tecnologi per l'Emilia Romagna - Aster

- nanotecnologie, in quanto è enfatizzato il loro potenziale per lo sviluppo di biosensori e materiali per filtrazione e adsorbimento (la nano scala è indicata come ideale per l'interazione con molecole biologiche)[37]
- materiali innovativi, soprattutto per quanto riguarda i polimeri sintetici[38] di nuova generazione (avanzati)
- micro e nano elettronica[39], per il contributo allo sviluppo di soluzioni tecnologiche di supporto all'erogazione di terapie dedicate alla deospedalizzazione.

16.8.2Traiettorie di evoluzione

Le nuove applicazioni terapeutiche dei dispositivi biomedicali seguono traiettorie di sviluppo che possono essere raggruppate in aree di intervento distinte e ben caratterizzate, ma i cui risultati confluiranno nella realizzazione di innovativi ed integrati processi terapeutici.

Aree di intervento	Trend di innovazione
Purificazione del sangue	Sviluppo di tecnologie per aferesi terapeutica, tramite adsorbimento selettivo fisico e immuno-adsorbimento di sostanze nocive presenti nel sangue; applicabile sia per la depurazione del sangue in insufficienza renale, che per patologie legate alla gastroenterologia ed all'oncologia (chemioterapia loco regionale). Le terapie per le patologie autoimmuni potrebbero a loro volta trarre beneficio dall'implementazione di nuove soluzioni tecnologiche. Implementazione di sistemi di sviluppo di materiali innovativi per la realizzazione di tecnologie per la purificazione del sangue
Ossigenazione	Individuazione di nuovi materiali biocompatibili Implementazione di sistemi di produzione di lavorati e semi-lavorati
Rianimazione	Uso di terapie di ossigenazione del sangue per ottenere terapie sostitutive degli organi (per es. del polmone) sempre meno invasive. A questo proposito la ricerca si sposta verso la realizzazione di "*organi artificiali*" non più basati solo sul principio della respirazione artificiale, nell'ottica di una riduzione dell'invasività degli approcci terapeutici
Infusione liquidi	Introduzione nel territorio di tecnologie e conoscenze nel campo della produzione di liquidi infusionali che consentano innovazioni in vari campi come quello della dialisi peritoneale, base per qualsiasi programma di deospedalizzazione del trattamento dialitico, dell'alimentazione parenterale, nel supporto del trattamento extracorporeo del sangue
Bioingegneria	Integrazione di elettronica e meccanica con dispositivi biomedicali per la realizzazione di tecnologie innovative
Medicina rigenerativa	Nuove tecnologie e nuovi dispositivi elettromedicali per la rigenerazione cellulare

37HLG KET Working Document – Thematic area: Nanotechnologies
38 Working Group on Advanced Materials Technologies
39 HLG on KETs, interim thematic Report by the Micro/Nanoelectronics Sherpa Team

Temi trasversali, realizzabili tramite l'integrazione delle aree elencate in precedenza:

- Introduzione nel territorio di tecnologie per lo sviluppo di materiali per la filtrazione e la depurazione del sangue, che oltre a consentire la verticalizzazione dei processi consentano sviluppi di nuovi materiali integrandoli con le conoscenze in tema di nanotecnologie degli enti, delle strutture e delle università del territorio.
- sviluppo di tecnologie innovative per la dialisi peritoneale, terapia non ancora implementata all'interno del territorio e che presenta amplissimi spazi di miglioramento ed innovazione;
- realizzazione di tecnologie per sistemi che permettano di agevolare il paziente, avvicinando i luoghi di erogazione della terapia ai pazienti, promuovendo la messa a punto di pratiche ambulatoriali o domiciliari. Tali pratiche potrebbero interessare sia la dialisi che le terapie extracorporee, includendo patologie cardiovascolari, oncologiche e di gastroenterologia;
- applicazione delle tecnologie innovative per la terapia di pazienti particolarmente critici, come bambini o neonati, per i quali devono essere previsti particolari accorgimenti.

16.8.3Fattibilità

Punti di forza

Know-how ed imprese, in particolare il distretto biomedicale, nel settore dei disposables e delle apparecchiature da utilizzarsi in aree terapeutiche citate

Sul territorio regionale sono presenti numerose Università e Tecnopoli di eccellenza, nel settore medico-scientifico

Disponibilità in Regione di Animal Facility che rispettano in pieno direttiva 2010/63/UE del Parlamento Europeo del 22 settembre 2010 consentendo la stabulazione e la conduzione di esperimenti finalizzati

Punti di debolezza

Difficoltà ad accedere a percorsi di sperimentazione clinica, in grado di scoraggiare le imprese ad investire risorse per l'innovazione nel settore medicale

Le imprese attive in questo settore sono molteplici ed, a volte, poco propense ad instaurare progetti di ricerca in collaborazione; questo elemento riduce la possibilità di successo e le potenzialità della regione

Le competenze regionali, pur rappresentando delle eccellenze, non sono ancora compiutamente declinate in ambiti specifici, portando ad una dispersione degli sforzi

Opportunità

Sistema sanitario regionale all'avanguardia che rappresenta un'opportunità per lo sviluppo la realizzazione di innovativi dispositivi biomedicali. La collaborazione consente sia la raccolta di informazioni "sui bisogni" esistenti in ambito medico che per il recepimento di nuove tecnologie, nonché la possibilità di effettuare ricerca clinica in ambienti evoluti con personale specializzato e qualificato

Opportunità di nuovi business e conseguente aumento del numero degli occupati per l'area del distretto di Mirandola e per la Regione

Nascita di un Tecnopolo localizzato a Mirandola e focalizzato su tematiche di ricerca di interesse biomedicale

Know-how e competenze in settori come "meccanica di precisione e scienze omiche che possono contribuire allo sviluppo di nuovi dispositivi biomedicali applicabili in Medicina rigenerativa e Diagnostica

Minacce

La **concorrenza** dei paesi emergenti è riscontrabile anche in questo settore; le imprese regionali dovranno continuare ad immettere sul mercato prodotti innovativi e ad alto valore aggiunto, nonché ad introdurre processi di produzione innovativi ed automatizzati che riducano i costi di produzione se si vogliono mantenere e incrementare le presenze produttive e l'occupazione in regione

16.9Sistemi innovativi per la fabbricazione dei prodotti per la salute

16.9.1Descrizione e motivazione della scelta

Le macchine per la produzione di beni di consumo devono garantire la qualità del prodotto. Quelle per la produzione farmaceutica devono anche assicurare il mantenimento della sicurezza ed efficacia del prodotto che nel caso di un medicinale è un requisito assoluto. Non esistono più macchine ma piuttosto sistemi di produzione che devono affrontare la fabbricazione di grandi numeri di medicinali o dispositivi medici in maniera continua, ma anche produzioni più contenute in maniera flessibile. Le *Tecnologie di produzione avanzate* applicate anche a questo settore sono state identificate come una delle Key Enabling Technologies di Horizon 2020.

La Regione Emilia Romagna è leader mondiale nelle macchine per la produzione farmaceutica. Nel territorio regionale operano grandi realtà industriali, ma anche numerose piccole e medie imprese. L'innovazione di processo è una sfida focalizzata all'introduzione di processi produttivi che abbassino drasticamente i costi, aumentando i livelli di sicurezza. Nel distretto biomedicale la produzione di materiale disposable avviene in decine di milioni di pezzi, con prezzi di pochi euro ma con necessità di qualità altissime.

Le aziende regionali sentono fortemente il bisogno di collegarsi in maniera stabile con centri e strutture di ricerca farmaceutica regionali, per acquisire la visione e il know-how necessari per innovare. Questo patrimonio industriale non ha ancora incontrato in maniera strutturata l'industria biomedicale che ha dovuto costruirsi in casa le competenze per l'automazione industriale. Vi è quindi, la necessità di una nuova relazione tra ricerca, fabbricanti di macchine, produttori di medicinali ed industrie biomedicali.

Le macchine per il riempimento delle capsule o più in generale quelle per il trattamento delle polveri farmaceutiche e le macchine di packaging primario e secondario sono una tipicità della regione. I fabbricanti di queste macchine hanno più volte manifestato l'interesse ad acquisire conoscenze applicative avanzate per innovare le loro soluzioni tecnologiche e tenerle al passo con l'evoluzione dei prodotti. I costruttori vogliono conoscere a fondo i processi farmaceutici e fisico-chimici di fabbricazione dei prodotti per la salute (esempio, fenomeni fluidodinamici nelle bassine, nei letti fluidi ed negli ambienti isolatori, individuazione di parametri di monitoraggio indicativi della qualità del prodotto ecc.). Ciò significa abbandonare i metodi empirici per individuare con i ricercatori opportunità di applicazioni tecnologiche frutto dello sviluppo della conoscenza di base.

16.9.2Traiettorie di evoluzione

La Food and Drug Administration ha lanciato una Critical Path Iniziative volta a stimolare e facilitare lo sforzo per modernizzare il processo scientifico che va del drug discovery alla produzione del medicinale. In particolare, questa iniziativa si propone di superare la produzione classica di un medicinale che presenta criticità importanti, legate alle cGMPs (Current Good Manufacturing Practices), al processo di R&D farmaceutico ed alla meccanica delle tecnologie disponibili. Nella stessa direzione va anche l'iniziativa di EUFEPS denominata New Safe Medicines Faster, dedicata a come ripensare ed accelerare lo sviluppo dei medicinali.

Modernizzare la produzione farmaceutica è una necessità. Il 25 % del budget di spesa di una industria farmaceutica è destinato alla fabbricazione dei farmaci, mentre per le industrie biomedicali questa quota supera il 50%; pertanto, innovare in manufacturing per ridurre i costi di produzione, permetterebbe di liberare risorse finanziarie che potrebbero essere destinate allo sviluppo di nuovi farmaci.

Per comprendere dove va il mercato dei sistemi di produzione, occorre conoscere le dinamiche del mercato dei prodotti per la salute e biomedicali. I settori che maggiormente potrebbero svilupparsi nel prossimo futuro sono quelli dei sistemi dispersi (polveri nano e microparticellari), dei farmaci combinati in una sola forma di dosaggio con specifiche caratteristiche di rilascio, dei prodotti combinati (dispositivo + formulazione) e delle medicine per terapie avanzate (cellule, tessuti, impianti per rigenerazione) affrontate con disposable specializzati, prodotti con tecnologie dedicate di formatura e assemblaggio e con nuovi materiali.

Sono necessari nuovi approcci da affiancare a quelli già presenti basati quasi esclusivamente sul batch manufacturing. Flusso, integrazione, approcci di sistema, strategie di controllo integrato, mappatura del processo sono le parole chiave che provengono dal mercato. Tutto questo deve essere portato avanti in stretta congiunzione con chi ha sviluppato il medicinale o il dispositivo medico, e chi deve fabbricarli per un uso efficace e sicuro.

Le Norme di Buona Fabbricazione (GMP), regole essenziali della produzione farmaceutica, si evolvono recependo lo sviluppo del settore, sia per quanto concerne gli strumenti, i processi e, in generale, l'organizzazione della produzione. Procedimenti di rilievo da questo punto di vista sono rappresentati dal contenimento dei materiali, sia in che out, nel rispetto della sicurezza dell'operatore e dell'utilizzatore del prodotto, dalla produzione in continuo, dalla produzione a piccoli lotti e dai processi in asettico. Attraverso questi processi si realizza la produzione dei nano- e microsistemi, delle medicine per terapie avanzate e della medicina rigenerativa, nonché dei prodotti di combinazione.

Tecnologie, strumenti e processi sono i punti cardine per l'innovazione, verso i quali focalizzare gli investimenti per produrre vantaggi per l'ambiente, introdurre tecniche moderne e ottenere una qualità più alta e maggiore efficienza produttiva del prodotto per la salute, migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni verso l'ambiente (green pharma). In particolare, si possono elencare i seguenti argomenti di investimento:

- Process Analitical Technology (PAT) e nuovi strumenti di misura, analisi del rischio, processi statistici di controllo
- Quality by Design (Experimental Design)
- rilascio del lotto in tempo reale, continuous manufacturing, linee complete isolate destinate alla produzione continua,
- monitoraggio microbiologico dell'aria, impianti ad alto contenimento, cleaning e sterilization in place delle macchine, isolatori per prodotti molto attivi, stoccaggio e trasporto polveri
- packaging attivo user friendly"
- nuovi sensori, macchine integrabili per specifiche esigenze del clienti, macchine per processi nuovi e medicine personalizzate come ad esempio: costruzione e assemblaggio (robot) di dispositivi medici e prodotti di combinazione
- produzione di micro e nano particelle
- compatti multistrato
- piccoli batch (cell line, tissue manufacturing, advanced therapies),macchine per produzione di nanosistemi per targeted terapie, processi continui per la purificazione (bioreattori integrati) dei prodotti cellulari, tecnologie per la separazione delle cellule staminali umane totipotenti dai tessuti adulti.

Da vedere anche le traiettorie tecnologiche "Fabbrica, linee di produzione e macchine intelligenti e adattive" e "manufacturing sostenibile" del sistema Meccatronica e Motoristica.

16.9.3Fattibilità

Punti di forza

Numerose competenze sia a livello di Università che di aziende, con scuole importanti in campo farmaceutico, meccanico, elettronico, informatico, bio-ingegneristico, automazione dei processi

Esistenza di consorzi di ricerca in tecnologie farmaceutiche con tutte le Università regionali

Presenza del maggiore distretto Europeo/Mondiale per la produzione di dispositivi medici e dei maggiori produttori mondiali di macchinari per l'industria farmaceutica

Collaborazioni attive a livello nazionale e internazionale

Punti di debolezza

Esistenza di barriere di accesso all'innovazione per l'industria dei prodotti per la salute: costi, bisogno di nuove fabbriche, presenza di pochi produttori qualificati e necessità di componentistica specializzata

Ridotto accesso ai fondi europei

Opportunità

Il sistema regionale dei Tecnopoli pone salde basi per la creazione di infrastrutture di raccordo tra aziende e innovazione, per rispondere in modo efficace ed efficiente alla richiesta di nuove tecnologie, processi e prodotti per l'industria della salute e del suo indotto

Nuovi mercati in paesi come Cina, India, Russia, Brasile, con macchine particolarmente innovative per l'aspetto tecnologico

Capacità del sistema di produrre innovazione brevettabile

Minacce

Sviluppo non sistematico della rete di collaborazione

Burocratizzazione degli strumenti per l'accesso ai finanziamenti

Ridotta capacità di resistenza delle piccole e medie imprese alla contrazione del mercato ed al deteriorarsi della situazione economica

Sistema regolatorio spesso non favorevole all'introduzione di sistemi innovativi del manufacturing (attualmente le modifiche di processo devono essere sottoposte all'approvazione degli enti regolatori)

16.10 Logistica sanitaria last-mile: nuovi modelli di logistica integrata per la gestione delle Biorisorse e dei farmaci

16.10.1 Descrizione e motivazione della scelta

Il territorio regionale è caratterizzato da un Sistema sanitario di qualità proiettato verso una sanità intelligente e personalizzata. La Regione, al fine di ottimizzare anche l'efficienza dei servizi tecnico-logistici correlati alla diagnosi dei campioni biologici, ha inoltre istituito un sistema di 3 aree vaste per funzioni di assistenza con bacino sovraziendale: Emilia nord (Aziende sanitarie di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena), Emilia Centrale (Aziende sanitarie provincia di Bologna e Ferrara), Romagna (Aziende sanitarie di Cesena, Forlì, Ravenna, Rimini).

In questo sistema, il trasporto di campioni biologici ad uso diagnostico dalla sede remota di prelievo, al laboratorio di analisi, può richiedere diverse ore, durante le quali i campioni sono sottoposti ad agitazione meccanica, causate dalle vibrazioni del veicolo di trasporto, e a temperature non ottimali, dovute al trasporto contemporaneo di campioni eterogenei. Alcuni, infatti, devono essere refrigerati, altri necessitano una permanenza a temperatura ambiente al fine di evitare un'attivazione cellulare legata al freddo. Inoltre, anche se i campioni sono immediatamente centrifugati all'arrivo, essi permangono in laboratorio per un periodo variabile di tempo in attesa del completamento delle analisi.

Tutte queste variabili possono influenzare in modo irreversibile i risultati dei vari test analitici e diagnostici.

Ulteriore criticità di **Biobanche** e **Biorepository** localizzate sul territorio nazionale e internazionale, è l'assenza,per motivi organizzativi e/o finanziari, di adeguati sistemi di accesso, monitoraggio e controllo. Spesso l'archiviazione dei dati relativi ai materiali biologici è effettuata in maniera approssimativa e non strutturata, con l'ausilio di archivi cartacei o informatici di base (es. elenchi Excel o FileMaker), e non mediante infrastrutture IT dedicate che consentano la giusta raccolta e gestione dei dati relativi ai campioni biologici, nonché l'eventuale condivisione degli stessi tra più Centri di raccolta.

Il ruolo determinante della biobanche e dei centri di raccolta di materiale biologico è stato riconosciuto anche dalle maggiori organizzazioni, tra cui OECD, NCI, ISBER e Telethon, che per favorire la diffusione e corretta organizzazione, hanno pubblicato Linee Guida su come realizzarli e su come gestirli al tempo stesso la Commissione Europea ha finanziato numerosi progetti di collaborazione e di reti che coinvolgono le biobanche.

Particolarmente interessante è il progetto BBMRI (Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure), che ha come obiettivo quello di mettere in rete le biobanche europee di popolazione o dedicate a specifiche malattie, al fine di condividere procedure standardizzate per l'acquisizione, la tipizzazione, la conservazione e la distribuzione dei campioni, allo scopo di favorire la ricerca biomedica e biologica.

L'implementazione di azioni e tecnologie che possano garantire un costante monitoraggio dello stato di salute della persona tramite un sistema diagnostico di qualità ed una maggiore aderenza alle terapie, è in linea con gli obiettivi di Horizon 2020 e dell'European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing a cui partecipa anche l'Agenzia Sanitaria e Sociale Regionale come reference site.

In quest'ottica, i nuovi modelli di logistica per la gestione di biorisorse devono essere integrati anche per la distribuzione di farmaci riflettendo quella che è la stretta relazione tra diagnostica e somministrazione dei farmaci. A livello regionale esistono già alcune realtà aziendali che hanno messo a punto nuovi modelli di distribuzione personalizzata della terapia, in uso già presso alcune strutture ospedaliere e case di cura organizzate secondo modello **hub & spoke**.

Tale modello sembrerebbe essere la tipologia organizzativa e logistica ottimale in grado di assicurare la massimizzazione delle prestazioni potendo contare sui mezzi necessari per servire una configurazione di rete capillare, senza rinunciare ad alcun passaggio fondamentale del ciclo. L'implementazione del network in quest'ottica prevederebbe allora, l'individuazione di un unico centro (hub/biobanca) deputato alla gestione di procedure ad alta complessità, supportato da una rete di infrastrutture di servizio (spoke) che svolgono attività tempestive e di semplice routine. Integrando le fasi logistiche che vive il campione biologico con quelle che caratterizzano la somministrazione della terapia e il farmaco, si innescherebbero, viste le comuni necessità ambientali e di conservazione, economie di scala tali da giustificare la sostenibilità dell'implementazione del modello hub&spoke.

Da quanto sopra detto emerge il ruolo chiave dei flussi logistici (materiali e immateriali) sia in entrata che in uscita e a più livelli a seconda dei soggetti coinvolti, che impone un grado elevato di affidabilità del servizio in modo particolare nella copertura dell'ultimo miglio.

Al tempo stesso risulta indispensabile l'utilizzo di sistemi logistici integrati supportati dalle moderne tecnologie, affinché sia assicurata:

- una gestione razionale dei processi sanitari come sopra descritti
- la razionalizzazione dei costi
- l'incremento della qualità sia delle diagnosi che dell'aderenza alle terapie e della maggiore corrispondenza fra le due; diagnosi più efficaci ed efficienti si riflettono infatti nell'avanzamento delle terapie personalizzate.

L'obiettivo finale è contribuire ad innalzare il livello della qualità della vita, agevolando la mobilità, la flessibilità e riducendo l'isolamento sociale attraverso approcci diagnostici e terapeutici innovativi orientati verso la medicina personalizzata sulla base delle necessità terapeutiche del singolo.

16.10.2 Traiettorie di evoluzione

Considerando lo stato dell'arte si rende necessario e doveroso l'adeguamento e l'innovazione dei processi e la gestione delle varie fasi che hanno inizio nel momento in cui avviene il prelievo al paziente, ai diversi esecutori, ciascuno per propria specializzazione e competenza, e che opportunamente coordinati sono in grado di offrire un servizio ottimizzato innescando economie di scala.

Quindi tra le traiettorie di evoluzione si inserisce la definizione e ottimizzazione di modelli gestionali e logistici similari a quelli dell'Hub and Spoke che prevedano:

1. un maggior livello di razionalizzazione del sistema gestionale e produttivo con gli evidenti vantaggi delle economie di scale;
2. una centralizzazione delle operazioni complesse;
3. la non dispersione di dati prioritari;
4. la non insorgenza di inesattezze e problematiche gestionali.

Tali obiettivi possono essere raggiunti spingendo nella direzione di sviluppo di tecnologie adeguate a servizio di questi modelli, come:

1. tecnologie di controllo, storage, distribuzione e monitoraggio dei relativi campioni biologici (contenitori, sensori in grado di monitorare es. le temperature);
2. automatismi strumentazioni e macchinari con automazione ad hoc per lo stoccaggio e l'handling dei campioni e dei farmaci;
3. tecnologia RFID e supporti video per il monitoraggio in fase di trasporto materiale;
4. software e sistemi di storage (cloud computing) per la gestione dei dati e di tutti i flussi informativi;

16.10.3 Fattibilità

Punti di forza

Cultura regionale già molto forte di assistenza al cittadino in ambito terapeutico e di cura

Presenza di un Sistema sanitario regionale già ben strutturato

Fascicolo Sanitario Elettronico

Specializzazione del territorio bolognese nell'ICT applicata al settore sanitario

Ruolo della Regione in EIP AHA come Reference site in Commissione Europea

Forte vocazione logistica del territorio e presenza di numerosi operatori logistici già specializzati in ambito sanitario

Punti di debolezza

Mancanza di standard tecnologici in grado di supportare un modello hub&Spoke per la gestione dei campioni biologici e la somministrazione della terapia e del farmaco

Dimensione e coordinamento di imprese operative nei settore sanitario, farmaceutico e logistico tra loro molto differenti

Opportunità

Riduzione dei costi per il Servizio Sanitario e razionalizzazione di processi

Creazione di nuovi servizi e opportunità di lavoro; Monitoraggio dell'aderenza terapeutica

Sviluppo di nuovi prodotti e tecnologie da applicare al comparto sanitario/farmaceutico

Sviluppo di dinamiche di collaborazione territoriale

Applicazione del modello ad altri territori

Minacce

Frammentazione decisionale da parte dei Policy Maker

Resistenza egli enti territoriali ad adottare nuovi modelli di gestione

16.11 Salubrità delle strutture wellness e sanitarie

16.11.1 Descrizione e motivazione della scelta

Le strutture wellness (centri termali, saune, centri estetici, piscine, etc.) e sanitarie (ospedali, case di cura, etc.) per poter raggiungere elevati gradi di salubrità di ambienti interni ed aree circostanti, deve essere particolarmente attenti al monitoraggio e al trattamento degli ambienti indoor e outdoor e dei reflui di scarico che vengono prodotti.
Avanzamenti in questo ambito possono essere raggiunti investendo sullo sviluppo di nuovi metodi tecnologicamente avanzati che consentano il miglioramento delle procedure già in uso per garantire livelli adeguati di sicurezza negli ambienti in questione e di nuove tecnologie come:

- tecniche analitiche e sistemi sensoristici avanzati per il monitoraggio di ambienti interni ed esterni;
- tecnologie di rivestimento (coating) delle superfici delle pareti, ad esempio con materiali nanostrutturati ad attività antibatterica;
- trattamenti di adsorbimento (su zeoliti, materiali funzionalizzati avanzati, etc.) e trattamenti fotochimici in continuo per l'abbattimento del contenuto di sostanze pericolose o nocive presenti nei reflui prodotti da queste strutture.

In Emilia Romagna ci sono oltre 25 centri termali in 19 località distribuite in 8 provincie e numerosi centri benessere ed estetici (beauty farm) che contribuiscono a rendere la Regione particolarmente attrattiva per il turismo.
Tutte queste strutture hanno la comune esigenza della salubrità degli ambienti, intesa come qualità dell'aria, delle superfici e delle acque, destinate sia alla balneazione in piscina, sia alla rete di distribuzione.
Per le strutture sanitarie, il problema della sanificazione degli ambienti e il trattamento delle acque di scarico, assume un'importanza primaria, perché strettamente connessa con la salute di operatori e pazienti.
Le strutture ospedaliere, i centri sanitari e wellness utilizzano una grande varietà di sostanze chimiche quali prodotti di origine farmaceutica, prodotti per l'igiene personale, cosmetici, creme solari, agenti diagnostici, nutraceutici, biofarmaci, agenti disinfettanti per scopo medico-diagnostico, curativo, preventivo e di ricerca. che vengono ritrovati come miscele di sostanze al alto potenziale inquinante negli scarichi reflui. Questi composti appartengono alla cosiddetta classe dei contaminanti emergenti, cioè sostanze chimiche ad elevato potenziale inquinante e rischiose per la salute umana, per i quali non è ancora prevista nessuna regolamentazione e monitoraggio. Il loro vasto utilizzo comporta la presenza di una miscela di sostanze chimiche ad alto potenziale inquinante negli scarichi che raggiungono la rete municipale di depurazione con il rischio di diffusione degli inquinanti nell'ecosistema acquatico. La sfida è trattenere o eliminare efficacemente gli inquinanti, con un obiettivo ambizioso di potabilizzazione dei reflui cittadini per la salvaguardia del bene Acqua.

16.11.2 Traiettorie di evoluzione

Considerata la presenza in regione di numerose imprese che si occupano sia di tecnologie per il trattamento delle acque sia di sistemi di sanitizzazione e sanificazione (vedi l'importante sviluppo del distretto biomedicale di Mirandola, Modena), è possibile raggiungere importanti risultati anche su breve periodo sul tema . della salubrità delle strutture wellness e sanitarie, investendo in:

- metodologie avanzate di analisi per lo svolgimento di monitoraggi selettivi e specifici verso sostanze quali contaminanti emergenti e agenti patogeni microbiologici
- sviluppo di tecniche avanzate di trattamento e decontaminazione degli ambienti indoor (aria e superfici) e delle acque (destinate all'uso umano e di scarico).

Metodologie avanzate di monitoraggio e di analisi degli ambienti e delle acque

La salubrità dell'aria negli ambienti indoor comuni, così come delle acque destinate alla balneazione ed in generale all'uso umano, va garantito attraverso un efficace controllo analitico sia di componenti chimiche che microbiologiche e comporta:

- l'utilizzo di strumentazione tecnico-scientifica avanzata e adeguata, presente nelle università e nei centri di ricerca,
- lo sviluppo di tecnologie ad hoc in grado di aumentare la sensibilità strumentale e la selettività dei metodi attraverso adeguate fasi di trattamento del campione e di analisi.

Il monitoraggio indoor della qualità dell'aria necessita dello sviluppo e dell'applicazione di marcatori specifici, molecole derivanti da contaminanti più comuni in grado di fornire indicazioni precise sulla fonte di inquinamento e del processo che li ha prodotti (source approportionment).
Il controllo analitico va applicato anche alle acque reflue in modo continuo ed in appositi punti di controllo, per comprendere la natura e la composizione degli scarichi in uscita dalle strutture, prima che raggiungano gli impianti di trattamento. Di primaria importanza è anche la determinazione di eventuali metaboliti dei contaminanti emergenti più degradabili (ad es. composti di origine farmaceutica), la cui presenza nelle acque è in grado di apportare un incremento del carico inquinante e ad effetti di pericolosità sulla salute umana non ancora ben compresi.

Sanificazione e decontaminazione degli ambienti e delle acque

Molti contaminanti emergenti sono caratterizzati da scarsa biodegradabilità e quindi scarsa reattività chimica, risultando persistenti nell'ambiente e di problematico abbattimento. Esistono tecnologie per il trattamento di questi inquinanti, ma il settore è in continuo sviluppo ed è tuttora oggetto di ricerche sia di tipo fondamentale che applicativo. Tecniche fondate sull'adsorbimento, demolizione foto o elettrocatalitica, processi chimici di ossidazione avanzata, vengono attualmente impiegate nella rimozione di moltissime categorie di inquinanti. Tuttavia, si ritiene che queste tecniche possano essere migliorate ed ottimizzate anche su un piano economico.
Alcune possibili linee di sviluppo sono:

- Zeoliti e materiali mesoporosi di natura sintetica e/o naturale come materiali adsorbenti per la decontaminazione (ad es. composti organici volatili o di origine farmaceutica);
- Materiali funzionalizzati per l'adsorbimento selettivo di specifici contaminanti (ad es. materiali perfluorurati per la cattura selettiva di ritardanti di fiamma e composti perfluorurati);
- Metodologie di filtrazione su membrane per la purificazione delle Acque;
- Trattamenti foto-catalitici a base di biossido di titanio indotta da radiazione ultravioletta per l'abbattimento di inquinanti organici;
- Nanomateriali funzionali con proprietà antimicrobiche con applicazioni in filtri per aria, sanitizzazione di ambienti ospedalieri e sale operatorie (rivestimento di superfici e pareti), strumentazioni mediche e industrie farmaceutiche;
- Sviluppo di sensori e dei materiali impiegati per il monitoraggio ambientale (chimico e microbiologico).

16.11.3 Fattibilità

Punti di forza

Presenza di conoscenze e competenze nella Rete Alta Tecnologia di soggetti operanti nella qualità delle acque, salvaguardia ambientale e sviluppo sostenibile del territorio

Presenza del territorio di multi utility di rilevanza nazionale nel settore del trattamento delle acque (ARPA, IREN spa, HERA spa, CADF spa)

Collaborazioni attive a livello nazionale ed internazionale sui temi: della sostenibilità ambientale; dei materiali e nanomateriali attivi e tecnologie di sanificazione;sviluppo di metodi analitici per la determinazione di inquinanti emergenti

MaSTeM (Master di I livello in Scienza , Tecnologia e Management): inserito nei percorsi di Alto Apprendistato

Punti di debolezza

Adeguamento alle recenti direttive Europee[40] che normano in modo più rigoroso le attività dei comparti wellness e ospedalieri, in termini di impatto ambientale e nel rispetto della salute pubblica[41]

Opportunità

Supersito Emilia-Romagna: caso studio Europeo per migliorare le conoscenze relative agli aspetti ambientali e sanitari del particolato fine e ultrafine presente in atmosfera, sia all'interno delle abitazioni (ambiente indoor), che all'esterno (outdoor)

Sviluppo di nuove imprese ad alto contenuto tecnologico nel campo delle nuove tecnologie di monitoraggio, trattamento di ambienti e decontaminazione di reflui.

Minacce

La non soddisfazione dei requisiti normativi determinerà l'applicazione di sanzioni, oltre all'esclusione dal mercato della struttura

[40] Groundwater Directive 2006/118/EC;
Waste Framework Directive 2008/98/EC;
EOW Criteia, final report: http://susproc.jrc.ec.europa.eu/documents/Endofwastecriteriafinal.pdf

[41] Convenzione di Stoccolma: http://chm.pops.int/default.aspx;

16.12 Tavole di correlazione

Nelle tabelle a seguire vengono presentate le connessioni tra le traiettorie tecnologiche individuate e le Key Enabling Technologies, le sfide della società di Horizon 2020 e i Megatrend regionali.

KETs	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI	NANOTECNOLOGIE	MICRO-NANO ELETTRONICA	FOTONICA	MATERIALI AVANZATI	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE	ICT
Diagnosi precoce e diagnostica in vivo e in vitro							
Nuovi approcci terapeutici e medicine innovative							
Medicina rigenerativa							
Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche							
Protesica e sistemi riabilitativi							
Telemedicina ed integrazione con il terzo settore							
Big Data							
Nuove applicazioni terapeutiche di dispositivi biomedicali							
Sistemi innovativi per la fabbricazione dei prodotti per la salute							
Logistica last-mile							
Salubrità delle strutture wellness e sanitarie							

non correlata
correlata
molto correlata

Sfide della Società	Sanità, evoluzione demografica, benessere	Sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile	Energia pulita, sicura, efficiente	Mobilità sostenibile	Sfide climatiche	Società inclusive, innovative, sicure
Diagnosi precoce e diagnostica in vivo e in vitro						
Nuovi approcci terapeutici e medicine innovative						
Medicina rigenerativa						
Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche						
Protesica e sistemi riabilitativi						
Telemedicina ed integrazione con il terzo settore						
Big Data						
Nuove applicazioni terapeutiche di dispositivi biomedicali						
Sistemi innovativi per la fabbricazione dei prodotti per la salute						
Logistica last-mile						
Salubrità delle strutture wellness e sanitarie						

non correlata
correlata
molto correlata

Megatred RER	CITTA' E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONALE DELLA POPOLAZIONE	GEO-SOCIALIZZAZIONE	CLOUD INTELLIGENTE	MONDO VIRTUALE	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA WIRELESS	INNOVATING TO ZERO	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	MOBILITA' ELETTRICA	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E VERDE	RETI DI GENERAZIONE DI POTENZA ELETTRICA DISTRIBUITE
Diagnosi precoce e diagnostica in vivo e in vitro													
Nuovi approcci terapeutici e medicine innovative													
Medicina rigenerativa													
Biomateriali per applicazioni mediche e diagnostiche													
Protesica e sistemi riabilitativi													
Telemedicina ed integrazione con il terzo settore													
Big Data													
Nuove applicazioni terapeutiche di dispositivi biomedicali													
Sistemi innovativi per la fabbricazione dei prodotti per la salute													
Logistica last-mile													
Salubrità delle strutture wellness e sanitarie													

non correlata
correlata
molto correlata

17 Gruppo di lavoro

Hanno contribuito alla realizzazione di questo position paper:

Gruppo di lavoro Salute e Benessere

- Mauro Atti, BELLCO
- Morena Bedogni, Coop. Sociale Gulliver e Legacoop Generazioni Emilia Romagna
- Paolo Bertuzzi, CAT Progetti e Club Innovanet CNA
- Roberta Buti, Chiesi Group
- Laura Calzà, Università di Bologna
- Giampiero Camilli, Noemalife
- Paolo Colombo, Università di Parma
- Francesco Grassi, Istituto Ortopedico Rizzoli
- Giuseppe Mincolelli, Università di Ferrara
- Andrea Mozzarelli, Università di Parma
- Andrea Ruffini, ISTEC CNR
- Enrico Tagliafico, Università di Modena e Reggio Emilia
- Rebecca Voltan, Università di Ferrara
- Lorenzo Chiari, Università di Bologna
- Laura Aldrovandi, Democenter-Sipe

Gruppo di lavoro trasversale ICT

- Michele Colajanni, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Matteo Golfarelli, Università di Bologna
- Marco Roccetti, Università di Bologna
- Danilo Montesi, Università di Bologna
- Cesare Stefanelli, Università degli Studi di Ferrara
- Nicola Tasselli, Università degli Studi di Ferrara
- Maria Cristina Vistoli, INFN- CNAF

Gruppo di lavoro trasversale Materiali

- Valentin Dediu, CNR-ISMN
- Letizia Focarete, Università di Bologna
- IOSA GHINI
- Angelo Montenero, Università di Parma
- Milena Mussi,
- Fabrizio Passarini, Università di Bologna
- Alessandra Sanson, CNR-ISTEC
- Emanuele Treossi, MIST-ER
- Sergio Valeri, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Valeria Zacchei, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale Ambiente Sostenibilità

- Flavio Bonfatti, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

- Paolo Cagnoli, ARPA
- Carmela Cellamare, ENEA
- Gianluca D'Agosta, ENEA
- Achille De Battisti, Università degli Studi di Ferrara
- Piero De Sabata, ENEA
- Maria Litido, ENEA
- Nicola Marchetti, Università degli Studi di Ferrara
- Michele Monno, MUSP
- Paolo Rava, Università degli Studi di Ferrara
- Federica Rossi, CNR-IBIMET
- Maria Stella Scandola, Università di Bologna
- Paola Vecchia, CRPA
- Fabio Zaffagnini, CNR-ISMAR

18 Conclusioni e raccomandazioni

Le traiettorie tecnologiche regionali delle Industrie della Salute e del Benessere, raggruppate in "Salute su misura", "Vita indipendente e attiva", "Innovazione di processi industriali e in Sanità" e "Benessere", sono le priorità strategiche per lo sviluppo di questo sistema industriale nel territorio regionale.

Il lavoro di priority setting è stato fatto avendo come riferimento le politiche europee, le tecnologie abilitanti chiavi (KET – Key Enabling Technologies), le tendenze globali dei mercati, le competenze della Rete Regionale Alta Tecnologia ed i driver di sviluppo rilevanti per l'Emilia-Romagna.

La possibilità di sviluppo di ogni singola traiettoria è stata analizzata in maniera critica, mettendo in evidenza i punti di forza, i punti di debolezza, le criticità e le minacce (SWOT analisi) con lo scopo di fornire informazioni utili agli attori del sistema (imprese, ricerca, sanità, policy maker, enti regolatori). Poi con la disamina delle diverse SWOT analisi possiamo avere una visione d'insieme del settore e delle potenzialità per il territorio ed identificare aree di interventi ed azioni che possano favorire la crescita del sistema.

Innanzitutto, riscontriamo alcuni importanti **punti di forza**:

- la presenza importanti industrie farmaceutiche, biomedicali (il distretto nel suo insieme), del wellness e d'informatica applicata alla sanità
- l'eccellenza del sistema socio sanitario regionale
- l'infrastruttura informatica sanitaria del Progetto Sole ed il Fascicolo Sanitario Elettronico
- le politiche d'innovazione regionale che hanno permesso di sensibilizzare il territorio e di ridurre le barriere tra ricerca ed applicazione della ricerca

Nel loro insieme sono ottimi presupposti per uno sviluppo competitivo del settore, ma al contempo vi sono alcuni **punti di debolezza**:

- il limitato supporto specifico per la creazione di start up e spin off
- l'assenza di valutazioni economiche finanziarie di nuovi modelli di care management basati su tecnologie ICT
- l'assenza di procedure condivise e standardizzate tra le biobanche regionali
- le normative italiane del farmaco, le più restrittive a livello europeo (l'accesso di un nuovo farmaco sul mercato italiano richiede mediamente due anni in più rispetto all'accesso su altri mercati europei)
- i ritorni economici degli elevati investimenti in R&D solo su medio lungo periodo
- la difficoltà nel far collaborare realtà eterogenee tra loro
- la disomogeneità nei sistemi di raccolta, importazione/esportazione dati tra le strutture sanitarie e gli enti di ricerca

Questi evidenziano alcune aree importanti di **intervento**:

- Sostegno all'individuazione di business model e alla creazione di impresa nel settore delle scienze della vita (consulenze specifiche, formazione, incubatori ad hoc, …)
- Sostegno del superamento della death valley dell'innovazione favorendo:
- il contatto con investitori e l'attrazione di capitale
- la combinazione di programmi di finanziamento diversi
- la condivisione di strutture e infrastrutture certificate per la riduzione dei tempi di accesso alla sperimentazione clinica, quindi al mercato

- Condivisione di procedure, standard e modelli econometrici per l'innovazione sanitaria
- Azioni di sistema per armonizzare le normative di settore e ridurre le barriere d'ingresso al SSR dei prodotti innovativi

Queste raccomandazioni possono trovare realizzazione se il sistema riesce a cogliere le **opportunità** che parallelamente si delineano:

- i prossimi finanziamenti europei
- le opportunità di sviluppo di mercati in forte crescita come quello della medicina rigenerativa e del suo indotto
- la necessità del sistema sanitario di nuovi modelli di gestione per una riduzione dei costi in risposta alla Spending Review
- le opportunità di sviluppo delle traiettorie stabilite dalla Commissione Europea "Report on the public consultation on e-health Action Plan 2012-2020" e quella stabilita dal Governo italiano "Misure urgenti per l'innovazione e la crescita: Agenda digitale e start up"
- Il tecnopolo di Mirandola per favorire una maggiore innovazione all'interno del distretto biomedicale ed una maggiore interazione impresa/ricerca.

Indubbiamente, il ridimensionamento dei finanziamenti regionali e nazionali, l'eccessiva burocrazia per l'accesso ai finanziamenti comunitari, le politiche aggressive di paesi con normative regolatorie meno stringenti di quelle europee (Cina, India, Singapore) costituiscono delle **minacce** per l'evoluzione di questo Sistema.

A queste si aggiunge anche l'evoluzione di normativa europee e nazionali non sempre prevedibile che riguardano le innovazioni tecnologiche che potrebbero comportare implicazioni bioetiche.

INDUSTRIE CULTURALI E CREATIVE

19 Gli input al processo S3 per le Industrie Culturali e Creative

19.1 Il perimetro di interesse

Descrivere le Industrie Culturali e Creative (ICC) impone in primo luogo uno sforzo volto a tracciarne il perimetro attraverso l'identificazione, secondo un approccio settoriale, delle attività economiche che lo caratterizzano. Negli ultimi venti anni tentativi in questo senso si sono susseguiti sia in ambito accademico che politico portando allo sviluppo di modelli di analisi alternativi cui sono corrisposte descrizioni differenti delle ICC sulla base dei sotto-settori di volta in volta considerati. Ciascun modello ha una propria consistenza e logica e si distingue dagli altri principalmente per la classificazione effettuata tra settori "core" e settori "periferici/di impatto". A complicare la comparabilità tra i modelli emersi si aggiunge la difficoltà degli strumenti statistici esistenti di fornire un quadro di dati certi e condivisi obbligando allo sviluppo di definizioni, strumenti e processi di raccolta specifici per il settore d'indagine[42].

Nel **contesto europeo**, una definizione di ICC è stata per la prima volta proposta all'interno del Rapporto KEA sull'economia della cultura in Europa promosso dalla Commissione nel 2006 e successivamente formalizzata nel più noto Libro Verde del 2010[43]:

> *"Le 'industrie culturali' sono quelle che producono e distribuiscono beni o servizi che, quando vengono concepiti, sono considerati possedere un carattere, un uso o uno scopo specifici che incorporano o trasmettono espressioni culturali, quale che sia il loro valore commerciale. Oltre ai settori tradizionali delle arti (spettacolo dal vivo, arti visive, patrimonio culturale – incluso il settore pubblico), questi beni e servizi comprendono anche film, Dvd e video, televisione e radio, videogiochi, nuovi media, musica, libri e stampa.*
> *Le 'industrie creative' sono quelle che utilizzano la cultura come input e hanno una dimensione culturale, anche se i loro output hanno un carattere principalmente funzionale. Comprendono l'architettura e il design, che integrano elementi creativi in processi più ampi, e sottosettori come il design grafico, il design di moda o la pubblicità. A un livello più periferico, molti altri settori, tra l'altro quelli del turismo e delle nuove tecnologie, dipendono per il loro sviluppo dalla produzione di contenuti e sono quindi in certa misura interdipendenti con le industrie culturali e creative."*

Nei **singoli Paesi**, le definizioni emerse hanno visto il prevalere, a seconda delle condizioni storiche e sociali, di aspetti diversi: innovazioni tecniche, aspetti economici relativi allo sviluppo del mercato, aspetti giuridici e di applicazione delle norme sul copyright, aspetti culturali in relazione a tradizioni e qualità sociale.

In **Italia**, le definizioni di ICC più recenti e richiamate sono quelle fornite dal Libro Bianco sulla creatività del 2009 e dal successivo studio Symbola – Unioncamere del 2011. La versione proposta dal Libro Bianco distingue due macrosettori definiti "patrimonio storico e produzione artistica" (patrimonio culturale, musica e spettacolo, architettura, arte contemporanea) e "produzione di

[42] *Si veda: United Nation (2010), "Creative Economy: A feasible development option – Report 2010"; KEA (2006), "The Economy of Culture in Europe", Brussels: European Commission Directorate General for Education and Culture.*
[43] *Per dettagli si veda Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010.*

contenuti culturali, informazione e comunicazione" (software, editoria, tv e radio, pubblicità, cinema) cui viene aggiunto un terzo macrosettore tipicamente italiano chiamato "cultura materiale" (moda, design industriale, artigianato e industria del gusto in un'accezione ristretta ai produttori e venditori al dettaglio di carne, latte, vini, agriturismi e parte della ristorazione). Lo studio Symbola-Unioncamere ha proposta una rivisitazione di questa definizione che ha portato ad una riclassificazione dei settori ("patrimonio storico artistico", "performing arts e arti visive", "industrie culturali", "industrie creative") e ad una più ristretta elencazione dei sottosettori della cultura materiale ora ricondotti all'interno delle industrie creative (artgianato e design e produzione di stile)[44]. Al di là delle differenze che impattano principalmente sul dimensionamento economico finale del sistema così individuato, ciò che caratterizza entrambe le definizioni italiane è la scelta di includere, con un approccio del tutto originale rispetto al contesto europeo, una produzione manifatturiera ed artigianale importante legata principalmente al Made in Italy tradizionale che porta ad ampliare notevolmente la dimensione di questo settore rispetto ai paesi d'oltralpe[45].

In questi anni anche la **Regione Emilia-Romagna** ha iniziato ad interrogarsi sulla rilevanza economica ed occupazionale del proprio sistema di ICC e nel 2012 ha promosso uno studio realizzato da Ervet che ha fornito una definizione specifica per il nostro territorio. Partendo dal modello proposto dal Libro Bianco e ricalibrandolo, la definizione di Ervet distingue tra settori ICC standard (comprensivi anche delle imprese di distribuzione), industrie del design e settori laterali di impatto. Come è possibile rilevare dalla tabella che segue, ripresa direttamente da tale studio[46], non tutti i sottosettori citati sono stimati per misurare l'economia della creatività in quanto le fonti statistiche non permettono di isolarne i segmenti e produrrebbero una lettura gonfiata e distorta dei dati complessivi.

Economia creatività – visione allargata							
Settori ICC standard*					Industrie del design*		Settori laterali e di impatto
(Settori *core*) Attività culturali, arti e intrattenimento	(Settori *core*) Media e industrie culturali	Servizi creativi	Artigianato artistico	Industria del gusto	Sistema moda	Casa – arredo	
• Spettacolo dal vivo, altre attività creative e artistiche • Attività ricreative e di divertimento • Conservazione e fruizione del patrimonio storico, artistico e culturale	• Cinema e audiovisivo • Editoria, stampa e lavorazioni collegate • Musica (registrata) • Trasmissioni radio-televisive	• Architettura e ingegneria • Design • Fotografia • Informatica (software e consulenza) • Pubblicità e comunicazione	• Lavorazioni artistiche e artigianali • Commercio beni d'arte, seconda mano ecc.	– Ristorazione creativa e di qualità – Prodotti tipici agro-alimentari	• Tessile e abbigliamento • Pelli e calzature • –	• Mobili e cucine • Prodotti in ceramica • –	• Mezzi di trasporto (eccetto autoveicoli finiti) • Meccanica non elettronica • Prodotti in gomma • Prodotti in plastica • Turismo • ...
	• Distribuzione prodotti culturali		• Distribuzione prodotti artistici e artigianali	– Distribuzione prodotti tipici	• Distribuzione moda	• Distribuzione prodotti casa-arredo	• Distribuzione
– Imprese innovative high-tech							

* Gli elenchi puntati con il pallino riguardano settori/segmenti produttivi identificabili dai codici statistici (Ateco); quelli con il trattino riguardano invece categorie non trattate come tali dalle statistiche ufficiali.

Anche la definizione di Ervet individua settori laterali e di impatto che utilizzano in larga misura servizi e prodotti dei settori ICC standard o sviluppano produzioni che si basano sul design o sul

[44] *Per dettagli si veda: Santagata, W. (a cura di) (2009), "Libro bianco sulla creatività", Milano, Università Bocconi Editore; Symbola-Unioncamere (2011), "L'Italia che verrà. Industria culturale, made in Italy e territori", Roma: Symbola fondazione per le qualità italiane.*

[45] *Per dettagli si veda: Ervet(2012), "Cultura&Creatività ricchezza per l'Emilia-Romagna", Bologna, Assessorato Cultura, Sport Regione Emilia-Romagna, capitolo 2.*

[46] *Per dettagli si veda: Ervet(2012), "Cultura&Creatività ricchezza per l'Emilia-Romagna", Bologna, Assessorato Cultura, Sport Regione Emilia-Romagna, capitolo 4.*

lavoro artigianale tipico del nostro paese. Anche in questo caso, i dati relativi a questi comparti non vengono economicamente stimati nel complessivo delle ICC. Completa, infine, il modello proposto da Ervet un riferimento alla categoria delle imprese a prevalente attività di ricerca e sviluppo in settori ad alta tecnologia. Tali imprese, non stimate, vengono prese in considerazione per la capacità di integrare nella propria attività la dimensione culturale tecnico-scientifica e la necessaria dimensione creativa utile a pervenire alla produzione di soluzioni innovative di successo[47].

Le ICC emiliano-romagnole nella lettura ristretta proposta da Ervet coprono un panorama di 30-32.000 imprese e unità locali ed occupano 77-78.000 addetti complessivi, pari rispettivamente al 7,9% e 4,6% del sistema produttivo regionale e con una forte specializzazione provinciale. Quello che caratterizza questo ambito rispetto all'intero sistema regionale è la rilevante presenza di ditte individuali e liberi professionisti che lavorano spesso in forme occasionali e attivano/disattivano reti con altre imprese, ICC o tradizionali, in base alle esigenze, di competenze o di attrezzature, correlate alle singole commesse. La capacità da questi espressa nel resistere alla fase congiunturale in corso associata all'elevata potenzialità di crescita sia in termini di valore aggiunto che di occupazione ne fanno sicuramente un ambito di interesse forte per il territorio. Da aggiungere, infine, la posizione di rilievo che le ICC emiliano-romagnole sembrano avere sia nel raffronto con il contesto nazionale (la regione si colloca al 4° posto per unità locali e numero di addetti ICC) che con quello europeo (la regione si colloca al 26° posto tra le 30 regioni in Europa per numero di addetti e al 9° posti tra le 20 regioni in Europa per numero di imprese)[48].

Con riferimento al lavoro descritto **nel presente position paper**, i partecipanti al gruppo di lavoro hanno deciso di assumere la definizione di Ervet come riferimento per la descrizione del perimetro delle ICC regionali e utilizzato tale strutturazione nella definizione delle traiettorie descritte nel capitolo 4. Nello specifico così come evidenzia l'immagine, sono stati individuate attività ICC chiave le "Attività culturali, artistiche e di intrattenimento", i "Media e industrie culturali", i "Servizi creativi" e l'"Artigianato artistico". Sono stati individuati invece come settori di impatto l'"Industria del gusto", il "Sistema Moda", la "Casa-Arredo" e il "Turismo".

[47] *Per dettagli si veda: Ervet(2012), "Cultura&Creatività ricchezza per l'Emilia-Romagna", Bologna, Assessorato Cultura, Sport Regione Emilia-Romagna, capitolo 2.*

[48] *Per dettagli si veda: Ervet(2012), "Cultura&Creatività ricchezza per l'Emilia-Romagna", Bologna, Assessorato Cultura, Sport Regione Emilia-Romagna, capitolo 4.*

INDUSTRIE CULTURALI E CREATIVE
Attività culturali, artistiche e di intrattenimento
Spettacolo dal vivo ed altre attività creative e artistiche;
Attività ricreative e di divertimento (tra cui parchi di divertimento – luna park – e parchi tematici; sale da ballo e simili; altre attività nca);
Conservazione e fruizione del patrimonio storico, artistico, culturale
Media e industrie culturali
Cinema e audiovisivo;
Editoria, stampa e lavorazioni collegate; Musica (registrata);
Trasmissioni radio-televise
Servizi Creativi
Architettura e ingegneria;
Design;
Fotografia;
Informatica (software e consulenza);
Pubblicità e comunicazione
Artigianato artistico
Lavorazioni artistiche e artigianali;
Commercio beni d'arte, seconda mano, ecc.
Industria del gusto
Ristorazione creativa e di qualità;
Prodotti tipici agroalimentari; ....
Sistema Moda
Tessile e abbigliamento;
Pelli e calzature; ....
Casa-Arredo
Mobili e cucine;
Prodotti in ceramica; ....
Turismo
Turismo culturale; ....

20 Le traiettorie tecnologiche regionali: le Industrie Culturali e Creative

Il presente capitolo riporta la descrizione delle traiettorie che sono state definite con riferimento alle Industrie Culturali e Creative.

Nello specifico sono state identificate 6 traiettorie dal gruppo di lavoro per le ICC, 2 traiettorie dal gruppo di lavoro trasversale Ambiente e Sostenibilità e 1 traiettoria dal gruppo di lavoro trasversale Materiali.

Allo scopo di rendere la fruizione del contenuto delle traiettorie più immediata, si propone nella mappa che segue una clusterizzazione delle stesse per omogeneità di contenuto o ambito di impatto.

Il primo livello mostra i macro ambiti di interesse:

- **Smart Cultural Heritage**
- **Processi creativi e nuovi modelli di business**
- **Comunicazione digitale e nuovi target**

Il secondo livello mostra le traiettorie tecnologiche evolutive considerate prioritarie all'interno di tali ambiti.

Le schede descrittive che seguono sono state ordinate secondo tale strutturazione. Per ogni traiettoria viene presentata una descrizione e le motivazioni della scelta, la sua possibile evoluzione nel breve-medio-lungo periodo e la fattibilità, evidenziando i principali punti di forza e criticità sia a livello di imprese che di competenze scientifiche presenti in regione.

20.1Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio tangibile

20.1.1Descrizione e motivazione della scelta

La traiettoria vuole favorire lo sviluppo di applicazioni, infrastrutture, servizi e contenuti, principalmente basati sulle tecnologie ICT, per l'acquisizione, il monitoraggio, la conservazione, la valorizzazione e la fruizione del patrimonio storico-artistico-culturale della regione Emilia-Romagna, in tutte le sue forme tangibili relative al patrimonio storico, monumentale e paesaggistico. Con questo obiettivo potranno essere considerati aspetti diversi relativi alla tutela del patrimonio tangibile regionale, anche tramite grandi aggregazioni di dati e sistemi esistenti e/o generati da interazioni "machine to machine". Potranno, inoltre, essere promosse iniziative che consentano la formazione ed il riuso dei dati digitali (posseduti da biblioteche, archivi, istituzioni e fondazioni culturali, musei e beni culturali in senso lato) per scopi diversi e da utenti diversi (gestione del patrimonio, studio scientifico, turismo, educazione, istruzione, inclusione sociale, ecc.) puntando sugli aspetti di sensoristica e sull'analisi semantica di dati digitali strutturati e non strutturati.

Con la presente traiettoria, si intendono recepire le indicazioni ed esperienze emerse negli ultimi anni[49], in particolare a livello comunitario, tese a sollecitare percorsi di valorizzazione del patrimonio storico-artistico-culturale attraverso processi di digitalizzazione e conservazione digitale e che trovano nella stessa Agenda Digitale Europea di Horizon 2020 un ambito specifico di azione (tra le esperienze più note in questo senso basti citare l'archivio bibliotecario e museale digitale Europeana[50]). La nuova generazione di sistemi computazionali, di infrastrutture per il futuro di Internet, di sistemi per la gestione dell'informazione e di modelli per l'estrazione della conoscenza vengono indicati, all'interno dei nuovi documenti di programmazione, come tematiche di ricerca e sviluppo alla base delle iniziative volte anche alla tutela del Cultural Heritage[51]. Gli interventi in questo ambito devono supportare l'acquisizione di tali strumenti e tecniche da parte degli operatori del comparto industriale e pubblico del territorio regionale.

Con riferimento specifico all'Emilia-Romagna, ulteriori fattori motivano, inoltre, la proposta avanzata. In primo luogo, la consapevolezza che i beni culturali materiali (BBCC), pur avendo un enorme potenziale in termini di risorsa economica e sociale e di fattore identitario individuale e collettivo, continuano a svolgere, anche nella nostra economia regionale, un ruolo ancora troppo marginale. In secondo luogo, l'evidenza del ridotto, frammentato e non integrato utilizzo di tecnologie ICT da parte di enti ed istituzioni chiamati ad occuparsi della tutela dei BBCC. Infine, la necessità di tutelare e promuovere un patrimonio a rischio di deperimento e che richiede sempre maggiori costi di manutenzione, conservazione, monitoraggio e messa in sicurezza per fronteggiare, qui come altrove, le possibili minacce cui tali BBC sono esposti (a solo titolo

[49] Si vedano tra gli altri: "Il nuovo Rinascimento", Comitato dei saggi, 2010; "Raccomandazione della commissione sulla digitalizzazione e l'accessibilità in rete dei materiali culturali e sulla conservazione digitale", C(2011)711; Working Group of EU Member States Expert on ICC, "Policy Handbook on How to strategically use the EU support programmes, including Structural Funds, to foster the potential of culture for local, regional and national development and the spill-over effects on the wider economy? ", April 2012; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012.

[50] www.europeana.eu

[51] Proposta di decisione del Consiglio che stabilisce il programma specifico recante attuazione del programma quadro di ricerca e innovazione(2014-2020) – Orizzonte 2020, COM (2011) 811 def.

esemplificativo: globalizzazione, urbanizzazione, interessi economici, inquinamento, cambiamenti climatici, turismo di massa, ecc)[52].

In termini di impatto, lo studio e la conservazione dei BBCC in un ambiente di smart management, così come proposto nella traiettoria, potrà avere ricadute dirette negli ambiti della gestione del patrimonio, dello studio scientifico, del turismo, dell'educazione e ricadute indirette nei rispettivi indotti/filiere, rappresentando un ulteriore potenziale moltiplicatore e complemento strategico dei circuiti culturali e turistici delle città d'arte. A ciò si aggiunge la capacità delle tecnologie indicate di generare forte valore aggiunto in tutti i diversi tipi di organizzazioni del comparto ICT per strutturare e dare senso a grandi quantità di informazioni che derivano da varie fonti ed orientare coerentemente le scelte di business, culturali e operative successive.

20.1.2Traiettorie di evoluzione

La traiettoria identifica alcune fondamentali linee di sviluppo su cui investire, considerando la loro fattibilità e importanza.

20.1.2.1 Sistemi di acquisizione, conservazione, monitoraggio, restauro e manutenzione dei BBCC tangibili

In questa linea di sviluppo si intende promuovere lo sviluppo di sistemi che consentano la prevenzione del deterioramento dei materiali, la possibilità di monitoraggio dei BBCC e la loro gestione integrata con tecnologie distribuite e real time, ad esempio in ottica Internet of Things[53]. Nello specifico, si potrebbero identificare:

- soluzioni Machine-to-Machine per il monitoraggio e per il controllo ambientale e statico;
- sensoristica wireless innovativa;
- soluzioni Smart card-based per il riconoscimento/autenticazione per la registrazione in sicurezza di operazioni;
- ambienti "intelligenti" in grado di gestire le informazioni ottenute dagli strumenti e creare una conoscenza sistematica del comportamento degli edifici sotto controllo.

A ciò si aggiunge l'integrazione dei dati tecnici relativi a contenuti, storia, condizioni e destinazioni d'uso dei BBCC nei luoghi o negli spazi architettonici di origine, anche in un'ottica di corretta datazione, autentificazione e prevenzione dell'introduzione di opere contraffatte o falsificate.

20.1.2.2 Sistemi di acquisizione, archiviazione e conservazione dei BBCC tangibili per la loro digitalizzazione

La linea di sviluppo riguarda tutte le iniziative atte a produrre strumenti per la realizzazione e gestione di digital library di immagini, video e BBCC 2D/3D tramite piattaforme interattive ed interoperabili e tecniche per la raccolta di materiali da internet (es. web harvesting).

Sono tecnologie abilitanti per questa linea di sviluppo e richiedono pertanto un conseguente intervento gli strumenti di acquisizione (2D e 3D, audio) dei BBCC che consentano la digitalizzazione ad alta qualità con ridotta usura del dato (tecnologie di acquisizione veloce di immagini e di condivisione in rete).

---

[52] European Foresight Platform, "Future of cultural heritage", 02/2013.

[53] L'obiettivo dell'Internet of Things è di far sì che il mondo elettronico tracci una mappa di quello reale, dando un'identità elettronica alle cose e ai luoghi dell'ambiente fisico attraverso l'utilizzo di dispositivi distribuiti come sensori e/o etichette a radio frequenza (RFID) che hanno la possibilità di raccogliere dati e comunicare le informazioni in rete, rendendole disponibili e fruibili.

L’aumento della quantità di dati disponibile deve, poi, essere accompagnata da soluzioni tecnologiche che permettano di tradurli in informazioni. Per questo motivo è possibile sfruttare sistemi di annotazione automatica per i documenti testuali, anche quando forniti in modo non strutturato, che permettano di fornire un’analisi semantica di alto livello. L’enorme quantità di materiale multimediale può essere successivamente anch’essa tradotta in fonte di informazioni utile, tramite sistemi automatici per il tagging, l’identificazione di concetti ed il retrieval.

In questo ambito, infine, dovranno essere previsti interventi volti a rendere i contenuti relativi ai BBCC tangibili, accessibili ed utilizzabili dalle aziende appartenenti all'ecosistema regionale per la creazione di applicazioni B2C o B2B. Inoltre questa traiettoria è abilitante ad alcuni dei temi contenuti nella scheda “Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio intangibile”, ad esempio utilizzando un formato di dati in linea con gli standard Open Data.

20.1.2.3 Sistemi per la valorizzazione e la fruizione dei BBCC tangibili

La linea di sviluppo attiene strumenti e piattaforme di accesso e fruizione per l'utente finale a BBCC tangibili, anche integrata con una loro versione digitalizzata, che garantiscano l’interoperabilità dei sistemi sia dal punto di vista delle informazioni che dei dispositivi.

Per la traiettoria proposta l’utilizzo di tecnologie Cloud Computing è componente essenziale per facilitare e rendere fattibili gli obiettivi perseguiti e garantire elevati standard applicativi in termini di sicurezza, persistenza, connettività e non ultimo di scalabilità dei costi in base all'effettivo utilizzo. Anche la capacità di storage digitale tramite strumenti di acquisizione, archiviazione e gestione di grandi quantità di dati digitali può costituire un aspetto caratterizzante la traiettoria.

20.1.3Fattibilità

A livello scientifico, le Università, gli Enti di ricerca e la Rete Alta Tecnologia dispongono di gruppi di ricerca regionali già attivi in grado di sostenere lo sviluppo degli interventi proposti sia nel campo della sensoristica e del sensing, sia nel campo dell’acquisizione e gestione dell’informazione da dati eterogenei, in particolare tridimensionali, sia ancora nel campo dell'analisi semantica. Molte di queste realtà presentano consolidate collaborazioni a livello nazionale e internazionale con i maggiori vendors di hardware/software e con partner di ricerca in virtù di progetti EU e nazionali già avviati.

Rilevante, poi, per quanto riguarda le infrastrutture di calcolo, la presenza in regione del consorzio CINECA, in grado di supportare la traiettoria sia con Data Center sia con ausili alla ricerca applicata.

A livello industriale, il territorio può contare su una grande eterogeneità e diffusione capillare di patrimonio culturale, ancorché incapace di generare profitti adeguati al valore espresso, e su una importante presenza del settore imprenditoriale legato al suo sviluppo tecnologico. Importante da questo punto di vista l’attività di ricerca e valorizzazione svolta dall’IBC – Istituto per i beni artistici culturali e naturali.

Il sistema, però, continua a caratterizzarsi per una realtà di microimprese che faticano ad uscire dallo stretto ambito di appartenenza e che risultano completamente mancanti dell’effetto filiera, che la traiettoria potrebbe invece contribuire a federare e focalizzare sollecitando una sinergia delle competenze pubblico-private ed un miglioramento dell’economia di scala. È importante, d’altronde, evidenziare come tale effetto sia ottenibile solo prevedendo azioni formative di supporto che intervengano su suddette competenze e le adeguino rispetto ai contenuti qui proposti.

20.2Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio intangibile

20.2.1Descrizione e motivazione della scelta

La traiettoria, che integra e completa quella dal titolo "Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio tangibile", intende favorire lo sviluppo, principalmente attraverso soluzioni ICT, di applicazioni, infrastrutture, servizi per l'acquisizione, la valorizzazione, la fruizione e la gestione del patrimonio storico-artistico-culturale intangibile della regione Emilia-Romagna, anche al fine di generare nuovi contenuti culturali. In particolare, la traiettoria si propone di sfruttare i dati, le informazioni e i contenuti culturali collegati a tale patrimonio, anche generati dai processi di digitalizzazione, allo scopo di supportare percorsi di:

- acquisizione;
- valorizzazione e fruizione: accesso, promozione, creazione di servizi innovativi di fruizione e personalizzazione per gli utenti, siano essi esperti, turisti o cittadini nell'ottica "smart city", nonché valorizzazione di interventi ed istituzioni presenti sul territorio ed operanti su questi temi;
- gestione: modelli di sostenibilità economica e internazionalizzazione, partnership e sinergie tra pubblico e privato, modelli di lavoro in co-progettazione e contaminazione (cross-fertilization) tra soggetti e tra discipline.

La traiettoria sollecita, inoltre, un intervento dedicato alle tecnologie innovative per la fruizione dei contenuti culturali ed il loro arricchimento che possono trovare un'ampia applicazione, ad esempio nell'ambito delle Performing Arts. Rientrano, infine, nella presente traiettoria tutte quelle iniziative che, attraverso la progettazione di ambienti intelligenti o l'utilizzo di strumenti per l'analisi semantica, puntino al riuso dei dati digitali con finalità e per target di utenti differenziati.

Nel contesto caratterizzato da globalizzazione, digitalizzazione e intercultura ed in cui la cultura e la creatività vengono riconosciute sempre più per la capacità di incidere positivamente sui contesti socio-economici dei territori, anche in termini di innovazione e competitività[54], le potenzialità offerte dalla tecnologia ICT per la valorizzazione e fruizione dei beni culturali intangibili (BBCC) nei confronti, in particolare, dell'utente finale consumatore/cittadino sono enormi (digital libraries, piattaforme di accesso e fruizione, interoperabilità tra informazioni, sistemi intelligenti e devices per l'erogazione di servizi personalizzati) e devono essere fortemente sostenute.

La traiettoria conferma la valenza sociale, storica ed etica del patrimonio artistico-culturale con la conseguente diffusa necessità di promuovere azioni ed interventi di sensibilizzazione, avvicinamento ed accesso ampio a tutte le componenti informative, identitarie e sensoriali che lo caratterizzano. Le azioni che vengono sollecitate si indirizzano non solo all'utente finale, che accede ai contenuti culturali sempre di più attraverso le applicazioni tecnologiche presenti sul mercato (apps, dispositivi mobili e servizi di fruizione personalizzata dei dati) e che attraverso queste si trasforma a sua volta in potenziale generatore di contenuti, ma anche agli stessi territori

[54] Si vedano tra gli altri: KEA, "The Economy of Culture in Europe", 2006; Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012; Conclusioni del Consiglio sul contributo della cultura all'attuazione della strategia Europa 2020 (2011/C 175/01).

che possono investire sul proprio patrimonio di BBCC in un'ottica di inclusione sociale e sostenibilità[55].

Inoltre, il patrimonio storico-artistico-culturale viene riconosciuto dalla traiettoria per la capacità di produrre valore aggiunto (ricchezza e lavoro), rendendo urgente l'individuazione di nuovi modelli di business e di sostenibilità economica che ne massimizzino i ritorni rispetto agli investimenti, principalmente pubblici e sempre più limitati, di cui beneficia[56]. In questa direzione si inseriscono gli interventi tesi a favorire la nascita di un'imprenditorialità innovativa e sostenibile basata sul patrimonio del territorio.

Il sistema delle Industrie Culturali e Creative nel suo complesso potrebbe essere protagonista dell'evoluzione proposta affiancando al contenuto culturale, reso disponibile in formato digitale, la dimensione creativa propria dei suoi operatori e sviluppando nuovi prodotti e servizi adattabili alle richieste del mercato nazionale ed internazionale. Allo stesso modo le aziende ICT, in qualità di fornitori di servizi digitali integrati, beneficerebbero in larga misura dei nuovi ambiti di mercato che si andrebbero a creare. Anche il turismo culturale e l'istruzione troverebbero giovamento dall'accresciuta disponibilità di contenuti culturali facilmente accessibili.

20.2.2Traiettorie di evoluzione

Le linee di sviluppo su cui la traiettoria sollecita un investimento sono dettagliate nei paragrafi seguenti.

20.2.2.1 Sistemi di acquisizione dei BBCC intangibili

Posta la condizione abilitante della diffusione di strumenti di acquisizione (2D e 3D, audio) dei BBCC intangibili che permettano processi di digitalizzazione ad alta qualità e ridotta usura del dato, la presente linea di sviluppo riguarda gli strumenti per la realizzazione e gestione di digital library di immagini, video e BBCC 2D/3D tramite piattaforme interattive ed interoperabili e tecniche per la raccolta di materiali da internet (es. web harvesting).

20.2.2.2 Sistemi di valorizzazione e gestione dei BBCC intangibili

Per valorizzare e gestire il patrimonio storico-artistico-culturale intangibile, la linea di sviluppo sollecita interventi per la messa a disposizione di:

- strumenti e piattaforme di accesso e fruizione per l'utente finale a BBCC, in formato digitale e non, che garantiscano l'interoperabilità dei sistemi sia dal punto di vista delle informazioni che dei dispositivi;
- spazi virtuali di accesso ai BBCC, tramite soluzioni immersive e interfacce naturali, che permettano di condividere esperienze e riportino la persona al centro dell'esperienza culturale unendo le proprie conoscenze alle competenze autorevoli di esperti ed alle informazioni generate dalle reti sociali, anche tramite il crowd-sourcing;
- tecnologie per la realizzazione di produzioni che prevedano performance all'unisono di artisti diversi impegnati nella realizzazione di una opera singola, con una sola regia;

[55] Si vedano tra gli altri : "Il nuovo Rinascimento", Comitato dei saggi, 2010; "Raccomandazione della commissione sulla digitalizzazione e l'accessibilità in rete dei materiali culturali e sulla conservazione digitale", C(2011)711.
[56] Si vedano tra gli altri: Santagata W. "Libro bianco sulla creatività. Per un modello italiano di sviluppo", 2009; Symbola – Unioncamere, "L'italia che verrà. Industria culturale, made in Italy e territori", 2011.

- nuovi modelli organizzativi che permettano processi di co-produzione e collaborazione tra strutture operative e/o imprese, sia pubbliche che private, dislocate in luoghi distinti favorendo percorsi di internazionalizzazione e contaminazione. In questo ambito, dovranno essere previsti interventi volti a rendere i contenuti relativi ai BBCC intangibili, accessibili ed utilizzabili alle aziende anche a fini commerciali.

20.2.2.3 Sviluppo di tecnologie per l'arricchimento del dato digitale

Potranno essere favoriti interventi che sostengano lo sviluppo e la diffusione di tecnologie:

- di arricchimento della percezione sensoriale, attraverso l'applicazione della sensoristica alla rete a banda ultra larga allo scopo di integrare e supportare l'elaborazione di dati derivanti da diverse fonti, dando informazioni in tempo reale su (ad esempio) le emozioni del fruitore, le sue reazioni a contenuti specifici o la possibilità di raccogliere input di soddisfazione o meno;
- a supporto dello streaming e del simulcast per la trasmissione simultanea su Internet o su più media contemporaneamente, in autonomia o in collaborazione, di prodotti e contenuti culturali;
- per l'annotazione automatica dei documenti testuali, anche quando forniti in modo non strutturato, allo scopo di fornire un'analisi semantica di alto livello dei dati e permettere una successiva traduzione in fonte di informazioni utile, tramite sistemi automatici per il tagging per l'identificazione di concetti e per il retrieval;
- a supporto dell'innovazione digitale nelle forme tradizionali di fruizione del patrimonio intangibile, ad esempio del parco di sale cinematografiche che, completato il processo di digitalizzazione, si renderanno disponibili come "terminali collettivi" capaci di interagire con applicazioni tecnologiche innovative, creazione di contenuti e formati crossmediali, integrazione nella rete della Smart City.

Come evidenziato nella traiettoria "Smart Cultural Heritage – Tecnologie per il patrimonio tangibile", sono da ritenersi abilitanti per l'attivazione degli interventi proposti le tecnologie Cloud Computing e la capacità di storage digitale tramite strumenti di acquisizione, archiviazione e gestione di grandi quantità di dati digitali, comprendendo anche i collegati sistemi di sicurezza e protezione della proprietà ed avendo tra gli altri a riferimento anche il tema delle copie illegali e del conseguente impatto sul valore economico del bene collegato all'autenticità dello stesso.

Allo stesso modo, per la realizzazione degli strumenti e piattaforme citate diventa fondamentale una capacità di trasmissione dati veloce ad elevata quantità (1GB/sec) per processi di lavoro condivisi tra più macchine in diversi stadi di lavorazione del prodotto; a livello di imprese, in un'interpretazione più estensiva, potrebbero essere ricompresi anche più semplici sistemi di "velocizzazione" nei trasferimenti di dati digitali (trasmissioni satellitari, trasmissioni tramite digitale terrestre, apparecchiature per videoconferenze on-line a segnale stabile e quindi connesso all'e-learning).

20.2.3Fattibilità

A livello scientifico ed imprenditoriale il territorio regionale può contare su competenze di ricerca immediatamente attivabili e su imprese in grado di acquisirne i risultati trasformandoli in prodotti e servizi rivendibili sul mercato.

Strutture abilitanti per lo sviluppo della traiettoria proposta sono il consorzio CINECA, con le relative infrastrutture di calcolo, la società Lepida Spa per la banda ultralarga e il canale televisivo

omonimo e l'IBC – Istituto per i beni artistici culturali e naturali per le attività conoscitive, operative e di valorizzazione con riferimento ai beni artistici, culturali e naturali.

A integrazione della traiettoria e con riferimento agli ambiti di sviluppo indicati, si sollecita a prevedere nella strategia regionale complessiva anche azioni formative specifiche per il conseguente adeguamento delle competenze degli operatori pubblici e privati del settore.

20.3Interoperabilità e dematerializzazione

20.3.1Descrizione e motivazione della scelta

Questa traiettoria intende facilitare lo scambio di dati e di documenti fra le aziende e con gli enti pubblici, questi ultimi detentori di molti dei dati relativi ai beni storici, artistici e culturali. Questi scambi sono operati in ogni settore industriale e di servizio in generale, ma nel contesto delle imprese ICC acquisiscono un valore strategico per la facilitazione di nuovi business collegati alla messa on-line di contenuti , assicurando in modo automatico la conversione dei formati e la traduzione anche linguistica dei contenuti. L'obiettivo finale è la piena affermazione dello scambio elettronico dei documenti con la sostituzione dei tradizionali flussi cartacei con i più efficienti e sicuri flussi digitali. Per questo è necessario che i risultati della ricerca siano generali e quindi del tutto indipendenti dai modelli di dati dei sistemi informativi cooperanti. Le tecnologie per l'interoperabilità devono mettere le organizzazioni in condizione di interoperare relativamente al protocollo di trasporto dei dati (livello di trasporto), al formato dei messaggi (livello sintattico), al significato delle informazioni scambiate (livello semantico), al tipo di risposta che si aspettano di ricevere e di processo che intendono eseguire (livello organizzativo) e alle caratteristiche di sicurezza che deve avere il messaggio . Per i documenti che sono ancora prodotti su supporto cartaceo (oltre il 60% del totale) e per quelli disponibili in formati digitali come PDF e SPOOL (circa il 30%) l'interoperabilità richiede la preventiva estrazione dei dati e la loro resa in una forma elettronica strutturata. Per quelli in forma elettronica strutturata, principalmente XML, sia essa nativa o ottenuta per estrazione, l'interoperabilità richiede la messa a punto di semantiche condivise (standard documentali, ontologie) per attribuire significato ai dati che dovranno essere oggetto di trasformazione.

La traiettoria fa riferimento a queste categorie individuando trend di innovazione avendo come fruitore attivo (sviluppatore di prodotti) e passivo (utilizzatore dei servizi sviluppati) l'industria creativa e culturale (ICC) soprattutto nelle sue specifiche legate alle industrie del settore terziario e come mezzo tecnologico le ICT. La traiettoria "Interoperabilità e Dematerializzazione" si inserisce a pieno titolo nell'ampia tematica della sostenibilità economica e ambientale a partire in primis dai processi di dematerializzazione. Anche l'ottimizzazione dei processi creata dall'interoperabilità dei sistemi va in questa direzione e ha ricadute sull'ambiente significative, benché indirette, come nel caso dell'interoperabilità dei sistemi a vantaggio del miglioramento del sistema di trasporto pubblico.

Essa è evidentemente trasversale rispetto alla tipica classificazione per settori industriali e di servizio e risulta particolarmente utile per le aziende e per gli enti meno dotati di risorse umane e strumentali. Date le caratteristiche del tessuto economico italiano e le forti relazioni con il mercato estero, i risultati della traiettoria potrebbero risultare decisivi per la competitività delle piccole-medie imprese.

20.3.2Traiettorie di evoluzione

La traiettoria di evoluzione per Interoperabilità e Dematerializzazione, proiettata sull'orizzonte temporale del 2020-2025, richiede uno sforzo di ricerca e sviluppo tecnologico concentrato nei settori che riguardano l'estrazione quasi-automatica dei dati da documenti non strutturati, la definizione di ontologie e standard documentali di riferimento, la mappatura quasi-automatica fra tali standard e i formati proprietari dei sistemi informativi, lo studio di nuovi e specifici sistemi di workflow management, la creazione di servizi d'interscambio orientati alle PMI.

- Estrazione quasi-automatica. I documenti cartacei e digitali (PDF, SPOOL) costituiscono ancora le forme più comuni di trasmissione dei dati. La loro trasformazione in documenti elettronici strutturati richiede la messa a punto di tecnologie che, partendo dalla comune funzione OCR, siano in grado di interpretarne e ricostruirne i contenuti. Particolare attenzione deve essere dedicata a contenere il costo delle operazioni design-time (es. template) e a minimizzare la quantità di dati su cui esercitare il controllo e l'eventuale correzione manuale.
- Ontologie e standard documentali. Diverse azioni sono già in corso, come quella che ha portato alla proposta (Peppol e Open Peppol) per l'eProcurement pubblico europeo, fattura inclusa. Altre iniziative affrontano il problema dal punto di vista settoriale (es. eBIZ per il fashion) o per profili d'utente per rispondere alle esigenze di specifici domini riducendo la complessità dei modelli semantici. Lo sviluppo di questo settore deve proseguire per ampliare la scelta di approcci e soluzioni a favore di chi intende risolvere il problema sul piano professionale.
- Mappatura quasi-automatica. I concetti delle ontologie e degli standard sono usati per "annotare" semanticamente i dati da trasformare, ovvero per stabilire relazioni fra questi (spesso appartenenti a strutture-dati proprietarie) e campi standard di cui è noto il significato. Oggi l'operazione di mappatura è compiuta manualmente, e ciò comporta tempi lunghi e imprecisioni. La ricerca deve studiare tecniche innovative che rendano l'operazione quasi-automatica, non potendosi in linea di principio perseguire l'obiettivo della piena automazione.
- Nuovo workflow management. In un mondo interoperabile e dematerializzato le modalità operative di trattamento dei documenti cambiano drasticamente. Il cambiamento non è tanto determinato dalla revisione dei processi, che può comunque servire, quanto da una manualità completamente nuova richiesta agli impiegati. La ricerca deve studiare nuovi sistemi di workflow capaci di pescare nel gestore documentale per guidare ciascun operatore nello svolgimento delle sue funzioni, superando l'attuale visione sequenziale ispirata ai tradizionali iter burocratici.
- Servizi a supporto delle PMI. Interoperabilità e dematerializzazione possono avere successo solo se le relative tecnologie saranno adottate da una massa critica di utenti, in particolare grandi numeri di PMI. D'altra parte la singola PMI non può rinunciare ai suoi precedenti investimenti in IT e spesso l'adattamento ai requisiti del nuovo modello operativo è un processo costoso e rischioso. Un aiuto alle PMI in questo processo può arrivare dalla fornitura di servizi pubblici di estrazione, trasformazione e interscambio dei documenti e da metodologie per l'adozione e la gestione del ciclo di vita di standard procedurali e documentali e per la verifica di interoperabilità dei sistemi, come profili d'uso degli standard o sistemi di test bed automatico delle applicazioni.

A queste problematiche tecnologiche occorre affiancare il tema trasversale relativo alla definizione e alla diffusione di metodologie che da un lato consentono di verificare il livello di interoperabilità dei sistemi cooperanti e dall'altro aiutano le PMI a dotarsi di formati elettronici e a definire i processi di scambio dei documenti lungo la filiera produttiva. Si tratta di un tema importante per l'impatto che può avere sulla introduzione delle nuove tecnologie attraverso la messa a punto di adeguate linee-guida, a partire dalle normative regionali ed Europee, e la comunicazione di buone pratiche e casi di successo.

20.3.3Fattibilità

La Regione Emilia-Romagna è particolarmente attrezzata per portare a compimento le attività di ricerca individuate per questa traiettoria tecnologica. Dall'analisi effettuata risultano competenze ed esperienze disponibili e collaborazioni già in atto a livello internazionale. Dalla Regione Emilia-Romagna può venire una tecnologia totalmente Made in Italy, ma in grado di operare a scala internazionale, concepita per andare incontro alle esigenze peculiari delle PMI che, al contrario delle grandi imprese, non hanno le risorse per dotarsi in proprio di quel tipo di soluzione.

Numerosi sono gli enti di ricerca presenti sul territorio regionale e, in specifico, tutti i laboratori della Rete Alta Tecnologia, che praticano attività di ricerca tecnologica (e non) in materia ICT e design, e sono in grado di costituire uno strumento concreto a servizio della implementazione di competenze sui diversi aspetti toccati dalla traiettoria.

20.4Tecnologie a supporto dei processi creativi - Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D al servizio dell'industria creativa e dei beni culturali

20.4.1Descrizione e motivazione della scelta

La traiettoria riguarda lo sviluppo di tecnologie abilitanti a supporto dei processi produttivi complessi che permettano di coniugare design e creatività e incrementino, in tal modo, la cultura progettuale nel suo significato più ampio da sempre forza motrice del "Made in Italy". Tra queste, in particolare, si individuano gli "Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D" la cui ricaduta sul sistema produttivo regionale assume una valenza sia in termini prettamente creativi sia relativi alla fabbricazione ("additive manufacturing" - realizzazione di modelli fisici tramite rapida produzione di oggetti singoli).

Nell'attuale scenario economico il legame con il territorio rappresenta per le imprese italiane, ed in particolare per quelle dell'Emilia-Romagna, il vero asset strategico del "Made in Italy" su scala globale. Il design, declinato in maniera trasversale nei vari settori produttivi, con la sua componente creativa e funzionale è elemento caratterizzante le produzioni regionali in grado di trasformare la qualità e l'unicità dei prodotti di un territorio in asset competitivi sui mercati internazionali al pari (e più) della tecnologia e del prezzo[57]. In coerenza a ciò, numerose sono le sollecitazioni, anche a livello europeo, per favorire il ricorso a strumentazioni tecnologiche, efficienti ed economiche, in grado di assistere o semplificare i processi produttivi complessi coniugando creatività e design[58] e facilitando logiche di mass-customisation (ad esempio: tecnologie di rappresentazione della realtà attraverso modelli virtuali tridimensionali progettati al CAD o tramite interfacce innovative "user friendly"). La diffusione di questi strumenti presso il mondo delle PMI, dei liberi professionisti, dell'artigianato e del "digital consumer" è in continua espansione trainata dalla spinta delle tecnologie ICT, delle applicazioni "open source", dell'hardware "open source", dei dispositivi smart di telefonia mobile e dei tablet.

Il trend appare ulteriormente rilevante se si considera l'esistenza, già ampiamente dimostrata, di un legame tra il design e le imprese ICC nelle regioni, tra le quali nuovamente l'Emilia-Romagna, il

[57] Si vedano tra gli altri: "Innovation Union", COM(2010) 546; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012.
[58] ICT Competitiveness Week, Report on the Creativity Session", September 2012.

cui modello di sviluppo industriale è tradizionalmente a carattere distrettuale. In questi territori si avverte, infatti, l'esigenza di integrare le forme di design diffuso, tipico dei distretti, all'interno di un'azione progettuale più ampia e articolata, anche mediante il ricorso a strumenti tecnologici di ultima generazione che possano portare alla luce bisogni di innovazione ancora inespressi e nuove opportunità di business.

L'investimento nella traiettoria proposta potrà impattare sul sistema produttivo regionale in modo trasversale riguardando tutti i settori ICC - declinati nelle diverse definizioni - per i quali la forma di oggetti, sia di uso comune, sia destinati a fruizioni multimediali, assume un ruolo primario. Il riferimento è nuovamente al "Made in Italy" (tessile, abbigliamento, pelli, calzature, accessori moda, arredamento, prodotti in ceramica, giocattoli, etc.), alle lavorazioni artistiche e artigianali, all'architettura e ai Beni Culturali. Parallelamente, l'uso diffuso di queste tecnologie potrà influenzare in maniera conseguente la manifattura, la logistica, il commercio e la ricerca sui materiali avanzati[59]. Un utilizzo diffuso delle tecnologie di virtualizzazione 3D potrebbe, infine, essere di supporto per favorire una diffusione più efficiente ed un accesso più ampio ai dati e ai risultati delle attività di ricerca condotte sul territorio regionale.

L'evoluzione di strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D verso un utilizzo meno specialistico potrà consentire, infine, di:

- avvicinare due figure centrali nello sviluppo prodotto dei diversi settori industriali presenti nella Regione: quello del designer/creativo e quello del tecnico e artigiano capaci, con la rispettiva esperienza, non solo di interpretare il progetto e realizzare il prototipo, ma anche di sperimentare nuovi materiali e morfologie sviluppando nuovo valore aggiunto, creatività, innovazione e competenza[60]. Questo potrà favorire un trasferimento/contaminazione di competenze ed una riduzione dei costi e degli investimenti necessari per l'accesso alle tecnologie necessarie avvicinando i giovani al mondo della produzione e creando nuove opportunità imprenditoriali[61];
- favorire una maggiore sensibilità e interesse verso tecnologie di produzione "green" a minore impatto ambientale e dotate di maggiori livelli di personalizzazione del prodotto.

20.4.2Traiettorie di evoluzione

I macro trend nel settore degli "Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D" soprattutto in un'ottica che fino a poco tempo fa veniva interpretata e racchiusa al solo ambito industriale come "tecnologie CAD/CAM", vedono un ripensamento importante degli ambiti applicativi e di sviluppo sia per quanto riguarda l'assioma "modello CAD-modello virtuale 3D", sia per quello legato ai "sistemi-modalità di produzione".

In tal senso ed allo scopo di favorire la diffusione delle tecnologie proposte nel mercato nei prossimi anni, appaiono opportuni interventi che, secondo anche quanto definito dalle strategie di Horizon 2020, si concentrino su:

- un forte incremento del mercato del software "open source" e delle "app" per dispositivi mobile (es. smartphone utilizzabili come scanner 3D o come strumento di controllo di macchine di "rapid prototyping");

[59] KETS.
[60] Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010.
[61] Obiettivi sociali politica di coesione.

- uno sviluppo di interfacce software innovative che consentano di progettare modelli ad alto contenuto di design anche in assenza di competenze di programmazione (es. modellazione generativa 3D);
- la ricerca di materiali alternativi adattati ai processi di "additive manufacturing" che aumentino la varietà di quelli attualmente disponibili, migliorino le funzionalità connesse e ne permettano una riduzione dei costi (una delle barriere al momento più forti alla diffusione di tali tecnologie). Da questo punto di vista un ambito di ricerca potrebbe riguardare lo sviluppo di materiali standardizzati utilizzabili da differenti produttori senza obblighi di certificazione;
- lo sviluppo, in ambito logistico o commerciale, di un sistema di servizi e prodotti dedicati agli imprenditori ed ai consumatori che utilizzano gli strumenti di fabbricazione digitale 3D che supporti processi di scambi di idee e faciliti acquisti/consegne di prodotti/oggetti;
- la messa a punto di metodologie innovative, sia dal punto di vista della produzione (Mass Customization e Rapid Manufacturing), sia da quelle progettuali e di design, che consentano l'integrazione degli strumenti di fabbricazione digitale con i processi produttivi tradizionali;
- una maggiore diffusione dei sistemi di "home prototyping" con costi di ingresso paragonabili a quelli di un "desktop replacement" e in grado di "materializzare idee" a costi accessibili a PMI e laboratori artigiani.

20.4.3Fattibilità

Con riferimento ai temi di ricerca proposti, il territorio regionale può contare da subito su uno strutturato sistema di collaborazioni già attive tra centri di ricerca pubblici e privati nell'ambito della Rete Alta Tecnologia. A ciò si aggiunge una forma diffusa di competenza in materia parzialmente formalizzata tra realtà quali FabLab, maker o hacker space distribuite sul territorio ma non ancora sistematizzate/sinergizzate. Da incrementare le collaborazioni a livello internazionale il cui sviluppo consentirebbe di garantire agli interventi attivabili un approccio più generale e conseguentemente una più lunga valenza temporale.

A livello produttivo, i comparti ICC già citati e composti da un tessuto eterogeneo e resiliente di industrie-artigiane, la cui caratteristica principale è lavorare in settori d'eccellenza, manifestano un diffuso interesse e un'adeguata capacità ad adottare gli strumenti proposti con riferimento sia ai propri prodotti e servizi sia a quelli sviluppati da comparti tradizionali. Tale inclinazione risulterebbe ulteriormente rafforzata dalla diffusione di strumenti a costi più contenuti ma in grado di garantire elevati standard qualitativi. Un potenziale fattore di criticità resta la difficoltà di operatori come micro imprese e laboratori artigiani che, pur avendo le risorse per dotarsi di tecnologie di fabbricazione digitali e CAD 3D, non riescono poi a darsi, per mancanza di conoscenza e consapevolezza, quella visione di marketing extra-regionale, o meglio, extra-nazionale che consentirebbe loro di ampliare il proprio business allargandolo dallo spazio quartiere-città-regione a quello dei mercati internazionali. Da questo punto di vista sono auspicabili, per questa tipologia di operatori, interventi che, superando il concetto di "distretto industriale", consentano un'aggregazione nella formula del "contratto di rete" con l'obiettivo di accrescere la loro competitività e innovatività. Gli "Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D" per loro stessa natura hanno tutte le caratteristiche che consentono di attuare una condivisione sia dei sistemi hardware, sia di quelli software.

Altri importanti aspetti che rappresentano condizioni al contorno abilitanti per la diffusione degli Strumenti di fabbricazione digitale sono:

- l'aumento delle prestazioni dei sistemi mobile e la convergenza tra i vari dispositivi hardware (desktop-notebook-tablet-smartphone) per consentire un utilizzo efficiente e a basso costo degli strumenti proposti;
- il cloud computing a costi sostenibili per PMI, artigiani o liberi professionisti;
- pervasività e allargamento dei sistemi di "rapid prototyping" a settori diversi da quelli di normale applicazione dell'ambito industriale. Esempio "food prototyping" applicato all'agro-alimentare, "nano-prototyping" di bio-materiali per il settore del biomedicale.

Se da un lato questi aspetti esulano dalle capacità di intervento della Regione sia per la complessità che per l'intensità degli investimenti necessari per essere incisivi, dall'altro lato è necessario adattarli al contesto produttivo regionale reinterpretando le loro prestazioni, al fine di consentire alle PMI di trarne il massimo vantaggio competitivo.

20.5Nuovi Modelli di Business

20.5.1Descrizione e motivazione della scelta

I processi innovativi, come evidenziato da più di fonti, sono guidati anche da fattori non tecnologici quali la creatività, il design ed i nuovi modelli di business. Il loro potenziale catalizzatore costituisce una risorsa fondamentale per rafforzare la competitività delle economie nazionali e regionali ma anche per sostenere innovazioni sociali ad elevato impatto in termini di sostenibilità ed inclusione. A ciò si aggiunge la spinta che le recenti tecnologie, in particolare ICT, stanno dando alla diffusione di nuovi modelli di consumo, nuovi canali di distribuzione e nuove tipologie di pubblico. La produzione di contenuti culturali vede l'affermarsi di tecnologie partecipative che abbattono la distinzione netta tra produttore e consumatore e sollecitano scambi multidisciplinari, multisettoriali e tra le differenti fasi della catena del valore. Allineandosi con queste tendenze, un numero sempre maggiore di politiche per l'innovazione sostiene interventi specifici a favore delle industrie culturali e creative (ICC) riconoscendone la capacità di: contribuire direttamente alle attività innovative delle imprese di altri settori (spillover effect); sviluppare un clima favorevole all'innovazione alimentando, orientando o amplificando le tendenze sociali e culturali; trasmettere conoscenze e nuove idee grazie alla presenza diffusa di propri lavoratori nell'economia generale; attrarre sui territori persone e imprese altamente qualificate[62].

La traiettoria prende le mosse da queste tendenze per sollecitare interventi regionali strutturati a favore delle ICC che, anche attraverso un uso diffuso di strumenti ICT o tecnologie esistenti, sostengano da un lato l'innovazione e la diffusione di modelli di business alternativi e dall'altro un diffuso ricorso al design nei processi produttivi del territorio. L'impatto atteso è sbloccare il potenziale di innovazione presente nel sistema delle industrie culturali e creative regionale e conseguentemente diffondere questa innovazione ad altri settori tradizionali.

L'azione sui modelli di business comporta un intervento sulla struttura organizzativa e delle fonti di reddito delle imprese aumentandone la competitività. Le aziende ICC, nello specifico, con

[62] Si vedano tra gli altri: Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010; Documento di lavoro dei servizi della Commissione, " Design as a driver of user-centred innovation", SEC(2009) 501, 2009.

modelli di business di norma caratterizzati da estrema flessibilità, spiccata fragilità nei rapporti con le imprese di maggiori dimensioni, forte adattabilità alle esigenze del cliente ma, spesso, difficoltà a generare vantaggi derivanti da una scala minimamente più ampia[63], possono derivare dagli interventi qui proposti un effettivo salto di qualità intercettando le innovazioni strutturali che, per queste imprese più che per altre, riguardano ogni livello della catena del valore (ideazione/finanziamento, produzione, distribuzione, archiviazione)[64]. L'effetto complessivo, associato alla riduzione delle barriere all'ingresso al mercato facilitata dalle ICT, si concretizzerà per tali imprese, se pur prevalentemente micro o nano, in maggiori possibilità di internalizzare parti della catena del valore, sfruttare le proprie competenze core per entrare in mercati fino ad ora inaccessibili, customizzare e personalizzare con modalità meno onerose i propri prodotti/servizi rispetto alle richieste del cliente finale e sviluppare con questo processi di co-progettazione, divenire più scalabili e quindi più attrattive per gli investitori, anche internazionali, essere meno suscettibili alla crisi di un singolo settore, favorire la contaminazione interna rafforzando così anche le possibilità di contaminazione con settori non legati alla cultura[65]. Nel contesto regionale delle imprese ICC altamente parcellizzato, lo sviluppo di nuovi modelli di business permetterà, in particolare, crescite dimensionali o attivazione di reti maggiormente strutturate (reti di imprese, cluster, ecc), ampliando così le capacità di investimento in ricerca e sviluppo, di acquisto di tecnologie all'avanguardia e di accesso a raggruppamenti temporanei di aziende anche nel mercato internazionale.

L'intervento sul design, inteso come progettazione, non nella dimensione estetica del prodotto ma nella sua dimensione di processo, assume come imprescindibile l'idea che le innovazioni debbano essere sempre più user-centered inserendo nella fase di ideazione di prodotti e servizi sia elementi connessi alle necessità, capacità, aspirazioni e valori degli utilizzatori finali sia fattori collegati ad aspetti ambientali, sociali e di sicurezza. La sua applicazione è ampia intercettando qualsiasi tipo di organizzazione e settore, con particolare attenzione alla produzione manifatturiera e al mondo dei servizi, e permettendo processi di innovazione multidisciplinari, cross-settoriali e di advanced design tipicamente applicabili alle reti in funzione di fluidificazione[66]. L'obiettivo dell'azione che si intende sollecitare è quello di favorire una maggior diffusione di strumenti di design thinking e design management tra le imprese ICC ma anche tradizionali del territorio allo scopo di ottenere un aumento della performance e della competitività delle aziende regionali, in particolare SME, e la loro conseguente differenziazione nel contesto internazionale.

20.5.2Traiettorie di evoluzione

Le linee di sviluppo individuate attengono ai due ambiti citati e che saranno approfonditi nei paragrafi che seguono.

[63] Si vedano tra gli altri: Report Frost and Sullivan; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012; Ervet, "Cultura&Creatività ricchezza per l'Emilia-Romagna", 2012.

[64] Si vedano tra gli altri: Eu Media Futures Forum, "Fast-forward Europe: 8 solution to thrive in the digital word", Brussels, June 2012; W. Santagata, "LIbro Bianco sulla Creatività", MIBAC, 2007.

[65] Si vedano tra gli altri: Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012; HKU, K2M Ltd., Eurokleis Srl., "The entrepreneurial dimension of the cultural and creative industries", European Commission, 2010; Report Frost and Sullivan.

[66] Documento di lavoro dei servizi della Commissione, " Design as a driver of user-centred innovation", SEC(2009) 501, 2009.

20.5.2.1 Nuovi modelli di business

Le traiettorie vengono proposte ricalcando le principali fasi del modello della catena del valore.

Ideazione/Finanziamento:

- adozione di strumenti tecnologici avanzati e tecnologie web per la collaborazione distribuita, anche on line, su progetti complessi e per processi di crowd-sourcing (a titolo esemplificativo: sviluppo di software a supporto di processi collaborativi; infrastrutture tecnologiche per processi di open innovation; ecc.);
- strumenti web-based a supporto di processi di progettazione partecipata, con la creazione di spazi di lavoro collaborativo e la definizione di standard per la collaborazione on line;
- sviluppo di ambienti virtuali che permettano il testing interattivo di nuovi prodotti/servizi attraverso il coinvolgimento dell'utilizzatore finale (a titolo esemplificativo: virtual living labs; ambienti di realtà aumentata e realtà virtuale; ecc);
- sviluppo di piattaforme specifiche per progetti di crowdfunding;
- supporto alla creazione di reti e collegamenti tra imprese ICC e imprese di sistemi complementari favorendo processi di cross-settorialità ed avendo a riferimento imprese della stessa dimensione o di dimensione più ampie del territorio allargato regionale, nazionale o internazionale;
- supporto alla gestione delle reti, anche nella loro dimensione collaborativa ed organizzativa.

Produzione/Archiviazione:

- utilizzo di strumenti e tecnologie a supporto dei processi creativi (a solo titolo esemplificativo strumenti di graphic design; di content management; di generazione efficiente di contenuti 3D associati a competenze di design industriale; di aggregazione dei contenuti per la community interaction; ecc.);
- costruzione di modelli 3D del patrimonio culturale al fine di renderlo libero da copyright con l'obiettivo di poter costruire nuovi modelli di business sulla visualizzazione del patrimonio stesso;
- sviluppo di piattaforme per la costruzione di contenuti complessi da parte degli utenti (si intendono tutte le piattaforme interattive che permettono all'utente di costruire contenuti complessi, come video, animazioni, infografiche, giochi, app, senza skill tecniche specifiche);
- sviluppo e adozione di strumenti per la velocizzazione dell'elaborazione ed estrapolazione di grandi quantità di dati complessi.

Vendita/Distribuzione:

- sfruttamento ed invenzione di nuovi marketplace per la vendita dei propri prodotti, sia b2b sia b2c, anche avendo a riferimento nuovi modelli di e-commerce ibrido (es. gestione magazzino separato dallo spazio espositivo) che permettano di rendere più efficiente i processi distributivi delle merci e migliorino l'accessibilità dei cittadini agli spazi urbani, in una mutua e proficua interazione fra i settori culturale, logistico, tecnologico;
- adozione di nuovi modelli di business coerenti con il principio del "Value for Many" (indirizzare la produzione e vendita dello stesso prodotto o servizio, personalizzato o co-

creato, a gruppi ampi di clienti presenti sul mercato globale grazie a Internet riducendone così i costi e permettendo a fasce maggiori e meno agiate della popolazione mondiale di acquistarli).

20.5.2.2 Design

- sostegno ad interventi di progettazione partecipata, nel settore pubblico o nel privato, per la rilevazione delle esigenze latenti degli utenti finali allo scopo di dare loro soluzione in termini di user-centered design;
- implementazione delle dinamiche legate al concetto di meta prodotto, ovvero al naturale completamento in termini di servizio dei prodotti di ultima generazione, fortemente favorito dall'uso della rete Internet;
- sviluppo di interventi a favore della progettazione come strumento per l'inclusione sociale (Design for All) e per la sostenibilità ambientale (eco design);
- sviluppo di piattaforme di integrazione fra tecnologia e design in un'ottica di advanced design (trasferimento da ricerca a produzione) e trasferimento tecnologico (contaminazione di tecnologie da un settore all'altro);
- implementazione di piattaforme, on line e off line, per l'utilizzo del design come strumento di fluidificazione delle funzioni interaziendali e dei processi di knowledge management di rete.

20.5.3Fattibilità

Il tessuto di imprese ICC regionali, molte delle quali se pur di piccole dimensioni altamente innovative, anche grazie agli interventi sostenuti negli ultimi anni dalle istituzioni del territorio, appare adatto a recepire l'evoluzione che si intende proporre con la presente scheda ed è propenso a collaborazioni e contaminazioni con aziende di altri comparti.

Parimenti il sistema della ricerca regionale, con particolare riferimento ai laboratori della Rete Alta Tecnologia, sta sviluppando strumenti e tecnologie funzionali, in particolare in ambito digitale, coerenti con le modifiche strutturali ed organizzative che gli interventi proposti sviluppano a livello aziendale.

Il processo può essere favorito dalla messa a disposizione di spazi e servizi (fisici) immateriali e multidisciplinari funzionali allo scambio e contaminazione di idee anche tra operatori di settori diversi (ad esempio: hub e spazi di co-working) e di nuove forme di finanziamento come il crowdfunding, senza dimenticare le problematiche connesse ai temi della proprietà intellettuale. Parimenti sono coerenti azioni finalizzate all'attrazione di imprese e competenze extra-regionali o di creazione di relazioni di scambio con l'estero allo scopo di rafforzare la dimensione internazionale delle imprese regionali.

Il limite principale di questo tipo di innovazione è che implica competenze manageriali ed economiche spesso non presenti nelle aziende esistenti, sia ICC che tradizionali, rendendo pertanto necessari conseguenti interventi paralleli di tipo formativo.

20.6Sviluppo degli Ecosystem Services

20.6.1Descrizione e motivazione della scelta

Per Ecosystem Services (ES) si intendono i benefici che gli ecosistemi (terresti, marini, acquatici) apportano al genere umano sotto forma di supporto alla vita (ciclo dei nutrienti, formazione del suolo, produzione primaria), approvvigionamento (cibo, acqua, minerali, combustibili), regolazione (clima, maree, depurazione dell'acqua, impollinazione) e valori culturali (estetici, spirituali, educativi e ricreativi)[67]. Molti di questi benefici di norma non sono presenti sul mercato, pertanto difficilmente valutabili/ti in termini economici e conseguentemente oggetto di scarsa attenzione da parte dei decisori. Per ottenere, invece, un'immagine di insieme completa di un'economia anche questi fattori intangibili divengono essenziali così come essenziale è analizzarli allo stesso modo degli altri fattori tangibili. Una buona comprensione del modo in cui gli ecosistemi funzionano, forniscono benefici al genere umano (cioè gli ES) e sono modificati dai cambiamenti esterni appare sempre più necessaria[68].

La traiettoria proposta individua trend di innovazione finalizzati alla protezione, enfatizzazione e conoscenza degli ES esistenti ed alla creazione di nuovi ES. Molte delle conoscenze in questo campo hanno connotazioni infra-settoriali ed a-specifiche, e per questa traiettoria, il processo di "turning research into results" è complesso, ma suscettibile di risultati inaspettati. La metrica e gli indicatori che definiscono gli ES sono ancora non del tutto sviluppati. Superare questo limite può supportare un approccio concreto per processi di "decision making" pubblici e privati.

Il razionale della traiettoria è riassumibile in: Natura, Sostenibilità, Benessere, Cultura, Creatività, Turismo, Agricoltura cibo e prodotti locali, Pari opportunità, Mercato del lavoro, Conoscenza interculturale, Attività di Servizio, Lifelong learning.

Negli ultimi 50 anni il genere umano ha modificato gli ecosistemi più rapidamente ed estensivamente di quanto avvenuto in tutti i precedenti periodi storici, con il risultato di produrre un'inevitabile peggioramento degli ES. Le motivazioni alla base di tali interventi sono da collegarsi alla crescente domanda di cibo, acqua, legno, fibre e carburante dovuta principalmente allo sviluppo economico ed al conseguente crescente benessere umano. Si prevede che il degradamento degli ES continuerà nei prossimi anni a danno delle future generazioni ma anche delle attuali sotto forma, a titolo esemplificativo, di disastri ambientali sempre più diffusi, riduzione delle risorse idriche, insufficienza alimentare, degrado dell'eredità culturale. Le comunità agricole sono, tra le altre, le più sensibili a questo effetto poiché il declino degli ES può avere un rapido e diretto impatto sul loro reddito e tenore di vita, aggravando la povertà e la disuguaglianza[69]. Ci si attende, ad esempio, che gli ES muteranno sia in termini di qualità che quantità a causa del cambiamento climatico e di numerosi altri fattori di stress (es. scarsità dell'acqua, riduzione della biodiversità, inquinamento degli oceani, ecc.)[70]. Il cambiamento climatico ha, infatti, un grosso impatto sugli ecosistemi e sulla conseguente perdita/modifica nella fornitura e/o distribuzione dei climate service (intesi come tutti quei servizi che afferiscono a

67 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosistemi e benessere umano: la sintesi. Island Press, Washington, DC.

68 TEEB (2010), The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and raccomandations of TEEB.

69 Si veda: Vedeld, P.; Angelsen, A.; Sjaastad, E.; Kobugabe-Berg, G. 2004. Contando per l'ambiente: i redditi forestali ed i poveri delle campagne. Ambiente Dipartimento Paper No. 98. World Bank, Washington, D.C.; Newcome, J.; Provins, A.; Johns, H.; Ozdemiroglu, E.; Ghazoul, J.; Burgess, D.; Turner, K. 2005. Il valore economico, sociale, ecologica e di servizi ecosistemici: una revisione della letteratura. Dipartimento Ambiente, Alimentazione e Affari Rurali, Londra.

70 IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis report. Contributo dei gruppi di lavoro I, II e III del quarto rapporto di valutazione del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici [Core Writing Team, Pachauri, RK; Reisinger, A. (a cura di)]. IPCC, Ginevra, Svizzera.

produzione, traduzione, trasferimento e uso della conoscenza e delle informazioni sul clima nei processi decisionali di pianificazione e nella politica)[71]. Se tale andamento fosse ben rilevato e valutato, i proprietari e i gestori del territorio potrebbero decidere di concentrarsi sul rafforzamento dell'agrosistema e delle foreste, sulla loro resilienza e sulla capacità di adattamento in modo che questi paesaggi continuino a fornire sostegno per la vita futura[72]. Ugualmente, i gestori di sistemi di produzione legati agli ambienti acquatici potrebbero concentrarsi sull'importanza ed il rafforzamento del sistema marino e di acque interne. In questo quadro, si inseriscono come outsider gli abitanti delle città i quali, con azioni puntiformi ma capillari potrebbero contrastare con una efficacia insospettata il cambiamento climatico, soprattutto tenendo conto che nel 2050 la popolazione mondiale sarà circa di 10 miliardi di cui il 70% inurbato, a fronte dei 7 miliardi attuali dei quali il 50% vive in città e sulle aree costiere.

Diviene, pertanto, sempre più urgente prevedere un sistema strutturato di interventi, in ambito politico, istituzionale, economico, che sia in grado di invertire la tendenza sopra descritta. Da questo punto di vista, anche il mondo della scienza appare da tempo concorde. A motivare ulteriormente un intervento sugli ES è il potenziale informativo che questi sono in grado di fornire ai decisori. Applicando l'approccio ES all'analisi degli ambienti naturali è possibile rilevare dati e informazioni sugli ecosistemi di un territorio e sugli impatti che i cambiamenti in corso in tali ecosistemi hanno sul benessere del genere umano che li abita o li utilizza. Questi dati se resi disponibili nel modo corretto doterebbero i decisori di un indicatore utile alla definizione di politiche ed interventi correttivi coerenti nonché un contenuto informativo funzionale alla migliore valorizzazione dei propri territori anche da un punto di vista economico e culturale.

Allo stato attuale, le informazioni sullo stato di molti ES sono limitate così come limitata è la valutazione del ritorno economico connesso al loro miglioramento o la diffusione di modelli capaci di incorporare anche questi dati nei sistemi di previsione delle condizioni economiche ed ambientali future[73]. Esistono però tecnologie, alcune delle quali anche mature, che potrebbero supportare una trasformazione nel senso proposto dalla scheda, basti pensare a titolo esemplificativo alle tecnologie per l'integrazione di dati satellitari e dati a terra da centralina utilizzabili nell'ambito degli studi meteo-climatici e di impatto sulla qualità dell'aria.

Le imprese possono essere interessate positivamente o negativamente nonché direttamente o indirettamente in termini di competitività dagli ES e dal loro andamento: riduzione della capacità di operare liberamente, miglioramento/peggioramento della propria reputazione o del proprio brand, aumento del rischio percepito dagli investitori, aumento dei costi di produzione, maggior ricorso all'utilizzo di nuove tecnologie, sviluppo di nuovi modelli di business[74]. In questo ragionamento, ben si inseriscono le industrie culturali e creative (ICC) in qualità di fornitrici/fruitrici degli ES. La traiettoria coinvolge, infatti, tale sistema a livello sia attivo che passivo. A livello attivo, sono le imprese del comparto informatica (software e consulenza) ad essere impattate direttamente dalla traiettoria in quanto chiamate a sviluppare software e strumenti ICT per la raccolta, analisi e gestione dei dati sugli ES. A livello passivo, sono soprattutto il comparto turismo e beni culturali a poter beneficiare della diffusione di tali tipologie di servizi e dei relativi dati per la possibilità da questi offerte di migliorare la fruizione degli ecosistemi esistenti.

71 Si veda: http://climate-services.org/what-are-climate-services.

72 Millar, C.; Stephenson, N.L.; Stephens, S.L. 2007. Cambiamenti climatici e foreste del futuro: Gestire in fronte all'incertezza. Ecological Applications 17 (8): 2145-2151.

73 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosistemi e benessere umano: la sintesi. Island Press, Washington, DC.

74 Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystem and Human Well-Being: Opportunities and Challenges for Business and Industry.

Le imprese ICC regionali potranno, inoltre, contribuire a promuovere la salvaguardia ed il sostegno della diversità culturale in generale, compresa la cultura naturalistica, guidando la crescita in modo che sia intelligente, sostenibile e inclusiva. Anche a livello europeo è riconosciuto l'importante ruolo svolto dalle ICC come leva per la crescita e lo sviluppo di livello locale e regionale, contribuendo a rendere le regioni attraenti, a ristrutturare il tessuto socio-economico, a incentivare lo sviluppo di nuove attività e a creare posti di lavoro stabili e sostenibili[75].

20.6.2Traiettorie di evoluzione

Sebbene la definizione di ES sia ancora oggetto di dibattito, nella presentazione dei trend di innovazione che seguono si fa riferimento al concetto di utilità della funzione ecologica a favore dell'uomo dipendente dal processo ecologico a prescindere dalla presenza di eventuali e immediati fruitori. Si specifica che, le interazioni che possono scaturire dagli interventi attivabili possono avvenire a scale diverse – azienda/persona - e tra le diverse scale, sia nello spazio (livello locale, regionale, globale) che nel tempo.

20.6.2.1 Riciclo della conoscenza

Attraverso l'uso di progetti open e database esistenti, riunire e riordinare le conoscenze riguardanti le aree interessanti dal punto di vista naturalistico (birdwatching, diving etc) per fornire approfondimenti e informazioni in tempo reale riguardanti la loro fruizione oltre ad aggiornare il catalogo dell'offerta culturale e naturalistica della Regione. Il collegamento e l'armonizzazione di Reti Europee ed Internazionali di monitoraggio esistenti è tra i primi trend da perseguire soprattutto a fronte della nuova iniziativa Europea Copernicus (già ex GMES).

20.6.2.2 Mantenimento dell'habitat e della biodiversità:

- agroecosistemi come "custodi": sviluppo di tools[76] intersettoriali orientati all'individuazione delle peculiarità locali, alla loro protezione e divulgazione a fini didattici, sportivi, turistici;

- città come "replicanti" dell'agrosistema: sviluppo di tools intersettoriali orientati all'autoproduzione cittadina di alimenti (orti urbani, colture idroponiche) e alla creazione e manutenzione da parte dei cittadini del verde pubblico (attraverso gaming, iniziative di responsabilità sociale);

- aree costiere (di importanza per l'equilibrio dell'ecosistema marino e per l'economia ad essa connessa): sviluppo di tools intersettoriali orientati alle economie connesse con le aree costiere (pesca, acquacultura, etcc).

20.6.2.3 Prevenire i rischi climatici

Sviluppo di tools intersettoriali di supporto alle decisioni legati a informazioni climatiche opportunamente adattate - ad esempio la trasposizione a livello locale - orientati alla mitigazione

[75] European Parliament, Draft Report 'Promoting the European cultural and creative sectors as sources of economic growth and jobs' del 25.4.2013

[76] Ad esempio applicazioni, piattaforme, servizi.

e predisposizione di strategie di resilienza ai rischi climatici, che possano contare su una rete di monitoraggio ambientale real time e distribuita.

20.6.2.4 Ridurre gli impatti antropici attraverso la conoscenza e l'utilizzo delle ICT

Valutazione del "costo natura" dei gesti quotidiani (rifiuti, emissioni etc) e delle attività di impresa; utilizzo di app per l'impiego di car sharing, car pooling, bike sharing, info traffico fornite in tempo reale dagli automobilisti attraverso smartphone; riduzione dell'impatto delle emissioni in atmosfera, dei rumori e dei rifiuti generati dalle manifestazioni pubbliche Iniziative di recupero aree urbane degradate: iniziative di coinvolgimento della popolazione nella pulizia e destinazione di aree degradate o inutilizzate a verde, luoghi di aggregazione, orto urbano, ecc.

20.6.2.5 Riciclo della conoscenza:

Come nel punto precedente ma finalizzata alle caratteristiche paesaggistiche e monumentali nelle località idonee.

20.6.2.6 Formazione a distanza

Attraverso l'impiego delle ICT, formazione di nuovi profili di operatori culturali - green-collar occupation - specializzati nella valorizzazione turistica di zone a rischio di abbandono e erosione culturale e a rispondere a esigenze crescenti di un uso del tempo libero compatibile con la sostenibilità ambientale.

20.6.2.7 Comunicazione pervasiva degli effetti dei gesti quotidiani sugli ecosistemi

Iniziative di informazione (attraverso app, web, pubblicità, gaming) per la sensibilizzazione della popolazione sul consumo/risparmio di risorse, produzione gas serra, collegati a scelte quotidiane. Lo sviluppo di applicativi e modelli connessi con i sistemi di monitoraggio remote sensing e provenienti da wireless sensor network sono ugualmente trend all'implementazione di questa traiettoria.

20.6.3Fattibilità

Numerosi sono gli enti di ricerca presenti sul territorio regionale e, in specifico, tutti i laboratori della Rete Alta Tecnologia, che praticano attività di ricerca tecnologica (e non) in materia ambientale, climatica, meteorologica, in grado di costituire uno strumento concreto a servizio della implementazione di competenze sui diversi aspetti della sostenibilità. In regione è riconosciuto dal WMO (World Methereological Organisation) un Regional Training Center in Meteorologia e Climatologia.

La traiettoria può, inoltre, contare su una serie di opportunità e prospettive in grado di rafforzarne la fattibilità e l'impatto rispetto alle ICC tra cui: l'uso di tecnologie Web 2.0 e 3.0; le possibilità fornite da tecnologie web-based e social di creare iniziative virali per il recupero/valorizzazione del territorio; il supporto all'attuazione di uno sviluppo sostenibile e la promozione di un miglior utilizzo delle infrastrutture esistenti; la migliore cooperazione tra le istituzioni operanti sul territorio grazie alla creazione di reti e database condivisi.

20.7 Materiali per le Industrie Culturali e Creative. Le sorgenti luminose e i materiali tessili

20.7.1 Descrizione e motivazione della scelta

I nuovi materiali sono un campo di ricerca in grado di impattare positivamente su tutti i settori produttivi, essendo sempre più evidente come il successo di un prodotto si colleghi anche al materiale utilizzato per realizzarlo. È stato inoltre stimato che il 70% delle innovazioni tecniche derivano direttamente o indirettamente dalle proprietà del materiale a cui si è ricorso per il loro sviluppo e ci si attende che questa percentuale aumenti nei prossimi anni[77]. La stessa storia dimostra come la diffusione di nuovi materiali ad elevata qualità o a basso costo sia riuscita in più occasioni a produrre crescite economiche rilevanti per i comparti interessati dall'innovazione[78].

L'interesse rispetto ai nuovi materiali è particolarmente rilevante per le industrie culturali e creative (ICC). Un approccio creativo nell'ideazione, sviluppo, produzione, utilizzo e riciclo dei materiali può effettivamente rafforzare il valore aggiunto percepito di un nuovo prodotto/servizio, impattando conseguentemente sulla capacità di competizione nel mercato globale di qualsiasi azienda. Non secondario è l'effetto conseguibile anche in termini di sostenibilità ambientale[79]. Tra i settori che maggiormente possono beneficiare del ricorso a nuovi materiali si segnalano, in particolare, quelli dove i progressi tecnologi sono strettamente collegati a contenuti culturali e creativi, come ad esempio: l'architettura, le arti e l'artigianato artistico, la moda, l'illuminazione, l'interior design, la pubblicità e i media, lo sport e i giocattoli, ecc.

La traiettoria propone interventi di ricerca e sviluppo su materiali innovativi in grado di innestare, per le funzionalità offerte, valore aggiunto ai prodotti ed ai servizi delle aziende regionali rafforzandone la competitività economica. Visto l'ampio ventaglio di materiali considerabili, la traiettoria si concentra su due tipologie specifiche individuate per le potenzialità di crescita dei mercati collegati: le sorgenti luminose ed i materiali tessili.

Il tema dell'illuminazione riguarda da vicino sia la sfera pubblica sia quella privata. Negli ultimi anni si è assistito ad un'evoluzione e sostituzione delle diverse fonti luminose volta al risparmio energetico. Le tradizionali lampadine ad incandescenza e quelle alogene ad alto consumo con l'arrivo del 2016 dovranno sparire del tutto dai negozi e dunque dalle case. Ad oggi le sole lampade che è possibile acquistare sono le fluorescenti a risparmio energetico e le alogene ad alta efficienza, già disponibili sugli scaffali dei negozi da diverso tempo. Nel mercato illuminotecnico sono presenti anche lampade costituite da LED, viste le efficienze energetiche e le durate più alte rispetto alle lampade comunemente utilizzate. Sebbene la tecnologia dei LED sia di matrice statunitense, la sua produzione è oggi in mano al mercato Asiatico e Orientale, inoltre alcune sue caratteristiche, come l'emissione in una banda molto stretta e la dipendenza di molte caratteristiche elettriche e illuminotecniche dalla temperatura, non facilitano la loro applicazione nel settore illuminotecnico, ma rendono necessari degli artifici per rendere bianca la luce emessa e per tenere controllata la temperatura della giunzione P-N. La ricerca nell'innovazione tecnologica e le risorse rinnovabili possono quindi costituire oggi la base per uno sviluppo in campo illuminotecnico, offrendo così al mercato una valida alternativa al LED. Il territorio regionale vanta, a livello industriale, aziende nel campo illuminotecnico con un mercato attivo sul territorio locale e

[77] Report on the round table discussion, "Materials - research and innovation in the creative industries", Brussels, 5 October 2012.
[78] McKinsey Global Institute, "Disruptive technologies: avances that will transform life, business and the global economy", May 2013.
[79] Horizon 2020, Kets.

nazionale che trarrebbero notevoli vantaggi dallo sviluppo di una nuova fonte luminosa made in Italy[80].

Il tessile sostenibile è ancora poco sentito ma in forte fase di sviluppo ed è in grado di diventare veicolo di progresso e innovazione, tutela ambientale, valorizzazione del territorio e delle sue risorse naturali, sostegno del lavoro artigianale. I materiali tessili sono attualmente tema di ricerca nelle aree dell'abbigliamento, pelletteria e arredo. Insieme all'estetica, la ricerca si muove verso materiali e processi produttivi innovativi e sostenibili. Più nello specifico, materiali per il fashion e l'accessorio moda, in particolare la pelletteria, vengono spesso prodotti all'estero, in particolare in estremo oriente, ma le ricerche sui nuovi tessuti ed anche i trattamenti che si possono applicare a tessuti e pellami, vengono sviluppate in loco, molto spesso nelle sedi aziendali. Le aziende italiane, nella loro ricerca di aspetti distintivi della propria offerta, hanno spesso fatto della lavorazione di fibre naturali, basiche come il cotone ma anche di lusso come il cashmere, un punto di forza, di differenziazione qualitativa. Oggi però si stanno affacciando in questo scenario nuovi soggetti che propongono materiali naturali ma soprattutto originali che incuriosiscono il consumatore con caratteristiche insolite e sostenibili.

Il territorio regionale può contare sulla presenza di aziende di abbigliamento di dimensioni medie, attualmente in fase di crescita e sviluppo internazionale (zona di Carpi), ed alcune di dimensioni importanti (zona di Reggio Emilia). Anche nel settore pelletteria prodotti di fascia medio alta stanno acquisendo una forte riconoscibilità all'estero (zona di Bologna e Reggio Emilia). Si ritiene quindi che una ricerca rivolta verso nuovi materiali tessili e trattamenti, tenendo sempre come focus la sostenibilità e il design, possa dare un impulso e una competitività non solo necessaria a mantenere l'area di mercato conquistata, ma anche a potenziarne una possibile crescita[81].

Per entrambi gli ambiti di intervento individuati, la collaborazione tra aziende ICC, in particolare designer, e laboratori di ricerca sui materiali appare la modalità che può favorire la generazione di soluzioni creative e nuove funzionalità a tutto vantaggio del prodotto finale, facilitando, inoltre, le relazioni tra i vari soggetti che intervengono nella catena del valore del prodotto stesso.

20.7.2Traiettorie di evoluzione

Le linee di sviluppo vengono descritte con riferimento ai due ambiti di intervento di interesse.

20.7.2.1 Sorgenti luminose

Investimento orientato alla collaborazione tra università e aziende ICC del territorio finalizzato a sviluppare una nuova sorgente luminosa made in Italy. Gli interventi da sostenere dovranno inquadrare dall'inizio l'aspetto creativo all'interno del campo più concreto delle applicazioni e delle problematiche reali di installazione.

La nuova fonte luminosa che potrà essere sviluppata dovrà:

- superare il limite dei LED in cui l'andamento del rapporto Lumen/W è decrescente al crescere della potenza;

[80] Si veda: "Norme in materia di Riduzione dell'inqinamento luminoso e risparmio energetico" Deliberazione legislativa n. 113/2003; "Da Philips la lampada LED più efficiente, Genera 200 lumen per Watt ed è due volte più efficiente delle lampade a LED tradizionali" (www.zeusnews.it).

[81] Si veda: www.Matech.it ; www.greenme.it ; "Il futuro nel tessile, linee di tendenza nella ricerca e sviluppo e per l'innovazione", Centro Tessile Cotoniero e Abbigliamento S.p.a.

- permettere la riduzione ed il controllo del calore sia frontale (come avviene per le lampade a fluorescenza, ioduri metallici e alogene) che posteriore (LED) al corpo luminoso;
- rendere possibile la gestione della potenza e della temperatura-colore che rendono la luce più o meno "morbida" ampliando così il campo di applicazione della stessa.

Nell'individuazione del nuovo materiale dovranno essere analizzati ed approfonditi gli aspetti collegati allo smaltimento dei materiali e componenti nonché quelli relativi alla possibilità di adattamento e integrazione con i vecchi corpi illuminanti. Dovrebbero essere, infine, approfonditi gli aspetti relativi all'associazione di effetti sonori alla fonte luminosa progettata.

20.7.2.2 Tessili e trattamenti

Investimento orientato allo studio di nuovi materiali ed al controllo del ciclo di produzione eco-sostenibile monitorando il processo di coltivazione delle materie prime senza uso di pesticidi ed arginando le emissioni energetiche dovute al ciclo produttivo. Tra gli ambiti di ricerca:

- analisi ed approfondimento dei tessuti in fibre di Mais (Ingeo);
- tessuti in fibre di Ortica da cui ricavare filati sottili, flessibili e morbidi, traspiranti come il lino e lucenti come la seta. A seconde del tipo di lavorazione si producono diversi tipi di filato: se attorcigliata poco, la fibra diventa protettiva come la lana, in caso contrario assume le caratteristiche del cotone. La facile produzione locale, l'uso di tutte le sue parti, sono i punti di forza dell'uso di questa pianta nella moda;
- indagine e ricerca nell'ambito delle piante Tintorie come Bacche di biancospino, Corteccia di eucalipto, Fiori di ginestra che forniscono sostanze capaci di tingere i tessuti attraverso 'bagni'.

Anche in questo caso un'attenzione specifica dovrà essere posta alla gestione e contenimento dei consumi di energia elettrica, metano, acqua, carta e cartone e prodotti chimici sia per l'industria del tessile che per quella delle pelli ed allo studio ed analisi di riduzione dei costi per i produttori di conce e filati naturali al 100%.

20.7.3Fattibilità

Il mondo della ricerca regionale, con particolare riferimento alle competenze presenti nell'ambito della Rete Alta Tecnologia, detiene il know how e le esperienze necessarie per portare avanti le linee di sviluppo che sono state individuate nella presente traiettoria, potendo contare anche su un ampio panorama di collaborazioni nazionali ed internazionali.

A livello industriale, sia il comparto dell'illuminotecnica che del tessile risultano sufficientemente strutturati e competitivi per inserirsi in questi nuovi ambiti. Le imprese vanno, però, correttamente stimolate e responsabilizzate per individuare nelle azioni di ricerca proposte un campo di concreto interesse, anche con riferimento ai temi più ampi della sostenibilità ambientale. Da questo punto di vista nuovamente il coinvolgimento e la collaborazione con le imprese ICC può rappresentare un fattore di svolta nella scelta di investire in nuovi prodotti e servizi proprio a partire da materiali funzionalizzati innovativi.

Con riferimento al campo dell'illuminotecnica va sottolineato come la Regione sia, tra l'altro, all'avanguardia nella legislazione contro l'inquinamento luminoso (L.R. 113/2003) sia con riferimento ai nuovi impianti di illuminazione esterni pubblici e privati, a tutto vantaggio degli sviluppi che si vogliono sollecitare. Il tema dell'investimento necessario ad attivare ricerche in questo campo rimane comunque un fattore di attenzione.

Per il comparto del tessile la pressione crescente per la riduzione della quantità di energia e materia prima utilizzata nella produzione, in un'ottica di eco-sostenibilità, può favorire l'attivazione degli interventi proposti. I risultati che le biotecnologie stanno fornendo nel campo medico e farmaceutico sono l'esempio da seguire e possono offrire un campo di interazione anche con le manifatture del tessile. Una minaccia reale che va presa in considerazione afferisce allo spostamento della produzione all'estero, soprattutto in paesi noncuranti delle norme ambientali - allo scopo di intercettare un pubblico interessato ad un prodotto a "buon mercato" - con cui una produzione eco-sostenibile può non riuscire a competere. Da qui, nuovamente, l'opportunità di sfruttare contenuti creativi e culturali che rafforzino il valore aggiunto percepito del prodotto, anche partendo dai materiali utilizzati.

20.8 Nuove Tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione delle imprese, sociale e dei territori e per la divulgazione e la fruizione dei contenuti culturali

20.8.1 Descrizione e motivazione della scelta

La comunicazione, nell'era digitale, sta assumendo con straordinaria rapidità forme sempre più innovative e in continua evoluzione, mettendo in discussione molto rapidamente le modalità e i format più tradizionali, con conseguente ricaduta sugli stessi prodotti e servizi offerti al mercato. Nello specifico, sino ad oggi si è pensato alla comunicazione come elemento interno ai processi commerciali e di valorizzazione dei prodotti e servizi di un'impresa o di un'istituzione. La sfida che si pone ora e nei prossimi anni è quella di affrontare la comunicazione - anche in considerazione della sua nuova complessità e libertà di forme e modalità - quale elemento intrinseco alla progettazione, realizzazione e promozione di prodotti/servizi che, per essere innovativi ed interessare nuovi segmenti sempre più evoluti del mercato, devono poter incorporare già in fase di ideazione il valore simbolico e immateriale che intendono trasmettere. La capacità di far interagire, nella fase creativa e di progettazione-concezione del prodotto, nuove competenze, nuovi linguaggi e nuove tecnologie coerenti con questa più ampia dimensione della comunicazione rappresenta una delle principali sfide per un territorio, quale quello dell'Emilia-Romagna, in grado di contare da subito su una delle più alte concentrazioni di risorse e competenze di progettazione culturale.

In coerenza a tale necessità, la traiettoria proposta intende sostenere la miglior conoscenza ed il miglior utilizzo di tecnologie e competenze all'avanguardia per la produzione di contenuti multimediali e multipiattaforma a supporto della comunicazione di impresa, della comunicazione sociale e della comunicazione dei territori e funzionali alla divulgazione e fruizione di contenuti culturali. L'obiettivo perseguito è favorire lo sviluppo di soluzioni comunicative innovative in grado di aggiungere ai prodotti e ai servizi delle imprese e delle istituzioni quel valore simbolico e di identità, relazionale ed esperienziale, che ne può rafforzare la capacità competitiva nei mercati di riferimento. Indirettamente, la traiettoria punta anche ad alimentare nuove soluzioni di fruibilità e partecipazione alla vita sociale, economica e culturale del territorio da parte di cittadini di ogni condizione, provenienza geografica, sesso, diversità e disabilità in un'ottica di inclusione sociale e multiculturale diffusa.

Le nuove tecnologie digitali, i nuovi materiali, i nuovi format di comunicazione, i nuovi strumenti di marketing e i nuovi applicativi connessi al web 2.0 e ai social network potranno essere utilizzati per ripensare fino dalle fasi progettuali i prodotti delle industrie creative, al fine di renderli più

nativamente compatibili con le logiche di comunicazione attuali[82]. Attraverso gli interventi proposti sarà possibile quindi intervenire sui cicli produttivi di editoria, delle performing arts, del cinema, della musica, dell'arte, del design, della fotografia, della scrittura e degli eventi culturali, per creare contenuti comunicativi utili alla progettazione e realizzazione di prodotti e servizi ad elevato valore simbolico aggiunto.

Contemporaneamente i sistemi tradizionali di eccellenza, tra cui le filiere della meccanica, della ceramica, della motoristica, della moda, del tessile abbigliamento, del mobile arredo, del biomedicale, della salute e dei servizi avranno l'opportunità, da parte loro, di apprendere attraverso le imprese ICC l'uso di tali tecnologie e le opportunità che ne derivano.

Analogamente per quanto concerne la comunicazione pubblica si prospettano nuove declinazioni legate a politiche e servizi amministrativi, sociali e culturali in grado di diventare componenti di politiche di smart city e communities, di sostenibilità e inclusività sociale e multiculturale anche verso coloro che vivono le città e i territori per brevi periodi.

Va sottolineato, infine, come la traiettoria proposta possa portare nel breve-medio periodo a nuove opportunità di lavoro all'interno dei sistemi tradizionali per giovani provenienti da percorsi umanistici e scientifici e per diplomati provenienti da corsi di formazione superiore e/o formazione tecnica superiore e in possesso, quindi, di qualifiche riferite al comparto ICC della comunicazione. A supporto di questo possibile ritorno si citano i dati del Report Excelsior 2012 sulle Professioni Creative che evidenziano come siano ormai di gran lunga superiori le new entry di creativi nei settori tradizionali rispetto a quanti non operino direttamente nelle aree ICC[83].

20.8.2Traiettorie di evoluzione

Le linee di sviluppo individuate utilizzano e valorizzano tecnologie esistenti allo scopo di sperimentarne e favorirne l'adozione da parte delle imprese ICC e, attraverso queste, da parte delle imprese delle filiere tradizionali. Gli ambiti di interesse sono descritti nei paragrafi che seguono.

20.8.2.1 Gestione di dati e gestione di fonti multimediali eterogenee

Rientrano in tale tipologia di strumenti, le tecnologie per l'archiviazione, la trasformazione, la trasmissione e la fruizione di contenuti digitali multimediali; l'integrazione dei software; le tecnologie a supporto della comunicazione multimodale anche per mezzo di dispositivi integrati (embedded) e del paradigma del pervasive computing (a titolo esemplificativo non esclusivo: oggetti "smart", cioè dotati di capacità di elaborazione/calcolo, che effettuano rilevazioni e trasmettono dati in maniera autonoma, non attivati manualmente dall'utente).

20.8.2.2 Creazione di contenuti (analisi concettuale, grafica, prototipazione, modellizzazione e animazione)

Si intendono strumenti e software utilizzabili in tutte le fasi dei processi di produzione di contenuti che siano nativamente comunicabili tramite social network o nuove piattaforme digitali (Mobile, web, Smart Tv). Si considera inoltre la creazione di servizi in un'ottica di value added manufacturing. Rientrano in questo ambito i multimedia authoring tools che permettono ai creatori di contenuti di organizzare ed editare un'ampia varietà di informazioni integrandoli con contenuti video, audio, ecc. (a titolo esemplificativo non esclusivo: ambienti virtuali, real-time-

[82] Frost and Sullivan – Social changes.
[83] Rapporto excelsior 2012.

rendering and computer graphics, visual computing on powerwalls, stampanti 3D e strumenti per il rapid prototiping, ecc.) così come gli strumenti di analisi concettuale. Si intendono comprese infine in questa traiettoria tutte le tematiche legate alla produzione di prodotti User Generated Content, e quindi tutti gli strumenti legati alla gestione della piramide autorale, delle community di utenti che si aggregano tramite i diversi canali di comunicazione intorno a un marchio, prodotto o servizio editoriale.

20.8.2.3 Interfacce e sistemi intelligenti per l'interrelazione con l'utente fruitore

Viene fatto riferimento in questo caso a strumenti e applicazioni che permettano agli utenti finali di interagire con il contenuto trasmesso attraverso dispositivi dotati di specifici sensori (a titolo esemplificativo non esclusivo alcune applicazioni possono essere: ambienti virtuali e immersivi, applicazioni di realtà aumentata, ecc.). Appartiene a questo ambito inoltre la nuova tendenza relativa al cosiddetto "second screen" che prevede l'interazione simultanea di differenti device o canali di comunicazione (come nei casi di social TV o di interazione contestuale tra Smart Tv e Mobile) e più in generale alla capacità di produrre contenuti transmediali, ovvero la declinazione contestuale di uno stesso contenuto (sia esso trama, concept o personaggio) tramite l'uso di differenti linguaggi (ad esempio libri, ebook, video, videogiochi), dispositivi (Tv, SmartTv, Mobile device, Computer) o canali di comunicazione (social media, web tradizionale, canali televisivi, digitale terrestre, podcast, webtv).

20.8.2.4 Nuovi format di comunicazione e intrattenimento e nuovi strumenti di marketing

Vengono qui prese in considerazione le nuove modalità di comunicazione di impresa o pubblica e sociale, che prevedono sia un coinvolgimento diretto degli stakeholder di riferimento, siano essi clienti o altri soggetti di interesse, allo scopo di favorire un'identificazione con il brand/prodotto proposto e sollecitare suggerimenti e commenti utili ad un suo adattamento (a titolo esemplificativo: storytelling, blog e micro blog, wiki, social media,…) sia la definizione di una politica linguistica specifica anche in una prospettiva di internazionalizzazione. Rientrano in questo ambito anche i nuovi format, strumenti e linguaggi di comunicazione per il turismo territoriale e la valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale (a titolo esemplificativo: nuove applicazioni per lo storytelling dei territori, nuovi applicativi per la scrittura, progettazione e realizzazione di spettacoli ed eventi culturali ai fini comunicativi) cui si possano collegare nuove communities di utilizzatori. I nuovi format impattano anche sulla produzione di intrattenimento, sia per i canali mediali tradizionali che nell'ambito delle nuove piattaforme di delivery,. Si generano forme di ibridazione tra marketing, storytelling e lifestyle secondo un trend che è già stato innescato dallo switch digitale del braadcasting televisivo . Queste forme di ibridazione dei contenuti, spesso realizzate in forma transmediale, richiedono una specifica attività di RD.

20.8.2.5 Nuovi prodotti "multilinguaggio"

nuovi format di comunicazione o nuove produzioni culturali realizzati per canali e piattaforme di distribuzione alternativi facendo interagire tra loro differenti linguaggi (editoria, cinema, teatro, fotografia, arte, danza, musica) avendo attenzione anche ad aspetti di traduzione, doppiaggio e sottotitolaggio.

20.8.2.6 Nuove piattaforme di erogazione di contenuti

Si vuole sviluppare la capacità da parte di aziende e produttori di contenuti di rendere disponibili prodotti digitali mediante nuove logiche e nuovi modelli di vendita, diversi dalla vendita

tradizionale per singolo contenuto. Si considerino come esempio non esclusivo i nuovi modelli di business legati al concetto di "accesso" a una cloud di contenuti (che si stanno sempre più affermando nel mercato home-video (caso Netflix) o musica (caso Spotify) o le piattaforme freemium (free-premium) che si stanno affermando sempre più con logiche transmediali (cfr. par. 20.8.2.3) specialmente nel mercato Mobile e SmartTv).

20.8.3 Fattibilità

Nel territorio regionale la traiettoria proposta ha ottime opportunità di essere sviluppata per una serie di fattori caratterizzanti quali: la presenza di nuovi editori e produttori di contenuti digitali (essenzialmente legata alla massiccia presenza di aziende ICT presenti in Regione); la realtà di eccellenza di industrie culturali "classiche" che hanno da diversi anni affrontato un percorso di riadattamento del proprio prodotto o servizio, riprogettandone l'offerta tramite nuovi canali di comunicazione e che vanno ulteriormente sostenute in questo; la presenza diffusa e di rilevanza internazionale di centri di ricerca e di Università di ottima specializzazione ed eccellenza; la presenza di un sistema formativo Scuola-Università-Lavoro in grado di favorire, costruire ed accelerare linee di crescita e formazione di specifiche competenze innovative nei comparti ICC e di offrire percorsi adeguati alle figure tecniche connesse alle nuove forme di comunicazione; la crescente presenza di politiche ed incentivi tesi a far crescere il numero, la qualità e la capacità competitiva e di innovazione delle imprese ICC; l'ampiezza della domanda e dell'offerta strettamente culturale; il capitale sociale e creativo e " il tasso culturale" diffuso indispensabile per favorire processi creativi e di innovazione più generale a livello di singole imprese delle filiere tradizionali e della Pubblica amministrazione e delle Istituzioni; l'ampia presenza di imprese nei settori di eccellenza che manifestano una crescente necessità di potenziare la loro capacità di comunicazione del prodotto/servizio offerto in termini di valore simbolico, identitario, immateriale, relazionale sia nei mercati interni che in quelli internazionali.

È importante sottolineare, però, che lo stato di frammentazione dell'offerta ICC e la difficoltà di promozione commerciale che essa esprime rendono difficoltoso per le imprese che afferiscono a tale sistema sfruttare l'opportunità offerta dalla concentrazione in Emilia-Romagna di competenze che coniugano le capacità e conoscenze tecnologiche con la dimensione creativa. Una concentrazione di risorse professionali creative può, se comunicata con specifiche azioni di marketing territoriale da parte della regione, e - con essa - dei singoli territori provinciali, attrarre nuovi investimenti e nuovi interessi sia da parte dei produttori e dei player nazionali ed internazionali di contenuti connessi alle ICC, sia da parte delle imprese tradizionali di eccellenza dei settori tradizionali.

20.9 Tecnologie per i nativi digitali. Innovazione tecnologica per lo sviluppo di strumenti, contenuti e linguaggi creativi destinati alle produzioni culturali, all'educazione, all'intrattenimento, ai media e al turismo culturale per le giovani generazioni.

20.9.1 Descrizione e motivazione della scelta

Risulta ormai evidente come le tecnologie stiano modificando le modalità di fruizione e di accesso ai saperi da parte, soprattutto, delle giovani generazioni abituate ad utilizzare Internet, social network, tablet e smart-phone fin dai primi anni di età. Il mercato stesso dimostra grande

attenzione verso i Nativi Digitali (Y e Z) e le loro nuove modalità di apprendimento, di relazione, di comunicazione e di consumo culturale[84]. Parallelamente interi settori legati alle produzioni creative stanno subendo rapidi cambiamenti conseguenti all'introduzione di nuovi canali di distribuzione del prodotto digitale (si pensi ad esempio alla musica o all'editoria) e di nuove interfacce di fruizione (come le interfacce multi-touch o l'interazione tramite il riconoscimento di gesti (gesture recognition) capaci di indurre ad un drastico ripensamento dello stesso contenuto offerto[85]).

Comprendere le opportunità collegate a queste tendenze, partendo proprio dalle nuove generazioni, significa per le aziende, e nello specifico quelle ICC, approcciare correttamente il mercato presente e rispondere alle esigenze del mercato del futuro in un contesto globale. Chi lavora con bambini e adolescenti ha l'opportunità ed, in parte, l'obbligo di:

- ricercare formule inedite ed interdisciplinari per trasferire nozioni e stimoli;
- investire sulle tematiche di conversione del contenuto e, soprattutto, sulla progettazione di nuovi contenuti studiati appositamente per le nuove tecnologie e le nuove interfacce.

Allo stato attuale, la distanza tra gli stili di produzione e progettazione dei prodotti dell'industria culturale-creativa e gli stili di fruizione di tali prodotti da parte delle nuove generazioni risulta ancora troppo ampia. Aziende ed operatori pubblici e privati evidenziano una diffusa mancanza di competenze adeguate all'utilizzo corretto di supporti e contenuti digitali. Si rende, pertanto, necessario prevedere un intervento specifico in grado ridurre il gap esistente[86].

La traiettoria proposta intende agire in questo contesto individuando e sviluppando tecnologie innovative per la realizzazione di servizi e prodotti culturali-creativi di edutainment, infotainment e entertainment destinati alle giovani generazioni e a tutti coloro che si confrontano quotidianamente con le loro esigenze, in particolare: genitori, insegnanti, educatori, pubbliche amministrazioni, aziende private, professionisti dell'ICT, dei media e dell'editoria multi-piattaforma. L'obiettivo è costruire in Emilia-Romagna un ecosistema dell'innovazione digitale che si basi sul valore sociale dell'innovazione tecnologica e resti sempre al passo con i suoi trend di sviluppo[87]. Un ecosistema dove i bisogni delle giovani generazioni vengano recepiti e soddisfatti attraverso produzioni dedicate sviluppate con l'utilizzo di linguaggi di comunicazione adeguati alle nuove interfacce di interazione uomo-macchina.

La traiettoria propone la tecnologia come volano per un'economia culturale-creativa regionale che, individuando nei giovani il principale target del mercato e dell'occupazione del prossimo futuro, si adatti anche al concetto di "*Value for Many*". Con *Value for Many* si intende un modello di business che indirizza la produzione e vendita dello stesso prodotto o servizio, personalizzato o co-creato, a gruppi ampi di clienti presenti sul mercato globale grazie a Internet[88] riducendone così i costi e permettendo a fasce maggiori e meno agiate della popolazione mondiale di acquistarli.

Grazie alla traiettoria qui proposta l'Emilia-Romagna - che vanta una grande tradizione nel campo delle produzioni dedicate a bambini e adolescenti può candidarsi a divenire incubatore a livello nazionale ed europeo per lo sviluppo e il consolidamento di aziende che offrono servizi e prodotti

[84] Sarwant Singh, "New Mega Trends – Implications for our future lives", 2012.
[85] Commissione Europea, "Libro verde – Le industrie culturali e creative, un potenziale da sfruttare", COM (2010) 183 def., 2010.
[86] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, "Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM (2012) 53 final, 2012.
[87] Horizon 2020.
[88] Sarwant Singh, "New Mega Trends – Implications for our future lives", 2012.

per questa fascia di utenti, dando vita ad un sistema ad alto potenziale innovativo e di sviluppo. Tale sistema avrebbe, inoltre, ottime opportunità di esportazione verso i paesi extra-europei a più alta concentrazione di giovani under 34 al mondo (es. Cina e India)[89]. Tra i comparti direttamente influenzati dagli impatti della traiettoria si citano: scuola, intrattenimento, media, biblioteche, musei e beni storico-artistici, turismo culturale.

20.9.2Traiettorie di evoluzione

Con riferimento ai comparti citati, le traiettorie di innovazione proposte sono:

20.9.2.1 Scuola

- produzione di programmi educativi a forte contenuto interdisciplinare da utilizzare in ambito formativo e ricreativo su dispositivi mobili;
- editoria scolastica mista (cartacea e digitale) disponibile a costi non aumentati;
- media education per la formazione all'utilizzo dei media con riferimento non solo agli aspetti strumentali ma anche alle dimensioni di linguaggio e cultura collegate;
- integrazione di LIM in dispositivi mobili al fine di renderli disponibili anche al di fuori dell'ambiente scolastico;
- sviluppo di sistemi digitali per il superamento delle barriere connesse alle diverse abilità e ai diversi stili di apprendimento.

20.9.2.2 Intrattenimento

- sviluppo di videogames e giochi interattivi specificatamente pensati per il target considerato e per la loro fruizione attraverso dispositivi mobili e/o basati sull'interazione mediata da gesti;
- utilizzo di contenuti multimediali e soluzioni digitali per la produzione e fruizione di prodotti cinematografici (compresi il sottotitolaggio e il doppiaggio), editoriali (fumetti), musicali (comprese colonne sonore) o di performing arts (teatro, danza, ecc.).

20.9.2.3 Media

- piattaforme dedicate alla produzione di contenuti digitali on line e on air rese disponibili nelle scuole o su dispositivi mobili anche in correlazione a social media e web radio/tv.

20.9.2.4 Biblioteche, Musei, Beni storici-artistici e Turismo Culturale

- sviluppo di applicazioni dedicate per favorire l'accesso da parte delle giovani generazioni a biblioteche, musei e beni storico-artistici in genere;
- implementazione del digital storytelling applicato al turismo culturale e produzione dei servizi digitali connessi.

20.9.3Fattibilità

L'attenzione ai temi di intervento proposti risulta già particolarmente ampia nel territorio regionale. Attività di ricerca e approfondimento sono sufficientemente sviluppate sia nei contesti accademici che nelle numerose esperienze di confronto organizzate annualmente in Emilia-

[89] Sarwant Singh, "New Mega Trends – Implications for our future lives", 2012.

Romagna. Basti citare tra le altre alcune iniziative di eccellenza nazionale come Reggio Children (Reggio Emilia), Mediatando (Rimini), la Fiera del Libro per ragazzi (Bologna) o il Future Film Festival (Bologna).

Anche il comparto industriale, per quanto attiene in particolare il sistema delle ICC vanta una discreta varietà di esperienze in ambito privato e pubblico, offrendo le condizioni abilitanti al lancio di una strategia integrata in materia.

Il sistema però, nel complesso, soffre ad oggi l'assenza di un processo di governance strutturato che curi il coordinamento funzionale degli interventi e l'ottimizzazione degli investimenti. Un'azione puntuale dovrebbe essere dedicata all'attivazione di reti in ottica di filiera tra operatori delle ICT, dell'editoria e dell'intrattenimento per bambini e adolescenti.

20.10 Tavole di correlazione

Nelle tabelle a seguire vengono presentate le connessioni tra le traiettorie tecnologiche individuate e le Key Enabling Technologies, le sfide della società di Horizon 2020 e i Megatrend regionali.

KETs	BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI	NANOTECNOLOGIE	MICRO-NANO ELETTRONICA	FOTONICA	MATERIALI AVANZATI	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE	ICT
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio tangibile							
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio intangibile							
Interoperabilità e dematerializzazione							
Tecnologie a supporto dei processi creativi - Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D al servizio dell'industria creativa e dei beni culturali							
Nuovi Modelli di Business							
Sviluppo degli Ecosystem services							
Materiali per le Industrie Culturali e Creative. Le sorgenti luminose e i materiali tessili							
Nuove Tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione delle imprese, sociale e dei territori e per la divulgazione e fruizione dei contenuti culturali							
Tecnologie per i nativi digitali. Innovazione tecnologica per lo sviluppo di strumenti, contenuti e linguaggi creativi destinati alle produzioni culturali, all'educazione, all'intrattenimento, ai media e al turismo culturale per le giovani generazioni.							

Legenda:

- non correlata
- correlata
- molto correlata

SFIDE DELLA SOCIETA' DI H2020	Sanità, evoluzione demografica, benessere	Sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile	Energia pulita, sicura, efficiente	Mobilità sostenibile	Sfide climatiche	Società inclusive, innovative, sicure
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio tangibile						
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio intangibile						
Interoperabilità e dematerializzazione						
Tecnologie a supporto dei processi creativi - Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D al servizio dell'industria creativa e dei beni culturali						
Nuovi Modelli di Business						
Sviluppo degli Ecosystem services						
Materiali per le Industrie Culturali e Creative. Le sorgenti luminose e i materiali tessili						
Nuove Tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione delle imprese, sociale e dei territori e per la divulgazione e fruizione dei contenuti culturali						
Tecnologie per i nativi digitali. Innovazione tecnologica per lo sviluppo di strumenti, contenuti e linguaggi creativi destinati alle produzioni culturali, all'educazione, all'intrattenimento, ai media e al turismo culturale per le giovani generazioni.						

Legenda:

- non correlata
- correlata
- molto correlata

MEGATREND RER	CITTA' E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI	NUOVA COMPOSIZIONE GENERAZIONALE DELLA POPOLAZIONE	GEO-SOCIALIZZAZIONE	CLOUD INTELLIGENTE	MONDO VIRTUALE	NUOVI MODELLI DI BUSINESS	SVILUPPO DELLE RETI E INTELLIGENZA WIRELESS	INNOVATING TO ZERO	TECNOLOGIE ABILITANTI DEL FUTURO	MOBILITA' ELETTRICA	CURA E PREVENZIONE NELLA SANITA'	IMPRESA DEL FUTURO: INTELLIGENTE E VERDE	RETI DI GENERAZIONE DI POTENZA ELETTRICA DISTRIBUITE
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio tangibile													
Smart Cultural Heritage - Tecnologie per il patrimonio intangibile													
Interoperabilità e dematerializzazione													
Tecnologie a supporto dei processi creativi - Strumenti di fabbricazione digitale e di virtualizzazione 3D al servizio dell'industria creativa e dei beni culturali													
Nuovi Modelli di Business													
Sviluppo degli Ecosystem services													
Materiali per le Industrie Culturali e Creative. Le sorgenti luminose e i materiali tessili													
Nuove Tecnologie e contenuti digitali per la comunicazione delle imprese, sociale e dei territori e per la divulgazione e fruizione dei contenuti culturali													
Tecnologie per i nativi digitali. Innovazione tecnologica per lo sviluppo di strumenti, contenuti e linguaggi creativi destinati alle produzioni culturali, all'educazione, all'intrattenimento, ai media e al turismo culturale per le giovani generazioni.													

Legenda:

non correlata
correlata
molto correlata

21 Gruppo di lavoro

Hanno contribuito alla realizzazione di questo position paper:

Gruppo di lavoro Industrie Culturali e Creative

- Giovanni Arata, Ricercatore e progettista freelance
- Nicola Bigi, TIWI S.r.l.
- Giorgia Boldrini, Dipartimento economia e promozione della città - Comune di Bologna
- Carlo Branzaglia, DMC
- Carlo Bughi, Università degli Studi di Ferrara
- Emanuele Burioni, APT Servizi Regione Emilia Romagna
- Roberto Calari, Esperto, Legacoop Emilia Romagna Cultura e Media
- Cinzia Cazzoli, Regione Emilia-Romagna Servizio Cultura, Sport
- Ilaria Dioli, Università Cattolica di Piacenza
- Gianluca Farinelli, Fondazione Cineteca di Bologna
- Marco Gaiani, Università degli Studi di Bologna
- Costantino Grana, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Piero Ingrosso, Voli Group Società Cooperativa
- Massimo Neri, Mavigex S.r.l.
- Luca Panini, Franco Cosimo Panini Editore
- Sergio Petronilli, ENEA
- Francesco Timpano, MUSP, Università Cattolica di Piacenza
- Antonio Volpone, L'immagine ritrovata S.r.l.
- Alessandro Zucchini, Istituto per i beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna (IBC)

Gruppo di lavoro trasversale ICT

- Michele Colajanni, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Matteo Golfarelli, Università di Bologna
- Marco Roccetti, Università di Bologna
- Danilo Montesi, Università di Bologna
- Cesare Stefanelli, Università degli Studi di Ferrara
- Nicola Tasselli, Università degli Studi di Ferrara
- Maria Cristina Vistoli, INFN- CNAF

Gruppo di lavoro trasversale Materiali

- Valentin Dediu, CNR-ISMN
- Letizia Focarete, Università di Bologna
- Angelo Montenero, Università di Parma
- Milena Mussi, IOSA GHINI
- Fabrizio Passarini, Università di Bologna
- Alessandra Sanson, CNR-ISTEC
- Emanuele Treossi, MIST-ER
- Sergio Valeri, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Valeria Zacchei, Università di Bologna

Gruppo di lavoro trasversale Ambiente Sostenibilità

- Flavio Bonfatti, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- Paolo Cagnoli, ARPA
- Carmela Cellamare, ENEA
- Gianluca D'Agosta, ENEA
- Achille De Battisti, Università degli Studi di Ferrara
- Piero De Sabata, ENEA
- Maria Litido, ENEA
- Nicola Marchetti, Università degli Studi di Ferrara
- Michele Monno, MUSP
- Paolo Rava, Università degli Studi di Ferrara
- Federica Rossi, CNR-IBIMET
- Maria Stella Scandola, Università di Bologna
- Paola Vecchia, CRPA
- Fabio Zaffagnini, CNR-ISMAR

22 Conclusioni e raccomandazioni

Il position paper proposto individua un insieme di traiettorie tecnologiche di riferimento per il sistema delle Industrie Culturali e Creative che possono essere ricondotte ai seguenti tre ambiti prioritari di intervento:

- **Smart Cultural Heritage**, all'interno del quale ricadono le traiettorie che sollecitano un intervento sul patrimonio storico, artistico, culturale e paesaggistico del territorio regionale attraverso lo sviluppo di applicazioni, strumenti e servizi che permettano una gestione integrata di tale patrimonio in tutte le sue fasi di vita (dall'acquisizione, al monitoraggio, alla conservazione, alla valorizzazione fino alla fase di fruizione);
- **Processi creativi e nuovi modelli di business,** cui si riferiscono le traiettorie che da un lato individuano nella creatività un fattore specifico di innovazione al pari della tecnologia e dall'altro ne propongono l'utilizzo come strumento per lo sviluppo di nuovi processi produttivi, nuovi prodotti, nuovi materiali, nuovi servizi e nuovi business;
- **Comunicazione digitale e nuovi target**, a cui si richiamano le traiettorie che, riconoscendo nella comunicazione digitale una componente essenziale e trasversale dei processi produttivi, invitano allo sviluppo di tecnologie e competenze per la gestione, creazione ed erogazione di contenuti creativi, format innovativi e strumenti multimediali e multipiattaforma, avendo attenzione ai nuovi target di utilizzatori finali, alle loro modalità di fruizione dei contenuti e di partecipazione alla loro definizione.

La percorribilità delle traiettorie proposte appare, però sulla base delle riflessioni condotte, strettamente correlata da una parte alla presenza e disponibilità di competenze di ricerca coerenti - peraltro ampiamente testimoniate nel testo - dall'altro alla possibilità di un coinvolgimento reale degli attori produttivi che afferiscono al sistema ICC analizzato ed alla loro capacità di proporsi e rendersi visibili come soggetti imprenditoriali nel senso ampio del termine.

Ne consegue che le modalità operative con le quali si intenderà dare corso alle indicazioni emerse, dovranno cercare di tendere, il più possibile, alla messa in rete degli attori coinvolti e dei relativi prodotti e servizi, in un'ottica non solo di orizzontalità ma anche di verticalità rispetto al sistema ICC nel suo complesso e di interazione/integrazione con gli altri sistemi produttivi e le altre realtà istituzionali del territorio.

Il presente documento è stato organizzato da ASTER e realizzato nell'ambito della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna nel periodo aprile-ottobre 2013.

Leda Bologni, responsabile Piattaforme e Progetti Tecnologici di ASTER, ha coordinato l'attività nel suo complesso. I gruppi di lavoro sono stati gestiti da:

Enzo Bertoldi (con Fabio Cumella) – Sistema Agroalimentare
Barbara Busi – Sistema delle Industrie Culturali e Creative
Federica Maietti (con Teresa Bagnoli) – Sistema dell'Edilizia e delle Costruzioni
Cecilia Maini (con Nunzia Ciliberti) – Sistema delle Industrie della Salute e del Benessere
Elisabetta Toschi – Sistema della Meccatronica e della Motoristica

coadiuvati per i gruppi trasversali da:

Daniela Sani – Ambiente e Sostenibilità
Lucia Mazzoni (con Daniele Sangiorgi) – ICT
Luisa Tondelli, CNR-ISOF – Materiali

COSTRUIAMO INSIEME IL FUTURO

Sito | **fesr.regione.emilia-romagna.it**

ASTER
www.aster.it

RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK

REGIONE EMILIA-ROMAGNA
Atti amministrativi

GIUNTA REGIONALE

Morena Diazzi, Direttore generale della DIREZIONE GENERALE ATTIVITA' PRODUTTIVE, COMMERCIO, TURISMO esprime, ai sensi dell'art. 37, quarto comma, della L.R. n. 43/2001 e della deliberazione della Giunta Regionale n. 2416/2008 e s.m.i., parere di regolarità amministrativa in merito all'atto con numero di proposta GPG/2014/599

data 14/04/2014

IN FEDE

Morena Diazzi

omissis

L'assessore Segretario: Muzzarelli Gian Carlo

Il Responsabile del Servizio

Segreteria e AA.GG. della Giunta
Affari Generali della Presidenza
Pari Opportunita'