

Strategia di Specializzazione Intelligente della Toscana

2021-2027



TOSCANA S₃
2021.2027

Struttura del documento

PARTE 1 - ANALISI DELLA DIFFUSIONE DELL'INNOVAZIONE E DELLA DIGITALIZZAZIONE IN TOSCANA

- 1.1 - [Contesto socio-economico](#)
- 1.2 - [Dinamiche di ricerca e innovazione in Toscana](#)
- 1.3 - [Le dinamiche del sistema produttivo toscano](#)
- 1.4 - [Start-up innovative](#)
- 1.5 - [Multinazionali attive in Toscana](#)
- 1.6 - [Il sistema dell'Università e della Ricerca](#)
- 1.7 - [Alta formazione e bacini di competenze](#)
- 1.8 - [L'eco-sistema del trasferimento tecnologico](#)
- 1.9 - [Diffusione della digitalizzazione](#)
- 1.10 - [Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione](#)

PARTE 2 - FRAMEWORK STRATEGICO

- 2.1 – [Quadro logico](#)
- 2.2 – [Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie digitali”](#)
- 2.3 – [Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie per la manifattura avanzata”](#)
- 2.4 – [Priorità Tecnologica S3 “Materiali avanzati e nanotecnologie”](#)
- 2.5 – [Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie per la vita e per l'ambiente”](#)
- 2.6 – [Ambito Applicativo S3 “Ambiente, Territorio, Energia”](#)
- 2.7 – [Ambito Applicativo S3 “Cultura e Beni Culturali”](#)
- 2.8 – [Ambito Applicativo S3 “Salute”](#)
- 2.9 – [Ambito Applicativo S3 “Smart Agrifood”](#)
- 2.10 – [Ambito Applicativo S3 “Impresa Intelligente e Sostenibile”](#)
- 2.11 – [Quadro sinottico](#)

PARTE 3- PIANO DEGLI INTERVENTI

- 3.1 – [Azioni a sostegno dell'innovazione e della transizione industriale](#)
- 3.2 – [Misure per rafforzare la cooperazione interregionale](#)
- 3.3 – [Quadro finanziario](#)

PARTE 4 - GESTIONE E SORVEGLIANZA DELLA STRATEGIA

- 4.1 – [Governance della Strategia](#)
- 4.2 – [Monitoraggio e valutazione](#)
- 4.3 - [Funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi](#)
- 4.4 – [Comunicazione](#)

APPENDICE

- Allegato A - [Evidenze dell'attuazione della S3 2014-2020](#)
- Allegato B - [Processo partecipativo ai fini della S3 2021-2027](#)
- Allegato C - [Riferimenti per il soddisfacimento dei criteri relativi alla Condizione abilitante tematica 1.1 ex Reg. \(UE\) 2021/1060](#)

Introduzione

Il quadro economico e sociale in Toscana, come nel resto del paese, è sottoposto ad una serie di tensioni economiche che le politiche pubbliche a sostegno della ricerca e dell'innovazione non possono non contemplare. A due anni di distanza dallo scoppio dell'emergenza pandemica, negli ultimi tempi i sistemi socio-economici sono esposti ad una serie shock esogeni derivanti dalle tensioni geopolitiche internazionali con conseguenze – rimanendo nella sfera socio-economica della Toscana – sulle catene di approvvigionamento delle materie prime, sui costi delle forniture energetiche, sulla ricomposizione di alcune filiere produttive e sulle tensioni dei mercati internazionali di destinazione.

In attesa di evidenze statistiche certe, concentrando l'analisi alla situazione precedente, la Toscana ha espresso una dinamica di progressivo ritorno alla normalità, ma la diffusione del Covid19 ha indebolito un tessuto economico e sociale che nel Paese mostrava – da tempo – alcune contraddizioni sia dal lato della crescita, troppo stagnante, sia della distribuzione, per l'aumento delle disuguaglianze. La Toscana è entrata nella fase Covid19 con un prodotto interno lordo che in termini reali era ancora 2,7 punti percentuali più basso rispetto al livello del 2007 ed esce dall'ultimo biennio con un prodotto interno lordo che si è ridotto di ulteriori 5 punti percentuali. Tutto ciò rinvia alla necessità di adeguati interventi di politica economica, per ricostituire la dotazione compromessa di capitale produttivo e sociale.

Sono due, in questo senso, le principali direzioni di marcia. La prima, di natura estensiva, consiste nel valorizzare ed ampliare la parte più vitale (le imprese che esportano, i lavori qualificati, i settori avanzati) del sistema produttivo, che è presente ma è ancora non sufficientemente grande rispetto al resto del sistema. Sul fronte sociale, questa linea di indirizzo consiste nel preservare la consolidata e fattiva attenzione per i bisogni della popolazione da parte delle istituzioni, delle parti sociali e delle organizzazioni del terzo settore.

La seconda direzione verso cui muovere, di natura più intensiva, è connessa all'esigenza di una revisione ed innovazione dei meccanismi di funzionamento del sistema produttivo, mediante un salto di competenze e professionalità della forza lavoro e del capitale imprenditoriale, una maggiore digitalizzazione dei processi produttivi ed una transizione verde capace di attivare energie pulite e ridurre l'uso di materie prime non rinnovabili. Il tutto nell'intento di uscire da una lunga fase di stagnazione e ricreare le condizioni per una crescita economica inclusiva e sostenibile da un punto di vista ambientale.

La sfida è quindi quella di consolidare ed accrescere le esperienze positive e innescare di nuove, consentendo al modello di sviluppo toscano di rigenerarsi e di affrontare le sfide, non nuove, ma che la pandemia ci ha rivelato essere non più rinviabili. In campo economico, ad esempio, le tradizionali categorie, perlopiù declinate in una prospettiva di breve periodo, come quella dell'efficienza, devono essere affiancate ad altre, di non immediato realizzo nel tempo, come quella della sostenibilità. Il tutto al fine di preservare la nostra qualità della vita dagli eventi avversi (sismi, alluvioni, epidemie, surriscaldamento delle temperature, ecc.) che possono – se non adeguatamente previsti e prevenuti – compromettere il nostro benessere.

La Toscana, pur presentando comportamenti migliori di quelli del resto del Paese, ha in questa fase storica la necessità di investire e migliorare la propria dotazione di capitale, sia produttivo, sia umano, sia sociale, per garantire alle generazioni correnti e future la capacità di soddisfare i bisogni di una società evoluta ed avanzata. Analogamente sul fronte dell'innovazione il percorso fatto dalla Toscana dal 2014 ad oggi, come rappresentato anche dal Regional Innovation Scoreboard 2021 della Commissione europea, è di significativo rafforzamento, ma sussistono ancora dei colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione sui quali occorre intervenire.

In questo contesto la Strategia di Specializzazione Intelligente (Smart Specialisation Strategy - S3) che rappresenta lo strumento che dal 2014 Regioni e Stati Membri sono chiamati ad adottare per le politiche di innovazione cofinanziate dalla UE, si prefigge l'obiettivo di promuovere dinamiche di sviluppo in risposta alle sfide alle transizioni che stiamo vivendo, concorrendo alla ricostruzione di capitali erosi in materia di innovazione e determinando le basi per una resilienza trasformativa.

Sostenibilità competitiva e resilienza sono infatti due facce della stessa medaglia, come messo in evidenza dalla crisi del Covid19. La resilienza è la capacità non solo di resistere alle sfide e farvi fronte, ma anche di attraversare le transizioni in modo sostenibile, giusto e democratico. L'innovazione rappresenta il motore di integrazione e combinazione per un modello di sviluppo nuovo e rinnovato, che guardi alle sfide del millennio dettate da Agenda 2030 e ponga basi di sostenibilità per le prossime generazioni.

La S3 per il periodo di programmazione 2021-2027 si prefigge di promuovere investimenti in innovazione (tecnologica, organizzativa, formale, istituzionale) che sappiano fornire risposte concrete e sostenibili alle nuove forme di organizzazione del lavoro e dei processi produttivi. Questo non può prescindere da nuove forme di ingaggio del territorio, procedure snelle, oltre che da un nuovo ruolo della pubblica amministrazione.

Pur rappresentando una condizione abilitante legata al PR FESR 2021-2027, la S3 si configura come una strategia che promuove l'integrazione con il PR FSE+ per valorizzare le opportunità e rispondere alle sfide legate al capitale umano e quelle generazionali in ragione delle transizioni socio-demografiche. In tal senso rappresenta un insieme integrato di strumenti ed azioni in grado di sostenere la competitività territoriale della Toscana e a rafforzare la capacità di attrazione di risorse aggiuntive nazionali ed europee.

In seno al percorso partenariale svolto per la definizione dei Programmi regionali afferenti alle risorse europee 2021-2027, valorizzando i contributi espressi dal territorio in materia di S3 in coerenza con le DGR n.1394/2020 e n.218/2021, la Regione Toscana ha predisposto un aggiornamento della Strategia partendo dai risultati del 2014-2020 e valorizzando le opportunità offerte dalle tecnologie chiave ed abilitanti all'interno di specifici "Ambiti Applicativi", articolati in "Missioni Strategiche".

Nel framework regolatorio UE 2021-2027 il cuore della Strategia è rappresentato dalla governance che ne assicura la corretta ed efficace attuazione e garantisce l'inclusione e la partecipazione. Al riguardo la Strategia 2021-2027 si attua mediante work programmes biennali, elaborati con il confronto territoriale e finalizzati ad una maggiore efficacia dell'azione di policy.

La dimensione trasformativa e le opportunità di scale-up espresse dal territorio sono valorizzate anche in contesto di confronto interregionale. La Toscana è attiva in network europei afferenti agli ambiti di specializzazione della Strategia ed il potenziale di sviluppo del territorio sarà promosso anche in un quadro di opportunità offerte dalla cooperazione interregionale in materia di ricerca e innovazione.

L'orientamento alla public accountability costituisce un ulteriore ingrediente della S3 del 2021-2027, che conferma l'impianto di monitoraggio e valutazione del 2014-2020 e ne rafforza l'operatività, codificando le occasioni di confronto e partecipazione.

La S3 vuole quindi rappresentare non soltanto uno strumento di indirizzo per le politiche regionali dell'innovazione, ma uno strumento di integrazione multilivello, per la valorizzazione di opportunità di sviluppo locale e di coesione territoriale.

PARTE 1

ANALISI DELLA DIFFUSIONE DELL'INNOVAZIONE E DELLA DIGITALIZZAZIONE IN TOSCANA

Sezioni:

- 1.1 - *Contesto socio-economico*
- 1.2 - *Dinamiche di ricerca e innovazione in Toscana*
- 1.3 - *Le dinamiche del sistema produttivo toscano*
- 1.4 - *Start-up innovative*
- 1.5 - *Multinazionali attive in Toscana*
- 1.6 - *Il sistema dell'Università e della Ricerca*
- 1.7 - *Alta formazione e bacini di competenze*
- 1.8 - *L'eco-sistema del trasferimento tecnologico*
- 1.9 - *Diffusione della digitalizzazione*
- 1.10 - *Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione*

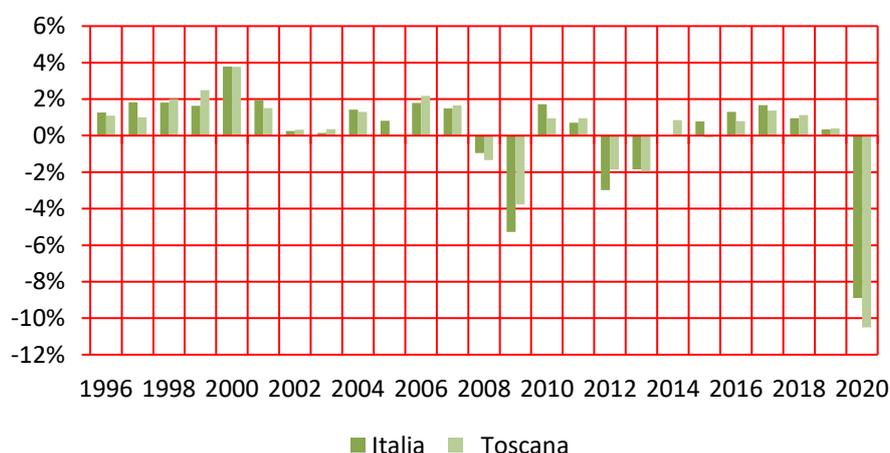


1.1 - Contesto socio-economico¹

Il contesto economico nel quale la S3 per il 2021-2027 è chiamata ad intervenire è profondamente segnato dalla recente crisi pandemica che, oltre ai drammatici impatti sanitari, dal 2020 ha determinato profondi shock socio-economici a livello globale.

La crisi sanitaria e le conseguenti misure di contenimento del contagio hanno determinato una ferita profonda nella società e nell'economia toscana. Il prodotto interno lordo toscano – a prezzi costanti – secondo le stime di IRPET è calato nel 2020 di circa 10,5 punti percentuali (rispetto ad un dato nazionale che viene quantificato in un -8,9% da ISTAT)

ANDAMENTO DEL PIL
Tasso di variazione annuale



Fonte: dati ISTAT e stime IRPET

Il ciclo economico nella pandemia ha ripiegato in Toscana più che nel resto del paese perché la regione è maggiormente specializzata, rispetto alla media nazionale, nella produzione di beni di consumo semidurevoli, che hanno subito la caduta della domanda, in particolare di quella estera, in misura maggiore di quanto non sia accaduto per altre tipologie di produzione. La Toscana inoltre ha una maggiore dipendenza dalla spesa turistica significativamente colpita in questa crisi.

La crisi inoltre è stata pervasiva, anche se disomogenea nella intensità con cui ha manifestato i suoi effetti. L'impatto più forte è stato concentrato nella macro branca industriale ma è importante, tuttavia, sottolineare che i servizi, visti nel loro complesso, forse per la prima volta nella storia più o meno recente, mostrano una flessione del fatturato così pesante e diffusa da essere paragonabile con quella del manifatturiero.

Ciò non vale solo per la Toscana, ma anche per l'Italia e per il complesso delle economie occidentali. In tal senso il Covid19 ha prodotto la prima vera recessione profonda nel mondo del terziario.

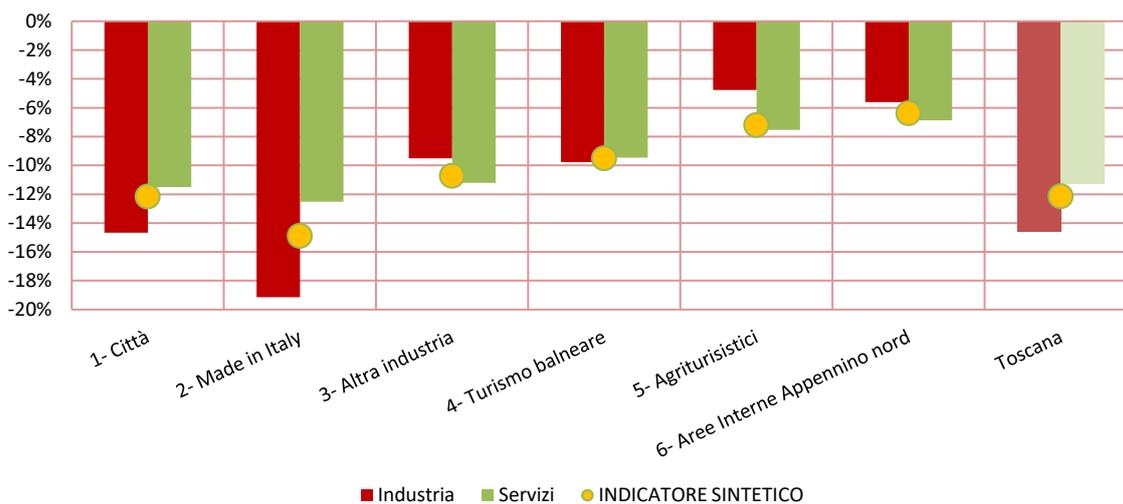
Dentro la manifattura le attività più colpite sono state la moda e la meccanica, mentre altre come farmaceutica o agroalimentare sono state maggiormente preservate dagli effetti economici negativi prodotti dal virus. Nei servizi, i costi maggiori sono stati quelli sofferti dalle attività che gravitano intorno al fenomeno turistico e all'uso del tempo libero, mentre telecomunicazioni o il mondo dell'informatica sono stati del tutto risparmiati. L'eterogeneità degli effetti, ai vari livelli, è quindi uno dei tratti distintivi - assieme alla pervasività

¹ Per una trattazione estesa si veda IRPET (2021) "Supporto alla elaborazione della S3 per il periodo di programmazione 2021-2027".

e gravità - di questa recente fase recessiva.

La forte eterogeneità nei risultati dei singoli settori ha condizionato i risultati ottenuti nei vari territori. Nonostante l'intervento pubblico operato su molti fronti, la recessione ha indebolito maggiormente la parte tradizionalmente più vitale del motore di sviluppo della regione: la Toscana centrale e i sistemi locali del made in Italy. Sia da un punto di vista produttivo, sia di intensità di lavoro, questi sono i territori più colpiti dalla crisi, a causa di dinamiche settoriali che hanno penalizzato sia il sistema manifatturiero che quello terziario.

FATTURATO INDUSTRIA E SERVIZI
Variazioni % 2020/19



Fonte: stime IRPET

Come risultato la pandemia ha colpito maggiormente le aree più sviluppate della regione rispetto ad altre aree che, nel passato, hanno espresso traiettorie di crescita più contenute. Questo ha sicuramente favorito una convergenza tra territori, che però è avvenuta al ribasso ed in tal senso ha determinato un aumento della vulnerabilità complessiva del sistema e una maggiore urgenza di una ripresa che sia, da un lato, rapida e vigorosa e, dall'altro, duratura.

L'attuale recessione ha prodotto effetti anche a valle del processo produttivo, nella distribuzione secondaria. In questo caso, la recessione è intervenuta penalizzando le categorie più fragili: giovani, donne ed immigrati. Rispetto alla situazione pre Covid19.

Per comprendere come il 2020 abbia impattato sulla società e sull'economia toscana e, di conseguenza, per identificare le priorità sulle quali agire è necessario ricordare come il sistema regionale, anche prima del virus, venisse da una lunga stagione di stagnazione, comune alle economie di gran parte dell'Europa, che aveva in parte alimentato dubbi sulla capacità futura di mantenere i livelli di benessere attuali.

Il quadro economico e sociale prima dell'avvento del Covid19 mostrava, infatti, anche per la regione i tratti tipici di un sistema non immune da squilibri e con caratteri poco funzionali alla crescita economica. Molti di questi, è bene ricordarlo, sono imputabili a responsabilità che rimandano al contesto nazionale più che a specificità locali.

In merito a quelli più spiccatamente toscani, nella nostra regione la crescita, ancor più che altrove, è stata trainata - quando il ciclo era positivo - più dalla domanda esterna che da quella interna, questa ultima a sua volta alimentata prevalentemente dai consumi piuttosto che dagli investimenti. Si tratta in entrambi i casi di elementi che accomunano la Toscana al resto del Paese, ma che qui sono avvenuti con un'intensità maggiore. Con il senno di poi, questa caratterizzazione del modello di crescita sembra aver generato un sentiero non sempre adeguato a garantire un'occupazione di qualità e, in prospettiva, a sostenere il peso di una demografia che ha gravato progressivamente in modo crescente sul nostro sistema di welfare.

Ciò che ha frenato il ritmo di crescita regionale è essenzialmente riconducibile a due fenomeni. La crescente

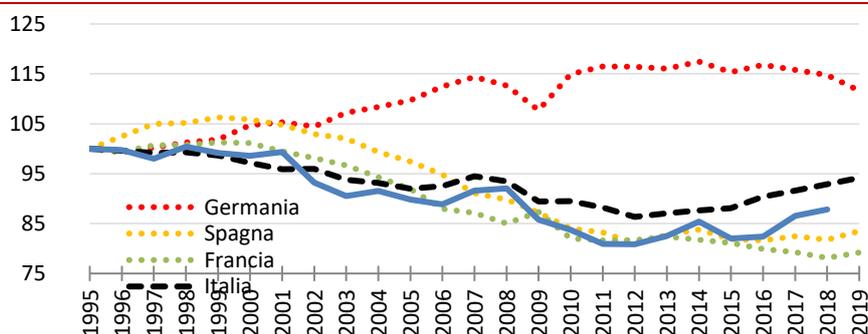
apertura ai mercati internazionali, testimoniata dalla crescita consistente delle esportazioni estere, e la partecipazione a filiere transnazionali ha portato con sé anche una maggior penetrazione dei beni prodotti altrove, osservabile attraverso le importazioni toscane che, seppur con ritmi inferiori rispetto a quelli delle esportazioni, sono cresciute nel tempo, con la conseguenza di disperdere parte dello stimolo derivante dalle vendite internazionali e limitare in questo modo l'attivazione del processo produttivo locale.

Una seconda componente importante nella spiegazione della bassa crescita è però la debolezza della domanda interna che ha caratterizzato un lungo tratto della storia recente: in Toscana, come in Italia, le varie componenti interne della domanda sono depresse da anni. L'elemento più rilevante riguarda una bassa propensione ad investire in nuovo capitale produttivo in grado di arricchire e ampliare la capacità produttiva del sistema regionale, caratteristica ancor più evidente nella nostra regione in cui si sono talvolta cercate e trovate posizioni meno esposte alla concorrenza e maggiormente caratterizzate da elementi di rendita. D'altra parte, accanto a questa dinamica degli investimenti, ce n'è una dei consumi delle famiglie che, nonostante l'importante afflusso di turisti che visita ogni anno la regione, sono stati in parte frenati da una lenta traiettoria dei salari che, in relazione ad una dinamica della produttività del lavoro asfittica, non ha alimentato la possibilità di comportamenti di spesa più accentuati da parte dei consumatori.

Il quadro delle criticità si arricchisce osservando la composizione settoriale del sistema produttivo e, in particolare, il rapporto fra industria e terziario. È una pratica diffusa l'affermazione secondo cui l'Italia sarebbe la seconda potenza manifatturiera del continente, dietro solo al colosso tedesco. Si tratta di un'informazione corretta, ma fuorviante. La nostra manifattura è infatti seconda per dimensioni assolute in Europa, con riferimento al volume complessivo di valore aggiunto attivato in un anno. Ma ciò riflette semplicemente un effetto di scala: l'Italia è il terzo paese per popolazione in Europa, il terzo per dimensione della forza lavoro, il terzo per superficie artificiale complessiva.

Relativizzando il valore aggiunto al resto dell'economia, il peso del nostro manifatturiero è meno rilevante di quanto non accada altrove. Non solo, osservando l'evoluzione degli ultimi 20 anni emerge chiaramente un ridimensionamento di tale incidenza. Si tratta di una caratteristica in parte naturale e compatibile con un processo di terziarizzazione che accomuna l'Italia alle altre realtà europee (Francia, Spagna), ma tale processo è stato da noi più intenso. Come si coglie dal grafico descritto sotto nel testo, infatti, il peso della manifattura italiana rispetto al totale dell'economia nazionale, e ancor più nel caso di quella toscana, se rapportato allo stesso peso calcolato a livello UE27, ha mostrato un profilo di contrazione più marcato. Fatto 100 questo rapporto ad inizio 1995 oggi l'Italia sarebbe ad un livello di 95 (il che indicherebbe una flessione nazionale più intensa di quella media UE di circa 5 punti percentuali). Nel caso toscano il livello pre Covid19 raggiunto è inferiore a 90 (con una contrazione più intensa rispetto alla media europea di oltre 10 punti percentuali).

PESO MANIFATTURIERO RISPETTO AL PESO MEDIO NELL'UE27
Numero indice con base 1995=100



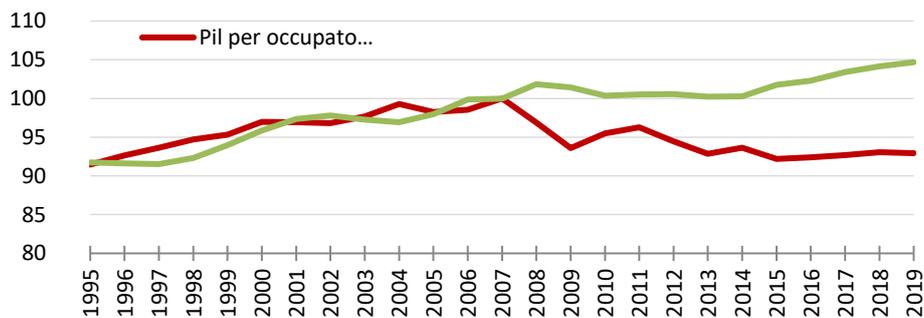
Una ridotta dinamica degli investimenti, un'accresciuta dipendenza dall'estero, un minor peso del manifatturiero, non adeguatamente sostituito da un terziario di elevato livello, sono indizi tali da alimentare i sospetti di essere in presenza di un processo di graduale deindustrializzazione del nostro paese e della nostra

regione. L'indebolimento della crescita di questi ultimi venti anni è quindi il riflesso di tale processo, con una tendenza pericolosa che minaccia il nostro benessere. Ne deriva l'urgenza di riattivare il processo di investimento produttivo, così da riqualificare e rafforzare il sistema produttivo regionale, riducendo la nostra dipendenza dall'estero e riuscendo così ad auto-contenere maggiormente gli stimoli che nascono dalle esportazioni di prodotti toscani.

Ma guardiamo più a fondo a cosa è accaduto negli ultimi 20 anni. Può aiutarci nella comprensione del fenomeno che intendiamo descrivere, la scomposizione del PIL pro capite come prodotto fra il tasso di occupazione e il PIL per occupato. Se guardiamo all'evoluzione delle due componenti è facile osservare una cesura a metà degli anni '90.

Fino ad allora il PIL pro capite cresceva perché a crescere era soprattutto la componente della produttività, ma successivamente le cose sono cambiate e a prevalere è stato un modello di crescita che potremmo definire estensiva, in cui il ritmo di aumento del PIL per occupato è diventato più flebile e a prevalere è stata la crescita della occupazione piuttosto che quella del prodotto. In un'economia in cui l'occupazione cresce negli anni, mentre la produzione è sostanzialmente stagnante, il risultato è quello di un impoverimento relativo della forza lavoro veicolata da un rallentamento sia della redditività delle imprese che della retribuzione dei lavoratori.

PRODOTTO INTERNO LORDO PER OCCUPATO ED OCCUPAZIONE.TOSCANA. 1995-2019



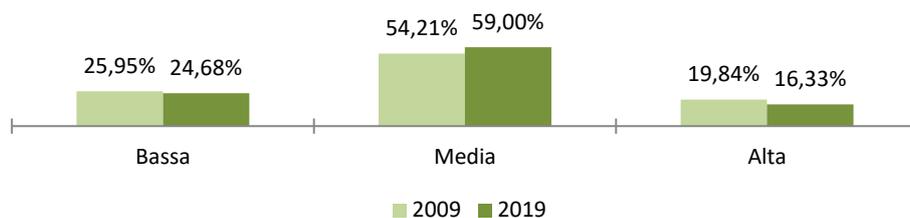
La stagnazione e la successiva flessione del PIL per occupato si è tradotta in un minore contributo del reddito primario alla formazione del reddito disponibile.

Il primo è il reddito generato dall'impiego dei fattori produttivi, quello cioè che origina direttamente dalla partecipazione al processo produttivo sotto varie forme (come dipendente, che viene remunerato attraverso i salari e stipendi, i dividendi distribuiti ai soci, gli utili derivanti da vendite di beni e servizi delle imprese individuali, etc...), mentre il secondo è quello utilizzabile dagli individui e dalle famiglie a fini di consumo o risparmio, dopo il pagamento delle imposte e i trasferimenti a carico dello Stato e degli enti pubblici.

L'evoluzione del reddito primario è stata, nel periodo che precede il Covid19, prima a bassa crescita e poi declinante, e conseguentemente il reddito disponibile ha visto diminuire il proprio potere d'acquisto: i toscani a fine 2019 disponevano di circa 2mila euro l'anno in meno a testa di reddito disponibile rispetto a dieci anni prima.

Un segnale di dinamismo certamente non virtuoso lo si coglie osservando nel tempo la composizione delle professioni connesse ai flussi degli avviamenti al lavoro alle dipendenze: quelle associate a profili più elevati sono le uniche tipologie che hanno mostrato una contrazione. Sono cresciute professioni legate al terziario di basso valore, e bassa resa salariale.

VARIAZIONE NELLA COMPOSIZIONE DELLE PROFESSIONI DEL LAVORO ALLE DIPENDENZE

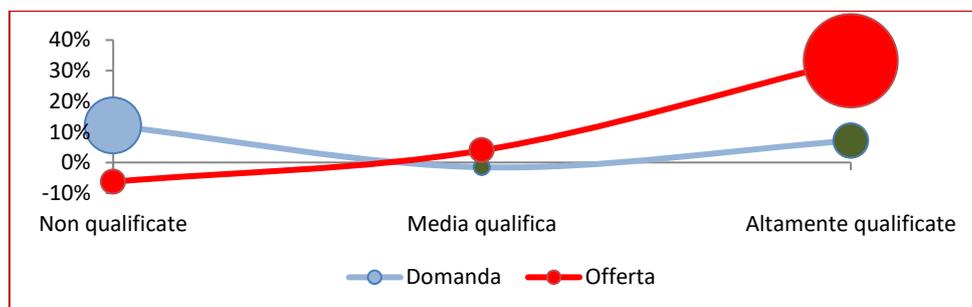


Alta: Legislatori, Imprenditori e alta dirigenza, Professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione, Professioni tecniche; Media: Professioni esecutive nel lavoro d'ufficio, Professioni qualificate nelle attività commerciali e nei servizi, Artigiani, Operai specializzati e agricoltori, Conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili e conducenti di veicoli; Bassa: Professioni non qualificate

Queste dinamiche, di lungo corso, si sono poi recentemente accompagnate – come anticipato – ad una minore intensità di utilizzo del lavoro, tanto che il quadro precedente all'insorgenza della epidemia era connotato da una forza lavoro sotto-utilizzata, che quando cresceva, lo faceva più del desiderabile in settori a bassa dinamica salariale e professioni non qualificate, in cui permaneva un eccesso di offerta più alta di quanto non rivelassero le statistiche ufficiali, e che palesava un evidente disaccoppiamento fra domanda ed offerta di competenze e profili professionali, dato un eccesso di offerta di lavoro qualificato ed un eccesso di domanda di lavoro non qualificato.

In un sistema che impiega prevalentemente professioni a minore qualificazione e premio salariale, è naturale osservare come la variazione percentuale della domanda di lavoro (rappresentata dagli occupati per livello di qualifica) e dell'offerta di lavoro (rappresentata dalla forza lavoro per livello di istruzione), evidenziano dinamiche divergenti.

DOMANDA E OFFERTA DI LAVORO PER LIVELLO DI QUALIFICAZIONE. TOSCANA Variazione % 2018/2011



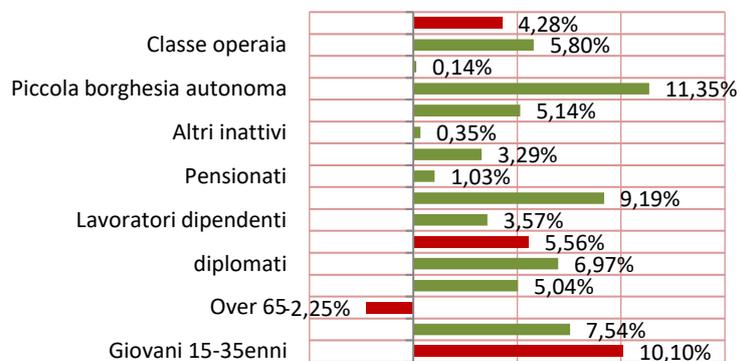
La Toscana, già prima del Covid19 ed anche dopo questa fase di emergenza sanitaria, è una regione ad alto tenore di vita, con livelli di benessere tuttora tra i più elevati del Paese. Tuttavia, oggi siamo più poveri e più disuguali di ieri, e soprattutto siamo più vulnerabili al peggioramento delle condizioni di vita. È certamente aumentata la distanza fra i poveri e i ricchi, in quanto l'impoverimento dei primi è stato più intenso di quello dei secondi. Ma è mutata anche, e significativamente, la composizione dei ricchi, dei poveri e della classe media, che è diversa da quella di un tempo.

Questo mutamento sociale è avvenuto, intanto, perché è intervenuta – attraverso le dinamiche del lavoro – una frattura generazionale fra popolazione attiva e non attiva e, soprattutto, fra giovani e meno giovani; conflitto questo che non sarà facile ricomporre velocemente.

Il cambiamento, inoltre, è stato condizionato dalla perdita di sicurezza per la propria posizione nell'ordinamento sociale che ha investito gruppi (come quelli tipici della borghesia e della piccola borghesia)

e soggetti (laureati, liberi professionisti, ecc.) tradizionalmente appartenenti alle classi agiate e/o medie e che, invece, hanno sperimentato, o quantomeno lo avvertono come un maggiore rischio, uno scivolamento verso il basso nella scala sociale.

PROBABILITÀ DI CADERE NELLA FASCIA DEI RELATIVAMENTE POVERI - Variazione 2018-08 in p.p.



* Individui con un reddito familiare inferiore al 25% del reddito mediano 2008

1.2 – Dinamiche di ricerca ed innovazione in Toscana

Nel quadro economico sopra rappresentato si inseriscono le dinamiche di innovazione che possono contribuire significativamente alla creazione di valore e alla definizione di modelli di sviluppo sostenibile coesivi. La Toscana è caratterizzata dalla presenza di un sistema strutturato di ricerca pubblica di buon livello e da uno sforzo di R&S pubblica che, sebbene distante dalle regioni leader europee, è relativamente elevato nel panorama italiano. Tuttavia, il sistema di produzione di beni, fatta eccezione per un numero piccolo ma non trascurabile di soggetti privati, è in gran parte scollegato dalla ricerca e poco attivo nella competizione tecnologica internazionale. Complessivamente, lo sforzo in R&S delle imprese toscane è ancora basso, non solo rispetto ai leader europei, ma anche nello stesso quadro delle regioni italiane. Il modello innovativo della regione ha maggiori punti di forza nelle attività innovative scollegate dalla R&S, che interessano un'ampia platea di PMI, con valori più in linea con la media UE anche se, talvolta, inferiori a quelli delle regioni leader del Paese e dell'Unione Europea. Invece, per quanto riguarda la propensione delle PMI a collaborare nello svolgimento di attività innovative, il posizionamento della Toscana, come quello delle altre regioni italiane, sebbene positivo, al confronto con altre realtà europee è di retrovia. Tutto ciò si riflette in una produzione di output innovativi, specie brevetti, relativamente debole, anche se sul fronte dei marchi e disegni industriali – indicatori più coerenti con un modello innovativo non fortemente collegato alla R&S – la performance della regione è positiva.²

LA TOSCANA A CONFRONTO CON ALCUNE REGIONI ITALIANE ED EUROPEE.
VALORI RELATIVIZZATI RISPETTO ALLA MEDIA UE (=100)

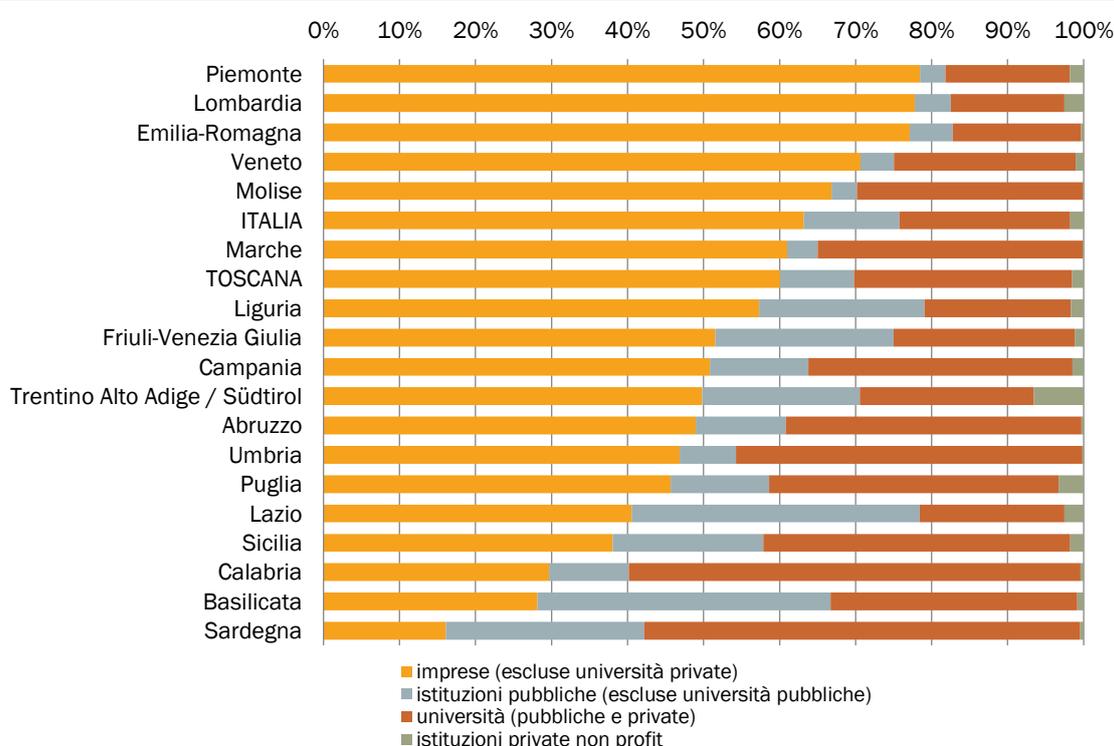
| | Alcune regioni italiane | | | | | | Alcune regioni top UE | | | |
|---|-------------------------|-----------|--------|----------------|-------|--------------|-----------------------|------------------|---------------|----------------|
| | Piemonte | Lombardia | Veneto | Emilia-Romagna | Lazio | Toscana | Karlsruhe (D) | Alta Baviera (D) | Helsinki (FI) | Stoccolma (SE) |
| % addetti manif. a media o alta tecn. o KIBS | 135,1 | 147,3 | 104,9 | 118,8 | 107,3 | 82,1 | 160,4 | 179,9 | 161,2 | 186,5 |
| % pop. 30-34 con laurea | 47,3 | 75,8 | 52,0 | 60,9 | 61,7 | 54,7 | 97,7 | 132,8 | 149,2 | 185,9 |
| Spesa imprese in R&S (in % PIL) | 116,9 | 83,8 | 80,9 | 106,3 | 68,7 | 71,0 | 151,8 | 162,4 | 135,2 | 149,2 |
| Spesa pubblica in R&S (in % PIL) | 70,7 | 57,4 | 69,6 | 80,1 | 121,8 | 91,4 | 158,9 | 127,2 | 130,5 | 120,4 |
| % PMI che innovano prodotto o processo | 125,6 | 129,2 | 131,6 | 138,8 | 107,4 | 106,8 | 136,5 | 113,9 | 161,2 | 120,1 |
| % PMI che innovano marketing od organizzazione | 98,3 | 122,5 | 115,1 | 111,4 | 103,5 | 94,2 | 143,3 | 132,8 | 123,5 | 114,1 |
| % PMI che collaborano per l'innovazione | 41,3 | 58,5 | 40,1 | 35,8 | 48,7 | 63,6 | 81,0 | 64,1 | 200,0 | 139,9 |
| % fatt. PMI per spese per innovazione extra R&S | 118,1 | 97,2 | 115,1 | 102,5 | 82,5 | 100,1 | 129,6 | 92,0 | 96,1 | 92,2 |
| % fatt. PMI derivante da prodotti innovati | 118,8 | 113,2 | 113,3 | 112,9 | 110,2 | 113,9 | 88,1 | 88,7 | 104,2 | 77,9 |
| Richieste di marchi (per miliardo PIL) | 77,1 | 131,9 | 151,8 | 129,4 | 82,3 | 106,8 | 124,3 | 173,9 | 224,8 | 215,3 |
| Richieste di disegni industriali (per miliardo PIL) | 90,1 | 119,1 | 175,2 | 148,3 | 56,0 | 104,6 | 101,2 | 157,4 | 112,2 | 98,5 |
| Richieste brevetti EPO (per miliardo PIL) | 86,4 | 81,9 | 86,5 | 107,7 | 40,9 | 89,7 | 178,6 | 192,1 | 205,2 | 213,9 |

² Per una trattazione estesa si veda IRPET (2021) "La R&S nelle imprese, nelle istituzioni pubbliche e nelle istituzioni private non profit. Alcune riflessioni"

I ritardi appena evidenziati, che potrebbero ulteriormente accentuarsi per effetto della recente crisi economica dovuta al coronavirus e alle tensioni geopolitiche in corso, espongono una parte ampia del sistema produttivo regionale a un rischio di marginalizzazione competitiva sul piano dei beni di qualità: un fronte su cui la regione soffre la concorrenza non solo di altre regioni sviluppate ma anche, e in modo crescente, di quelle in via di sviluppo, che si stanno attrezzando per una competizione non più basata soltanto su fattori di costo.

Nel 2019, la spesa italiana per R&S intra-muros dell'insieme dei settori istituzionali (imprese, istituzioni pubbliche, istituzioni private non profit e università) ammonta a circa 26,3 miliardi di euro e incide in percentuale sul Pil l'1,47%. I soggetti privati (imprese e istituzioni non profit) spendono per la R&S intra-muros 16,6 miliardi di euro, ossia il 63,2% del totale, mentre le università si attestano 5,9 miliardi di euro e le istituzioni pubbliche sui 3,3 miliardi. La spesa in R&S si concentra nelle regioni del Centro-nord. Le regioni che superano i 2 miliardi di spesa sono cinque: nell'ordine, Lombardia (5,32 miliardi), Lazio (3,73), Emilia-Romagna (3,39), Piemonte (3,12) e Veneto (2,29) e attivano quasi il 70% della spesa in R&S totale a livello nazionale. La Toscana, con 1,96 miliardi di euro, si posiziona al sesto posto. La composizione della spesa per tipologia di soggetto mostra sostanziali differenze regionali, col Nord nettamente trainato dalla spesa delle imprese private. Scendendo verso Sud diventa più importante l'apporto delle Università e, a seguire, delle istituzioni pubbliche. In Toscana la componente della spesa privata risulta sotto la media nazionale, a fronte di un maggior contributo in primis delle Università e in seconda istanza delle istituzioni pubbliche. Mentre Piemonte, Lombardia ed Emilia Romagna spiccano per l'apporto delle imprese, la Toscana mostra valori più simili alle Marche per quanto riguarda la spesa in R&S delle aziende, mentre più elevato risulta il contributo del "resto dell'economia", in cui sono le Università a giocare un ruolo chiave.

COMPOSIZIONE DELLA SPESA IN R&S PER TIPO



Fonte: Istat, Rilevazione sulla R&S nelle imprese e Rilevazione sulla R&S nelle istituzioni pubbliche e istituzioni private non profit, 2019

Rapportando la spesa in R&S al PIL nazionale e regionale, la classifica delle regioni si modifica. Passano in testa Piemonte ed Emilia Romagna, che spendono più del 2% del proprio PIL regionale e la Toscana sale al quinto posto, con l'1,65% di spesa in R&S sul PIL, al di sopra della media nazionale pari nel 2019 all'1,47%.

Se affianchiamo a questa quota il contributo delle imprese, rapportato più correttamente al valore aggiunto dell'intero settore privato, le percentuali salgono leggermente per la Toscana che fa rilevare un 2,21%, mentre rimangono in testa Piemonte ed Emilia Romagna.

QUOTA DELLA SPESA TOTALE IN R&S SUL PIL E QUOTA DELLA SPESA IN R&S DELLE IMPRESE
SUL VA DELLE IMPRESE TOTALI. ITALIA E REGIONI. 2019 E 2018

| Territorio | % totale economia | % solo imprese |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| Piemonte | 2,26% | 3,62% |
| Emilia-Romagna | 2,07% | 3,18% |
| Lazio | 1,86% | 1,83% |
| Friuli-Venezia Giulia | 1,71% | 1,91% |
| Toscana | 1,65% | 2,21% |
| Liguria | 1,49% | 2,02% |
| ITALIA | 1,47% | 2,06% |
| Veneto | 1,38% | 1,91% |
| Lombardia | 1,33% | 1,94% |
| Campania | 1,31% | 1,83% |
| Molise | 1,19% | 2,43% |
| Trentino Alto Adige | 1,12% | 1,25% |
| Marche | 1,09% | 1,48% |
| Abruzzo | 1,07% | 1,33% |
| Umbria | 1,02% | 1,17% |
| Sardegna | 0,85% | 0,43% |
| Sicilia | 0,84% | 1,11% |
| Puglia | 0,82% | 1,05% |
| Basilicata | 0,64% | 0,51% |
| Calabria | 0,57% | 0,66% |
| Valle d'Aosta | 0,48% | 0,78% |

Fonte: Istat, Rilevazione sulla R&S nelle imprese e Rilevazione sulla R&S nelle istituzioni pubbliche e istituzioni private non profit, 2019; Istat, Conti territoriali 2019; Asia Frame territoriale 2018

La presenza di addetti R&S rappresenta un altro elemento indicativo della capacità di un sistema di generare conoscenza e potenziale di innovazione. A livello nazionale, gli addetti alla R&S sono quasi 617mila. Di questi circa 160mila sono definiti come ricercatori, ossia il 49%. Al centro-nord troviamo l'82% dei ricercatori, l'80% delle ricercatrici e l'83% degli addetti totali in R&S. Venendo alla Toscana il panorama complessivo non cambia molto rispetto a quello nazionale. Gli addetti totali alla R&S sono 26.832, di cui 13.180 ricercatori.

Per relativizzare il peso degli addetti in R&S possiamo focalizzarci sulle sole imprese private e rapportare tale cifra agli addetti totali nel 2019. L'utilizzo degli addetti alle imprese attive può risultare comunque utile se l'obiettivo è quello di un confronto regionale.

RICERCATORI E ADDETTI ALLA R&S NELLE IMPRESE E QUOTE SU ADDETTI TOTALI IMPRESE. 2019

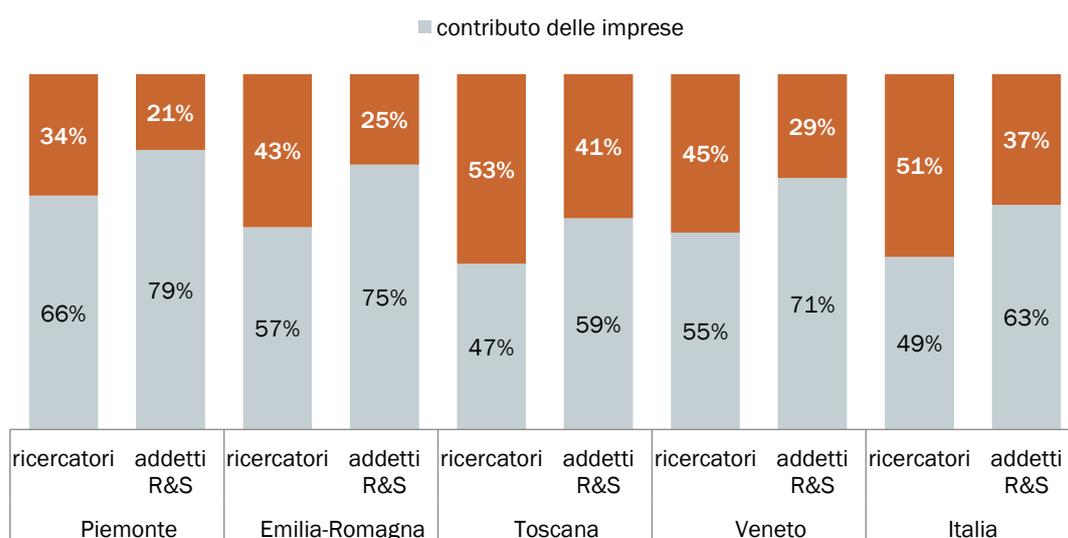
| | Ricercatori | Ricercatori/ addetti | Addetti R&S | Addetti R&S/addetti |
|----------------|--------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Emilia-Romagna | 10.502 | 0,6% | 33.511 | 2,1% |
| Piemonte | 9.466 | 0,7% | 26.146 | 1,9% |
| Veneto | 7.260 | 0,4% | 25.385 | 1,5% |
| Toscana | 6.160 | 0,5% | 15.953 | 1,4% |
| Lombardia | 19.381 | 0,5% | 55.352 | 1,3% |
| Marche | 1.529 | 0,3% | 5.783 | 1,3% |
| Molise | 400 | 0,7% | 679 | 1,3% |

| | | | | |
|-----------------------|---------------|-------------|----------------|-------------|
| Friuli-Venezia Giulia | 1.645 | 0,5% | 4.518 | 1,2% |
| Campania | 4.711 | 0,4% | 13.355 | 1,2% |
| Liguria | 2.100 | 0,5% | 4.674 | 1,1% |
| Umbria | 683 | 0,3% | 2.402 | 1,0% |
| Lazio | 7.354 | 0,4% | 17.838 | 1,0% |
| Trentino Alto Adige | 1.260 | 0,3% | 3.661 | 0,9% |
| Abruzzo | 849 | 0,3% | 2.530 | 0,8% |
| Puglia | 2.091 | 0,3% | 5.775 | 0,8% |
| Calabria | 404 | 0,2% | 1.793 | 0,7% |
| Sicilia | 1.704 | 0,2% | 4.408 | 0,6% |
| Valle d'Aosta | 123 | 0,3% | 191 | 0,5% |
| Basilicata | 101 | 0,1% | 404 | 0,4% |
| Sardegna | 389 | 0,1% | 700 | 0,2% |
| Italia | 78.111 | 0,4% | 225.056 | 1,3% |

Fonte: Istat, Rilevazione sulla R&S nelle imprese e Rilevazione sulla R&S nelle istituzioni pubbliche e istituzioni private non profit, 2019;
Asia imprese 2019

Si conferma anche per gli addetti R&S l'ordine individuato per l'analisi della spesa, con Emilia Romagna e Piemonte ai primi posti e la Toscana in quarta posizione per quota di addetti in R&S. Gli addetti totali in R&S sono più numerosi tra le imprese in Toscana, in Italia e nelle altre regioni utilizzate come confronto. Per quanto riguarda i ricercatori strettamente intesi, invece, diminuisce l'apporto delle aziende private, mentre cresce soprattutto quello delle Università. La Toscana conferma il profilo già emerso nel commento alla spesa in R&S: in regione il ruolo delle imprese risulta importante, ma non predominante come nel caso di Piemonte, Emilia Romagna e Veneto. Gli altri soggetti, in particolare le Università e le istituzioni pubbliche forniscono il proprio contributo, con percentuali più elevate del livello nazionale. Su questo aspetto può giocare un ruolo decisivo la composizione settoriale del sistema produttivo toscano, laddove le specializzazioni naturalmente orientate alla R&S in cui è strutturalmente più facile ritrovare ricercatori e personale dedicato, sono meno diffuse.

CONTRIBUTO DELLE IMPRESE E DEGLI ALTRI SOGGETTI (PA, UNIVERSITÀ E IMPRESE NON PROFIT)
IN TERMINI DI RICERCATORI E ADDETTI TOTALI ALLA R&S (UNITÀ EQUIVALENTI A TEMPO PIENO).
Toscana, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto e Italia. 2019



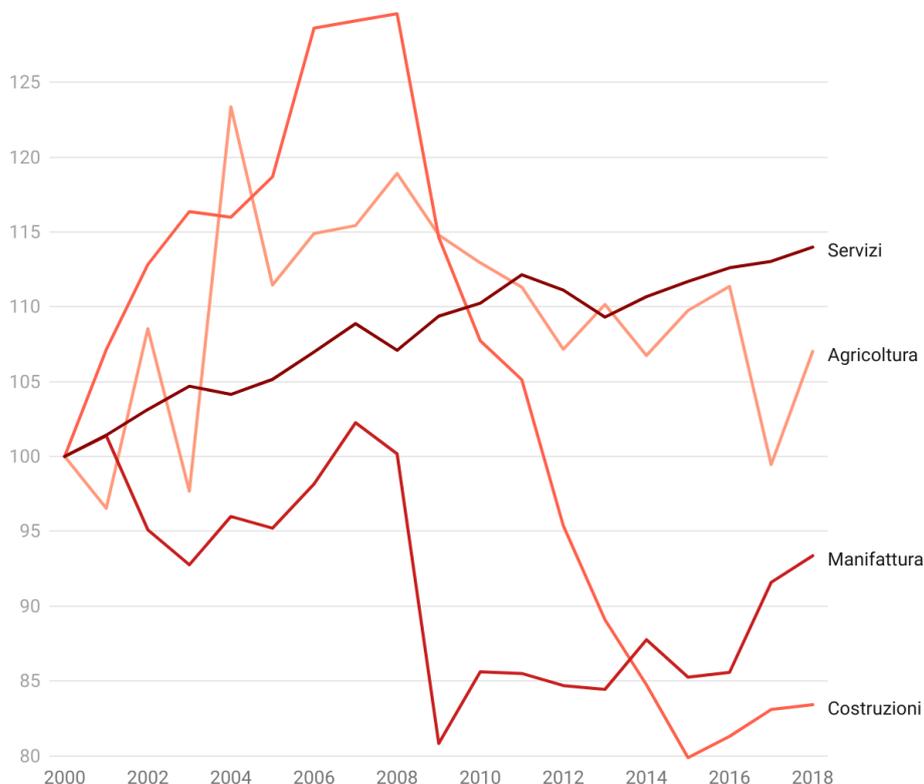
1.3 - Le dinamiche del sistema produttivo toscano³

Il sistema produttivo gioca un ruolo fondamentale nel potenziale di sviluppo espresso dai sistemi regionali dell'innovazione. Particolare attenzione è dedicata agli aspetti di dinamismo espressi dal sistema produttivo, come la capacità di produzione industriale, la capacità di posizionamento nei mercati internazionali e le dinamiche demografiche di impresa.

Come anticipato, anche prima della pandemia, la composizione settoriale del sistema produttivo toscano ha espresso una progressiva contrazione della componente manifatturiera. Posto uguale a 100, all'inizio del nuovo millennio, il numero indice della produzione industriale, a distanza di vent'anni, il medesimo indice era sceso sotto quota 95. Con risultati inferiori alla manifattura emerge unicamente la dinamica del comparto legato alle costruzioni. Entrambe, manifattura e costruzioni, sono state negativamente esposte agli effetti di una duplice e gravissima recessione. La prima, scoppiata nel 2007 negli Usa, e successivamente propagatesi nel resto del mondo, a seguito di una sconsiderata erogazione di prestiti rischiosi da parte degli istituti di credito americani. La seconda, originata in Europa alla fine del 2010, per la difficoltà di molti governi a finanziare i debiti accumulati nel tempo e per la conseguente contrazione delle politiche di bilancio.

In una ottica di lungo periodo, l'unico macro-settore in costante crescita dal 2000 è quello dei servizi, che ha beneficiato di un andamento dei consumi più favorevole rispetto a quello degli investimenti (in netto calo).

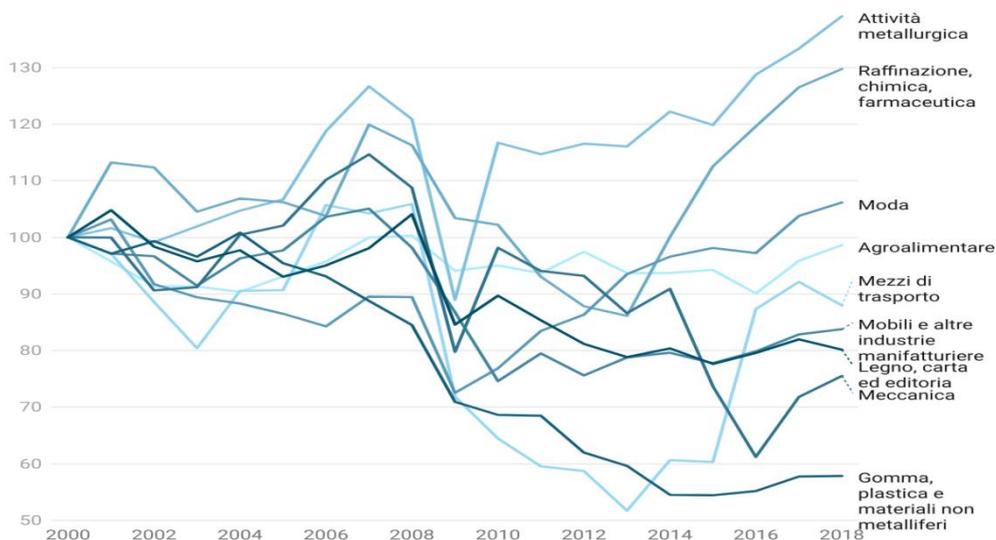
PRODUZIONE. NUMERO INDICE 2000=100



³ Per una trattazione estesa si veda IRPET (2021) "Il sistema produttivo toscano, tra tendenze di lungo periodo, caratteristiche strutturali e segnali di ripartenza".

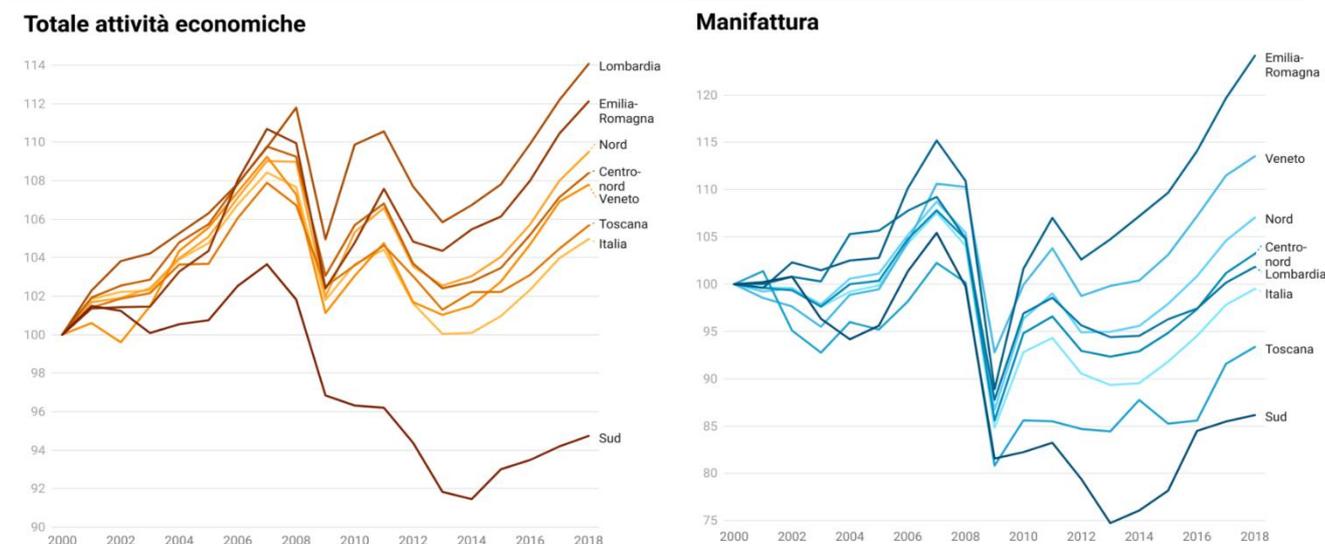
La manifattura toscana è negli andamenti caratterizzata per una forte eterogeneità. In forte ascesa negli ultimi anni è l'industria della moda, pur con una forte ricomposizione interna: da un lato, in crescita, i prodotti della pelle legati alle grandi firme e l'abbigliamento legato al pronto moda; dall'altro, in contrazione, l'industria tessile. Accanto al comparto della moda spicca la dinamica positiva della farmaceutica.

PRODUZIONE. NUMERO INDICE 2000=100



Nel confronto con le altre regioni italiane la dinamica toscana, tra 2000 e 2018, si mostra leggermente al di sopra rispetto alla media italiana, pur lontana dalle principali regioni del Nord-Italia. Particolarmente sfavorevole, in tal senso, l'andamento di medio termine delle attività manifatturiere.

PRODUZIONE. NUMERO INDICE 2000=100



La produzione industriale in Toscana ha sofferto l'emergenza sanitaria più di quanto non sia accaduto al Paese nel suo complesso, soprattutto per via di specializzazioni più esposte al calo della domanda estera e agli effetti

delle chiusure operate dal Governo nazionale. Ad aprile 2021 i valori di fine 2019 sono stati però quasi completamente recuperati, a testimonianza di una vitalità complessiva del sistema. Elemento, quest'ultimo, che ancora influenza le aspettative delle imprese e delle famiglie condizionandone le decisioni di investimento e consumo. L'indice si mantiene su un profilo più basso rispetto alla media italiana, ma il risultato è prevalentemente dettato da un effetto di composizione legato al maggiore peso del comparto moda ancora debole, soprattutto nel tessile, ma anche nelle calzature, cuoio e pelletteria, eccetto nei territori delle grandi firme.

PRODUZIONE. NUMERO INDICE 2015=100



Il recupero in termini percentuali nel corso dei mesi di marzo e aprile 2021 rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente è evidente, specialmente nei settori più colpiti dalle chiusure. Se usiamo come base di riferimento aprile 2019, osserviamo come il livello complessivo della produzione industriale sia ancora 5 punti sotto la fase pre Covid, ma sono molti i settori che hanno già chiuso il gap apertosi con la pandemia. Rilevante eccezione, che influenza il risultato complessivo, è costituita dall'industria della Moda che fa registrare un -26%.

INDICE DI PRODUZIONE INDUSTRIALE

| | Aprile 2021 su aprile 2020 | Aprile 2021 su aprile 2019 |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Fabbricazione di apparecchi elettrici | +111% | +15% |
| Fabbricazione di computer, apparecchi elettronici e ottici | +57% | +14% |
| Industria del legno | +231% | +7% |
| Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche | +102% | +6% |
| Fabbricazione di mezzi di trasporto | +408% | +5% |
| Altre attività manifatturiere, riparazione ed installazione di macchine | +246% | +5% |
| Attività metallurgiche; fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature | +120% | +4% |
| Carta Stampa e registrazione | +46% | +2% |
| Produzione e distribuzione di energia elettrica e gas | +16% | +1% |
| Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco | +6% | +1% |
| Altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi | +239% | -1% |
| Fabbricazione di macchinari ed apparecchi n.c.a. | +100% | -2% |
| TOTALE | 95% | -5% |
| Fabbricazione di coke e prodotti petroliferi raffinati | +21% | -6% |
| Chimica e farmaceutica | +4% | -6% |
| Industrie tessili, abbigliamento, pelli e accessori | +386% | -26% |

Conferme di una capacità di ripartenza son espresse anche dall'andamento dell'export. Nel corso del 2020 hanno sofferto sui mercati internazionali quasi tutte le principali produzioni della Toscana, ed in particolare le produzioni legate alla moda: articoli in pelle e calzature, abbigliamento, prodotti dell'industria tessile e della gioielleria. Male anche macchinari e mezzi di trasporto, mentre invece hanno tenuto i prodotti dell'industria agroalimentare e di quella cartaria. Ovviamente le esportazioni della farmaceutica sono state in ascesa anche nel 2020. A partire dal terzo trimestre del 2020 si sono osservati segnali di miglioramento, che si sono consolidati nel corso del primo trimestre 2021. Particolarmente pronunciato il recupero dei mezzi di trasporto e di alcuni comparti della Moda.

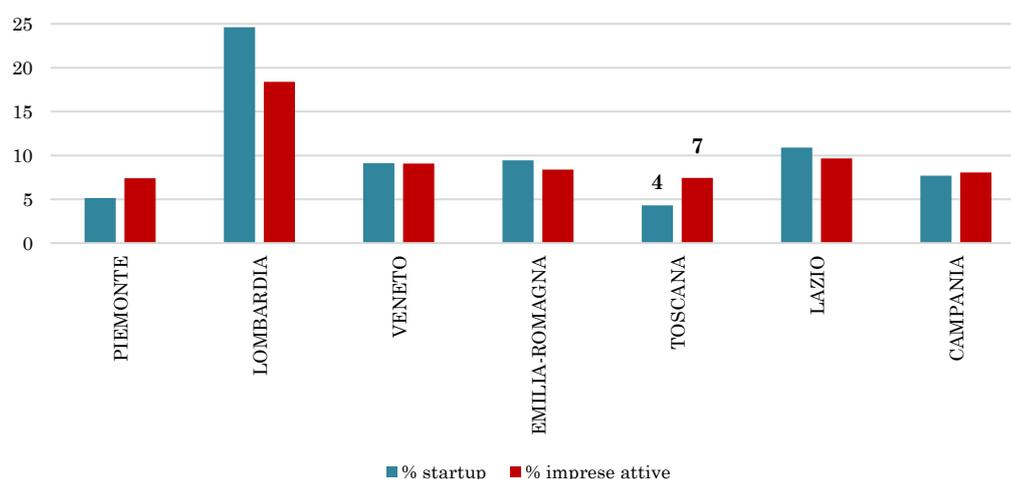
ESPORTAZIONI ESTERE. VARIAZIONI TENDENZIALI

| Prodotti | 2020Q4 | 2021Q1 |
|---|--------------|---------------|
| Mezzi di trasporto | +12,2% | +56,1% |
| Maglieria | -15,2% | +44,6% |
| Prodotti dell'agricoltura | +24,9% | +36,7% |
| Gioielli | +4,2% | +35,5% |
| Metallurgia di base | -1,6% | +33,8% |
| Calzature | +7,6% | +28,7% |
| Macchine | +4,5% | +18,1% |
| Cuoio e pelletteria | -19,3% | +16,2% |
| Altri prodotti chimici | +20,6% | +14,9% |
| TOTALE | -1,0% | +14,2% |
| Prodotti farmaceutici | +15,7% | +13,8% |
| Mobili | -9,6% | +13,1% |
| Elettronica e meccanica di precisione | +3,7% | +9,9% |
| Abbigliamento (tessile e pelliccia) | -20,0% | +8,9% |
| Prodotti in metallo | -9,4% | +8,4% |
| Altri prodotti manifatturieri | -18,0% | +5,5% |
| Gomma e plastica | +2,4% | +4,4% |
| Prodotti chimici di base | -5,8% | +3,9% |
| Min. Non energetici | -15,7% | -3,0% |
| Prodotti dell'industria agro-alimentare | +8,5% | -4,7% |
| Prodotti da min. non metalliferi | -3,7% | -7,8% |
| Prodotti in legno | +5,7% | -8,9% |
| Altri prodotti non manifatturieri | +43,1% | -11,5% |
| Carta e produzione per la stampa | +6,5% | -14,9% |
| Filati e tessuti | -17,7% | -15,9% |

1.4 - Start-up innovative⁴

Una particolare attenzione è dedicata alle start-up innovative quale espressione diretta della capacità di innovazione. In Toscana le imprese che si iscrivono alla sezione speciale del registro delle imprese dedicato alle startup innovative sono poche, sia in senso assoluto che in senso relativo. Al 2019 le startup innovative toscane sono poco più di 450 e rappresentano poco più del 4% delle imprese attive con sede in Toscana. Questo aspetto merita una particolare attenzione anche perché, come detto, se il numero di nuove imprese può essere letto come la capacità di un sistema di rinnovarsi, questo vale a maggior ragione per la nascita di imprese startup innovative. In effetti, la consistenza di startup innovative mostra per la Toscana e per il Piemonte una minore incidenza sul totale nazionale rispetto al peso in termini di imprese attive presenti sul territorio.

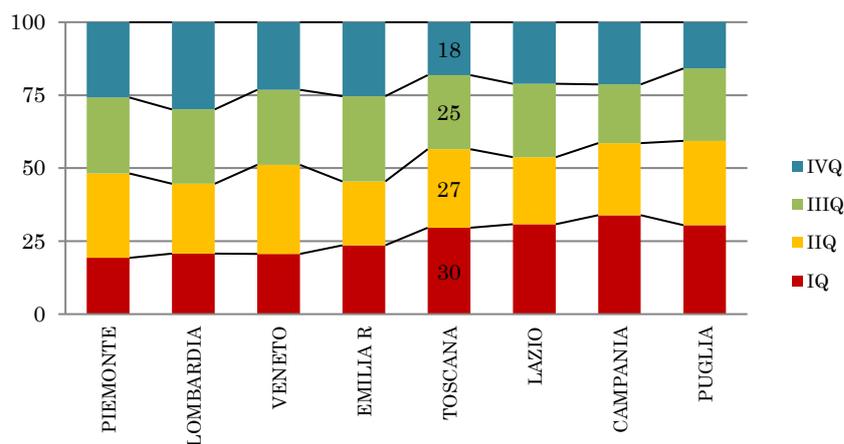
QUOTA % DELLE IMPRESE ISCRITTE AL REGISTRO DELLE IMPRESE E QUOTA DELLE STARTUP INNOVATIVE



La sola numerosità di imprese startup innovative presenti nella particolare sezione del Registro delle Imprese può non essere indicativa della rilevanza delle imprese stesse. In tal senso può essere utile osservare aspetti legati alle caratteristiche delle imprese startup innovative considerando le informazioni contenute nei bilanci delle imprese depositati presso le Camere di Commercio e raccolti e sistematizzati in AIDA di Bureau Van Dijk. Sempre avendo come riferimento il tema degli investimenti, la rilevanza delle startup toscane può essere valutata non solo come mera numerosità, ma anche in termini di immobilizzazioni, materiali e immateriali. Se prendiamo in considerazione il totale delle immobilizzazioni materiali, immateriali e finanziarie di ciascuna impresa startup innovativa italiana e lo mettiamo in ordine dal valore più basso al valore più alto, individuando i quartili delle imprese di ciascuna regione secondo l'intensità di questi valori, notiamo che la situazione descritta per la Toscana mostra delle criticità.

⁴ Per una trattazione estesa si veda IRPET (2021) "Supporto alla elaborazione della S3 per il periodo di programmazione 2021-2027".

IMMOBILIZZAZIONI DELLE IMPRESE STARTUP INNOVATIVE

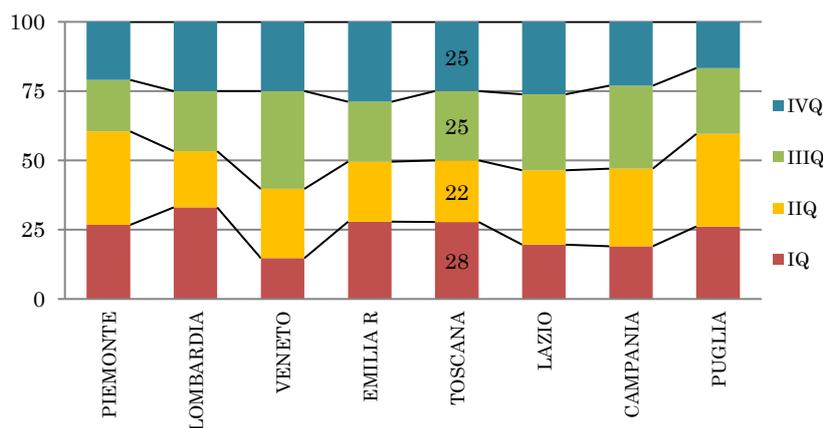


Fonte: Elaborazioni IRPET su dati AIDA – Bureau Van Dijk

Il 30% delle imprese toscane sta nel primo quartile della distribuzione nazionale, contro il 19% delle imprese piemontesi e il 21% delle imprese lombarde e venete; il 18% delle imprese toscane sta nel quartile più alto della distribuzione nazionale, contro il 30% delle imprese lombarde, il 26% delle imprese piemontesi e il 25% delle imprese emiliane. Il grafico sopra mostra che la distribuzione del capitale immobilizzato da parte delle imprese startup innovative toscane ha caratteristiche più simili alle imprese del centro e sud Italia, piuttosto che alle imprese del Nord. Come dotazione di capitale, quindi, le imprese startup innovative toscane risultano meno capitalizzate delle startup innovative a livello nazionale.

Dal punto di vista della redditività, questo capitale immobilizzato e investito nel funzionamento dell'impresa sembra portare a risultati parzialmente più positivi per le imprese toscane.

REDDITIVITA' DI TUTTO IL CAPITALE INVESTITO (ROI) % DELLE IMPRESE STARTUP INNOVATIVE

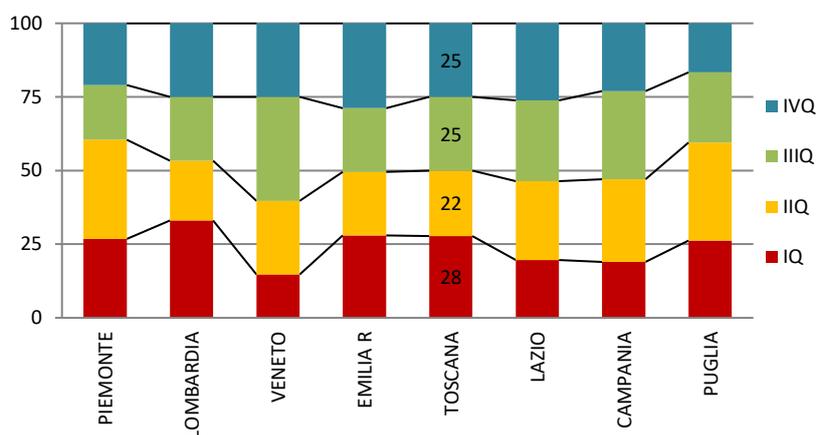


Fonte: Elaborazioni IRPET su dati AIDA – Bureau Van Dijk

La distribuzione delle imprese startup innovative toscane risulta simile alla distribuzione nazionale: metà delle imprese toscane mostrano infatti un valore dell'indice ROI superiore a quello medio nazionale e metà delle imprese un valore inferiore. Si tratta di una situazione del tutto simile a quella delle imprese dell'Emilia-Romagna e migliore di quella delle imprese di Lombardia e Piemonte, benché ancora distante dalle migliori

performance delle imprese venete. La redditività del capitale investito viene qui utilizzata solo come elemento indice di redditività di impresa; non si tratta in questo caso di entrare nell'analisi della struttura dei bilanci delle imprese, sia perché non è il focus specifico di questa analisi, sia perché si fa comunque riferimento a imprese molto giovani, che nella maggior parte dei casi hanno presentato bilanci per una sola o per due annualità e non si prestano pertanto a analisi sulle redditività degli investimenti, sulle composizioni del capitale aziendale e sui potenziali effetti leva. Tuttavia, pur con le premesse esplicitate, con riferimento alla redditività, una indicazione relativamente positiva per le imprese startup innovative della Toscana si ricava dall'analisi della distribuzione del margine operativo. Il 55% delle imprese startup innovative della Toscana realizza un margine operativo in rapporto alle vendite superiore rispetto alla mediana nazionale; si tratta di una caratteristica simile a quella delle imprese venete e migliore rispetto a quanto riscontrato per le imprese venete, lombarde e piemontesi. La minore consistenza in termini di numero di imprese startup innovative o in termini di ammontare complessivo del capitale investito e parallelamente la maggiore redditività delle startup innovative toscane rispetto alla media nazionale e alla maggior parte delle imprese rispetto alle altre regioni benchmark del Centro Nord Italia è una caratteristica che si riscontra per l'intero periodo dal 2015 in avanti.

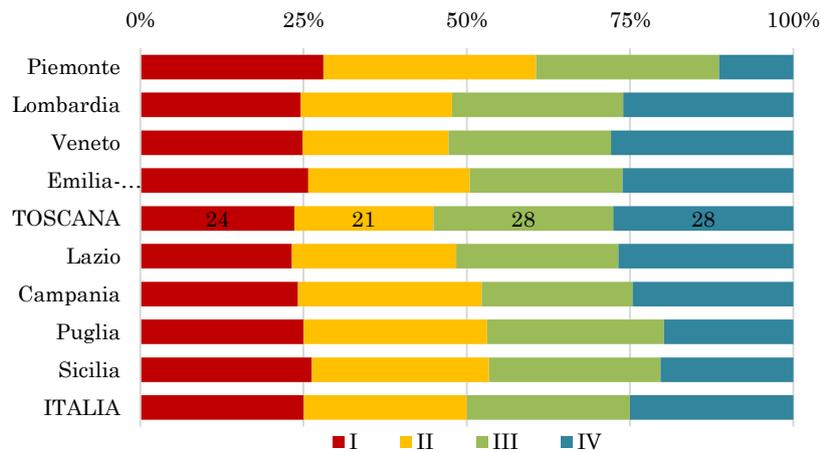
EBITDA/VENDITE % DELLE IMPRESE STARTUP INNOVATIVE



Fonte: Elaborazioni IRPET su dati AIDA – Bureau Van Dijk

Dal punto di vista delle performance di impresa, se prendiamo in considerazione tutte le imprese che hanno presentato almeno un bilancio nel corso degli ultimi due anni e vediamo come è variato il fatturato delle imprese stesse dalla presentazione del loro primo bilancio (escludendo quindi le imprese che non hanno ancora presentato un bilancio o quelle che ne hanno presentato solo uno), è possibile osservare che la maggior parte delle imprese toscane realizza una variazione del fatturato superiore alla variazione mediana nazionale. Il 56% delle imprese toscane è cresciuto, in termini di fatturato, più di quanto sia accaduto a livello nazionale; questa prestazione risulta migliore di quanto si è verificato in tutte le altre regioni considerate in questo confronto, che sono poi quelle all'interno delle quali c'è un numero di startup innovative superiore a quello della Toscana. Stesse considerazioni valgono se prendiamo in esame la dinamica del valore aggiunto: anche in questo caso la porzione di imprese toscane che si colloca al di sopra della mediana nazionale rappresenta il 56% delle startup innovative toscane.

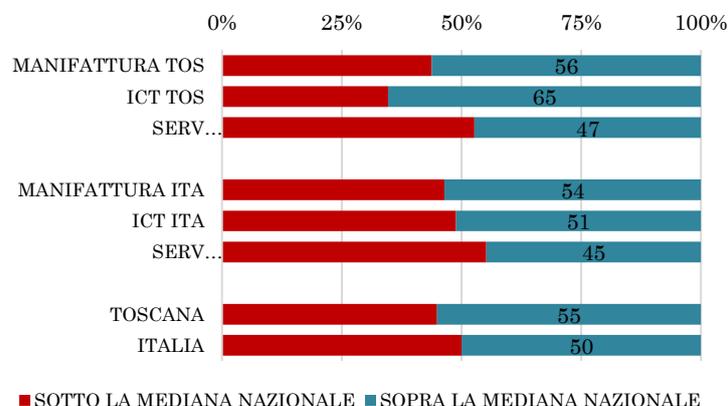
VARIAZIONE DEL VALORE AGGIUNTO DELLE IMPRESE STARTUP INNOVATIVE PER QUARTILI



Fonte: Elaborazioni IRPET su dati AIDA – Bureau Van Dijk

Così come avviene anche nel caso della variazione dell'utile di impresa, si tratta della migliore performance tra le regioni benchmark, che nel complesso rappresentano oltre l'80% delle startup innovative nazionali. La tendenza alla crescita del valore aggiunto di impresa, migliore per le startup innovative della Toscana rispetto alle startup innovative nazionali, non è una caratteristica che riguarda un solo settore economico di attività. Poco meno del 90% delle startup innovative italiane si iscrive nei settori delle attività manifatturiere, nei servizi di informazione e comunicazione e nelle attività professionali, scientifiche e tecniche. In questi tre settori la percentuale di imprese toscane che hanno realizzato variazioni del valore aggiunto superiori alla mediana nazionale è sempre superiore al relativo settore considerato a livello nazionale, pur con caratteristiche differenziate a livello settoriale. In modo particolare, le imprese del settore dei servizi di informazione e comunicazione risultano più dinamiche delle imprese dello stesso settore considerate a livello nazionale: quasi due imprese toscane del settore dei servizi di informazione e comunicazione su tre fanno registrare tassi di crescita del fatturato migliori di quelli medi nazionali. Pur realizzando una performance migliore rispetto al livello nazionale, la quota di imprese delle attività professionali, scientifiche e tecniche che realizzano variazioni di valore aggiunto superiori al valore mediano nazionale delle imprese startup innovative è inferiore al 50% (47%).

VARIAZIONE DEL VALORE AGGIUNTO DELLE IMPRESE STARTUP INNOVATIVE



Fonte: Elaborazioni IRPET su dati AIDA – Bureau Van Dijk

Le prestazioni delle imprese startup innovative della Toscana in termini di incremento della produzione realizzata e venduta, in termini di redditività e in termini di crescita del valore aggiunto d'impresa sono quindi buone, migliori di quelle delle startup innovative del resto di Italia prese nel loro complesso, sia considerando tutte le imprese startup innovative nel loro insieme, sia considerando ciascuno dei principali settori di attività (manifattura, ICT e servizi professionali).

Il punto su cui il contesto economico regionale può ancora migliorare è quello relativo alla numerosità, alla consistenza di imprese startup innovative e alla loro dotazione di capitale iniziale: quelle che ci sono fanno registrare dinamiche incoraggianti, ma sono poche e mediamente meno capitalizzate. Per promuovere la forma di impresa startup innovativa risulta importante la scelta degli strumenti utilizzati e la coerenza tra lo strumento e il soggetto destinatario. Di fatto a livello regionale emergono alcune delle dinamiche che la letteratura empirica più recente ha messo in luce:

- 1) l'importanza della definizione del soggetto su cui verterà la politica di sostegno e del suo ancoraggio nell'ecosistema regionale;
- 2) la tipologia di imprese intercettate per la dimensione dei progetti presentati (in linea generale al di sotto di 200.000 euro) appartiene alla fascia di soggetti per cui la necessità principale non è il solo accesso al credito, attivabile attraverso strumenti di finanza agevolata, ma di contributi in conto capitale che non richiedano quindi la restituzione del finanziamento concesso. Il sostegno regionale si inserisce in una fascia di supporto molto differente da quella prevista a livello nazionale, in cui bandi come Smart & Start finanziano piani da 200.000 a 1,5 milioni, attribuendo un carattere di complementarità tra le politiche di aiuto e finanziamento agevolato e contribuendo a delineare un quadro multilivello del sostegno allo sviluppo d'impresa. Gli interventi combinati attraverso prestiti e contributi in conto capitale facilitano l'innovazione in modo più efficace.
- 3) Le regioni analizzate, pur con intensità differente, affiancano alle politiche di supporto finanziario altre tipologie di servizi che comprendono il mentoring alle startup costituende o appena costituite, servizi qualificati per obiettivi specifici (brevetazione), opportunità di networking. Questo in alcuni casi porta ad un vero e proprio sistema di supporto organizzato, che in maniera anche indiretta costituisce anche l'humus di cultura di impresa che aiuta le startup a intercettare le opportunità offerte.

1.5 - Multinazionali attive in Toscana⁵

La crescita di un sistema imprenditoriale può avvenire attraverso la nascita di nuove imprese o la crescita delle imprese esistenti. In entrambi i casi appaiono di rilevante importanza i capitali che il sistema stesso è in grado di attrarre dall'esterno, sia dalle altre regioni, sia dall'estero.

Gli investimenti esteri sono importanti nel percorso di crescita di un sistema economico da diversi punti di vista; solo per indicarne alcuni si ricordano l'apporto di nuovi capitali, l'introduzione di innovazione, il legame più diretto con le global value chain, la maggiore familiarità con mercati lontani, altrimenti più difficilmente penetrabili. Vari studi in letteratura mostrano un legame stretto tra la capacità dei territori di intercettare tali flussi di investimenti e il tasso di crescita della loro economia. La maggior parte delle imprese italiane che hanno superato il lungo periodo di crisi economica dei recenti anni vi è riuscita grazie alla capacità di innovare e di internazionalizzarsi, anche con una maggiore apertura agli investimenti esteri. La Toscana è un territorio in grado di attrarre investimenti diretti esteri, grazie ad una posizione inserita in un contesto europeo, alla presenza sul territorio di numerose eccellenze a livello nazionale e internazionale nel campo industriale e manifatturiero, così come nel settore culturale e sociale e per effetto del dialogo costruito negli anni dall'Amministrazione regionale con le imprese al fine di supportarle nell'entrata sui mercati internazionali e nell'attrazione di insediamenti produttivi e di ricerca. L'Istituto per il Commercio con l'Estero ICE, utilizzando la banca dati Reprint, R&P – ICE – Politecnico di Milano stima che le imprese a partecipazione estera presenti in Toscana al 2017 siano 619, su un totale di 13 mila imprese dello stesso tipo presenti sull'intero territorio nazionale. Istat fornisce alcune informazioni sulle imprese a controllo estero presenti in Toscana nell'ultima rilevazione relativa all'anno 2017.⁶

Secondo Istat il valore aggiunto generato dalle unità locali delle imprese multinazionali estere si concentra prevalentemente in cinque regioni – Lombardia (28,5 per cento sul totale), Lazio (13,9 per cento), Veneto (9,9 per cento), Emilia Romagna (9,7 per cento), Piemonte (8,2 per cento) – raggiungendo valori molto elevati nei comuni di Milano e Roma, in cui viene prodotto il 29 per cento del valore aggiunto del totale delle unità locali delle imprese a controllo estero.

Secondo i dati contenuti nella base informativa AIDA – Bureau Van Dijk, le imprese attive, con l'esclusione delle imprese agricole, operanti in Toscana e partecipate per almeno il 25% da un azionista di riferimento estero (e che appartiene a una delle categorie banche e società finanziarie, assicurazioni, società industriali, società private equity, venture capital, mutual & pension funds/nominees/trusts/trustees, fondazioni/istituti di ricerca, autorità pubbliche, Stati, Governi) sono più di 800 in Toscana e 20 mila in Italia. Monitoraggi puntuali eseguiti da Confindustria Toscana o da Regione Toscana, anche avvalendosi di collaboratori di ricerca qualificati come Studio Ambrosetti, tendono a confermare un numero di imprese multinazionali presenti sul territorio regionale compreso tra il dato stimato da ICE e il dato che emerge dalle basi dati di Bureau Van Dijk.

Per cercare di descrivere la composizione delle imprese multinazionali presenti in Toscana utilizzeremo per le prossime tabelle i dati della rilevazione realizzata da Istat.

⁵ Per una trattazione estesa si veda IRPET (2021) "Supporto alla elaborazione della S3 per il periodo di programmazione 2021-2027".

⁶ Secondo il criterio adottato da Istat un'impresa è multinazionale quando è residente sul territorio regionale ed è controllata da un'unità istituzionale che ha la propria sede legale all'estero, il controllante ultimo. Un'impresa è definita come controllata da un'unità istituzionale quando quest'ultima controlla, al 31 dicembre dell'anno di riferimento, direttamente o indirettamente, oltre il 50% delle sue quote o azioni con diritto di voto. Il controllante ultimo è rappresentato da una unità istituzionale (impresa, persona fisica o istituzione) che si colloca all'ultimo anello della catena di controllo dell'impresa; pertanto, al fine di individuare correttamente questo soggetto, è necessario ricostruire l'intera catena di controllo fino ad individuare il soggetto economico che non risulta a sua volta controllato, direttamente o indirettamente, da altri.

DISTRIBUZIONE DEGLI ADDETTI ALLE IMPRESE A CONTROLLO ESTERO

| | Sistemi non specializzati | Sistemi urbani | Altri sistemi non manifatturieri | Sistemi del tessile, abbigliamento e cuoio | Altri sistemi del made in Italy | Sistemi della manifattura pesante | Totale |
|---|---------------------------|----------------|----------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------|
| Industria estrattiva | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Industria in senso stretto | 0% | 39% | 0% | 8% | 4% | 3% | 54% |
| Costruzioni | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% |
| Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli, trasporto, alloggio ristorazione | 0% | 15% | 1% | 7% | 0% | 0% | 23% |
| Servizi di informazione e comunicazione | 0% | 1% | 0% | 0% | 1% | 0% | 2% |
| Attività immobiliari | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Attività professionali, scientifiche e tecniche, amministrative | 0% | 16% | 0% | 0% | 1% | 0% | 17% |
| Istruzione, sanità, assistenza sociale | 0% | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 3% |
| Altre attività di servizi | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Totale complessivo | 0% | 74% | 1% | 15% | 6% | 4% | 100% |

Fonte: Elaborazione IRPET su dati Istat

Considerando il numero di addetti, le imprese multinazionali pesano mediamente per il 5% sul totale del sistema economico regionale. Dal punto di vista territoriale, si collocano principalmente all'interno dei sistemi locali urbani: in questi sistemi locali risiedono le imprese multinazionali che nel loro complesso occupano circa tre quarti del totale degli addetti occupati dalle imprese multinazionali operanti in Toscana.

Dal punto di vista dell'attività economica, oltre la metà delle imprese multinazionali opera nel comparto manifatturiero (pari a una quota del 10% sul totale delle imprese dello stesso comparto) e un ulteriore 40% è ripartito tra commercio, trasporto, alloggio e ristorazione e servizi alle imprese. Il 70% degli addetti alle imprese multinazionali presenti in Toscana è concentrato all'interno delle imprese dei sistemi locali urbani che operano nei comparti della manifattura, del commercio, trasporto, alloggio e ristorazione e in quello dei servizi alle imprese.

Per l'intero sistema economico il peso degli addetti occupati dalle imprese con queste caratteristiche è il 33%, meno della metà. All'interno di questo raggruppamento che contiene il 70% degli addetti alle imprese multinazionali, il fattore di attrazione principale è costituito dai sistemi locali urbani pluri-specializzati, che per la Toscana sono rappresentati dai sistemi locali del lavoro di Firenze, Pisa, Siena, Lucca e Barga. Eccetto l'ultimo dei sistemi locali descritti, i primi quattro sono sistemi locali all'interno dei quali risiedono importanti imprese anche se non multinazionali e i principali organismi di ricerca presenti in Toscana: le Università Statali, le Scuole Superiori e di Perfezionamento, importanti istituti del CNR e di altri centri di ricerca nazionali.

Dal punto di vista delle attività, un quarto degli addetti è impiegato nei comparti ad alta e medio alta intensità tecnologica e un ulteriore 16% nei servizi tecnologici o di mercato ad alto contenuto di conoscenza all'interno dei sistemi urbani. Per questi il peso delle imprese multinazionali rispetto al totale del sistema produttivo regionale aumenta se anziché gli addetti si considerano altri indicatori, come il totale dei ricavi o la spesa per il personale impiegato, come indicatori da un lato del volume di produzione realizzato, dall'altro del volume e della qualità del personale.

CONCENTRAZIONE DEL 70% DEGLI ADDETTI ALLE IMPRESE DELL'INDUSTRIA E DEI SERVIZI A CONTROLLO ESTERO

Sistemi urbani Sistemi urbani Sistemi urbani Totale dei

| | non specializzati | pluri-specializzati | prevalentemente portuali | sistemi urbani |
|--|-------------------|---------------------|--------------------------|----------------|
| Alta intensità tecnologica (HIT) | 0% | 9% | 0% | 9% |
| Medio-alta (MHT) | 1% | 11% | 3% | 15% |
| Medio-bassa (MLT) | 0% | 2% | 1% | 3% |
| Bassa (LOT) | 0% | 11% | 0% | 12% |
| Servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza (High technology services HITS) | 0% | 3% | 0% | 3% |
| Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza (Knowledge intensive market services KWNMS) | 0% | 11% | 2% | 13% |
| Altri servizi | 0% | 13% | 1% | 15% |
| Totale | 1% | 61% | 8% | 70% |

Fonte: Elaborazione IRPET su dati Istat

I comparti che emergono sono sempre quelli del manifatturiero, del commercio, trasporto, alloggio e ristorazione e dei servizi alle imprese, ancora una volta all'interno dei sistemi locali urbani plurispecializzati. Le imprese multinazionali in Toscana realizzano il 18% del fatturato e distribuiscono il 16% dei redditi del totale delle imprese non agricole, dell'industria e dei servizi. Emerge con più rilevanza il settore delle attività professionali, scientifiche, tecniche e amministrative, insieme a quello manifatturiero: imprese manifatturiere e servizi alle imprese. Più nello specifico, nelle imprese dei comparti manifattura, servizi alle imprese e commercio, trasporto, alloggio e ristorazione che operano all'interno dei sistemi locali urbani si concentra il 78% dei ricavi e il 77% della spesa per il personale delle imprese multinazionali presenti in Toscana.

CONCENTRAZIONE DEL 78% DEI RICAVI DELLE IMPRESE DELL'INDUSTRIA E DEI SERVIZI A CONTROLLO ESTERO

| | Sistemi urbani non specializzati | Sistemi urbani pluri-specializzati | Sistemi urbani prevalentemente portuali | Totale |
|--|----------------------------------|------------------------------------|---|------------|
| Alta intensità tecnologica (HIT) | 0% | 9% | 0% | 9% |
| Medio-alta (MHT) | 1% | 15% | 2% | 18% |
| Medio-bassa (MLT) | 0% | 1% | 0% | 1% |
| Bassa (LOT) | 0% | 12% | 1% | 13% |
| Servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza (High technology services HITS) | 0% | 1% | 0% | 1% |
| Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza (Knowledge intensive market services KWNMS) | 0% | 25% | 0% | 25% |
| Altri servizi | 0% | 9% | 2% | 11% |
| Totale | 1% | 72% | 5% | 78% |

Fonte: Elaborazione IRPET su dati Istat

CONCENTRAZIONE DEL 77% DELLE SPESE PER IL PERSONALE DELLE IMPRESE DELL'INDUSTRIA E DEI SERVIZI A CONTROLLO ESTERO

| | Sistemi urbani non specializzati | Sistemi urbani pluri-specializzati | Sistemi urbani prevalentemente portuali | Totale |
|--|----------------------------------|------------------------------------|---|------------|
| Alta intensità tecnologica (HIT) | 0% | 11% | 0% | 11% |
| Medio-alta (MHT) | 1% | 11% | 3% | 15% |
| Medio-bassa (MLT) | 0% | 2% | 1% | 3% |
| Bassa (LOT) | 0% | 10% | 0% | 11% |
| Servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza (High technology services HITS) | 0% | 5% | 0% | 5% |
| Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza (Knowledge intensive market services KWNMS) | 0% | 20% | 1% | 21% |
| Altri servizi | 0% | 10% | 1% | 11% |
| Totale | 1% | 70% | 6% | 77% |

Fonte: Elaborazione IRPET su dati Istat

I fattori di attrazione prevalenti continuano ad essere costituiti dai principali elementi che caratterizzano i sistemi urbani pluri-specializzati, in cui trovano collocazione le produzioni e le occupazioni relative a tutte le tipologie di attività di impresa. Il segnale emergente è quindi quello della presenza di economie di

agglomerazione derivanti anche dalla presenza di economie interne al sistema locale, ma esterne all'impresa stessa.

D'altra parte, occorre considerare anche il comportamento delle imprese multinazionali, che pagano mediamente un salario medio per addetto superiore a quello dell'intero sistema produttivo regionale, segnale di una composizione del capitale umano interno all'impresa mediamente più qualificato.

Con riferimento alla condizione professionale dei lavoratori delle multinazionali, sono in quota maggiore – rispetto alle altre imprese – quadri e dirigenti ed in quota minore operai. Nelle multinazionali i profili di istruzione dei lavoratori sono più elevati. E lo è anche la qualifica professionale. Anche il loro comportamento assunzionale risulta interessante: le multinazionali, in proporzione, fanno più avviamenti (anche avviamenti a tempo indeterminato) del resto delle imprese toscane, e ciascuna di esse alimenta in media un numero maggiore di avviamenti.

LE IMPRESE CHE ASSUMONO E IL NUMERO MEDIO DI AVVIAMENTI

| | | Multinazionali | Non multinazionali |
|---|-----------------------------------|----------------|--------------------|
| Quota di imprese che assumono (media annua) | Qualunque tipologia di avviamento | 64% | 17% |
| | Solo a tempo indeterminato | 64% | 7% |
| Numero medio avviamenti per impresa (media annua) | Qualunque tipologia di avviamento | 540 | 39 |
| | Solo a tempo indeterminato | 87 | 10 |

Il peso sul sistema economico, da diversi punti di vista, risulta quindi rilevante. Un modo per sintetizzare questo peso è quello di stimare che cosa accadrebbe in Toscana, se in assenza di sostituzione, in un certo momento del tempo tutte le unità locali multinazionali cessassero la loro attività. La flessione del valore aggiunto regionale sarebbe di 15 punti percentuali. Le imprese multinazionali, quindi, oltre a costituire una importante porzione del sistema produttivo regionale in termini di valore della produzione realizzata e venduta, hanno un impatto rilevante anche in termini di occupazione e di occupazione qualificata.

Una recente indagine condotta su un campione di imprese multinazionali operanti in regione ha consentito di identificarne alcune caratteristiche. Si tratta di imprese che hanno relazioni importanti anche con altre imprese, anche fuori Toscana, sia nelle fasi della produzione che nelle fasi più legate alla distribuzione e commercializzazione dei prodotti realizzati. Le relazioni con clienti e fornitori risultano perlopiù stabili, seppur non esclusive; quando queste relazioni sono con imprese toscane gli elementi più importanti che le giustificano e sostengono non risiedono nella prossimità e raggiungibilità dei fornitori, ma piuttosto nella capacità dei fornitori scelti di rispettare gli standard e i tempi. Questo appare un fattore di radicamento importante per le imprese multinazionali e testimonia il valore attrattivo del resto del sistema produttivo, così come del sistema della ricerca e innovazione, concentrato nei sistemi locali urbani plurispecializzati, che riescono a fornire servizi specializzati e integrati. Il personale impiegato ha mediamente contratti più stabili, titoli formativi più alti e inquadramenti in azienda più alti rispetto al personale relativo al resto del sistema produttivo regionale. L'attenzione delle imprese al personale, oltre che nell'aspetto economico, si ritrova nella adozione di piani relativi al work life balance. Il personale riceve generalmente retribuzioni più alte che nel resto del sistema produttivo regionale, a parità di comparto economico. La distribuzione per età e per titolo di studio degli addetti lascia intravedere una politica di selezione del personale che va a cercare le competenze formali o informali dei collaboratori assunti in impresa. Tutte le imprese si percepiscono come ambientalmente sostenibili. In parte questa percezione deriva dall'incremento dell'efficienza nell'utilizzo di risorse naturali e nella produzione di rifiuti. In parte risiede invece nella consapevolezza di avere intrapreso un percorso che passa dalla nomina di centri di responsabilità e referenti alla acquisizione di certificazioni ambientali e alla necessaria attenzione al funzionamento del processo produttivo attraverso la redazione di rendicontazioni, per raggiungere la formazione del personale e il monitoraggio, la revisione e i continui feedback con il funzionamento del processo produttivo e più in generale con i modelli di produzione. L'interazione delle varie fasi con la revisione e modifica dei processi di produzione è più difficile, ma le imprese hanno cominciato a realizzarla. Emerge un quadro che mette in luce la rilevanza delle imprese multinazionali in Toscana a livello sia quantitativo (poco meno di un quinto degli stipendi pagati ai lavoratori delle imprese

toscane proviene dalle imprese multinazionali), sia qualitativo, sia in termini di qualità del lavoro che in termini di approccio alla sostenibilità ambientale.

1.6 - Il sistema dell'Università e della Ricerca⁷

Oltre al sistema produttivo, un altro player importante in seno alle dinamiche di sviluppo dell'innovazione è rappresentato dal sistema dell'Università e della Ricerca.

In Toscana sono attive sette università; le università di Firenze, Pisa e Siena sono le tre di maggiori dimensioni e possiedono un profilo generalista e interdisciplinare. La Scuola Normale Superiore di Pisa e la Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna sono le più antiche e consolidate scuole superiori riconosciute dal Ministero dell'Università e Ricerca e si distinguono per l'autonomia statutaria e la specializzazione nelle discipline scientifiche, sociali e umanistiche. La Scuola IMT - Istituzioni, Mercati, Tecnologie - Alti Studi Lucca è dedicata alla formazione dottorale, post dottorale e alla ricerca. L'Università per Stranieri di Siena, specializzata nell'insegnamento e diffusione della lingua e della cultura italiana, completa il quadro degli atenei statali nella regione. Alle università statali si deve aggiungere l'Istituto Universitario Europeo di Fiesole, specializzato nelle scienze sociali e storiche e finanziato dall'Unione Europea. Con 53.722 iscritti e 2.392 addetti alla ricerca l'ateneo fiorentino risulta il più grande della regione, cui segue l'Università di Pisa con 44.714 iscritti e 1.943 soggetti impegnati a vario titolo nelle attività di ricerca.

Di seguito sono riportati i principali valori in termini di personale di ricerca impiegato nelle università toscane e in termini di iscritti al 2020.

PERSONALE DI RICERCA DELLE UNIVERSITÀ TOSCANE, ANNO 2020⁸

| ATENEIO | Prof. I fascia (ordinario) | Prof. II fascia (associato) | Ricercatore a tempo determinato | Ricercatore a tempo indeterminato | Titolare di assegnio di ricerca | Totale |
|--|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------|
| Università degli studi di Firenze | 372 | 800 | 309 | 184 | 727 | 2.392 |
| Università degli studi di Pisa | 422 | 659 | 262 | 170 | 430 | 1.943 |
| Università degli studi di Siena | 168 | 278 | 88 | 175 | 140 | 849 |
| Scuola Superiore "S. Anna" | 52 | 35 | 60 | 8 | 225 | 380 |
| Scuola Normale superiore | 25 | 20 | 15 | 14 | 88 | 162 |
| Siena - Università per stranieri | 15 | 22 | 20 | 4 | 24 | 85 |
| Lucca - Scuola IMT Alti Studi | 11 | 8 | 22 | | 33 | 74 |
| Totale | 1.065 | 1.822 | 776 | 555 | 1.667 | 5.885 |

Fonte: Mur, Ufficio Statistica e Studi⁹

ISCRITTI ALLE UNIVERSITÀ TOSCANE, ANNO 2020

| Ateneo | Iscritti |
|--|----------------|
| Università degli studi di Firenze | 53.722 |
| Università degli studi di Pisa | 44.714 |
| Università degli studi di Siena | 16.007 |
| Siena - Università per stranieri | 2.242 |
| Totale | 116.685 |

Fonte: Mur, Ufficio Statistica e Studi

Rispetto al 2007, nel 2018 la spesa per R&S delle università sul PIL regionale è in contrazione, scendendo dallo 0,5% allo 0,43%, negli stessi anni in Italia è scesa dallo 0,34% allo 0,32%, mentre la spesa in R&S degli enti

⁷ Per una trattazione estesa si veda Siris (2020) "Analisi del sistema toscano dell'alta formazione, della ricerca e dell'innovazione" e Nascia L., Pianta M. (2021) "Il sistema ricerca-innovazione in Toscana".

⁸ A questi dati devono aggiungersi oltre 2.500 docenti a contratto, concentrati soprattutto nell'Ateneo di Pisa (1.344)

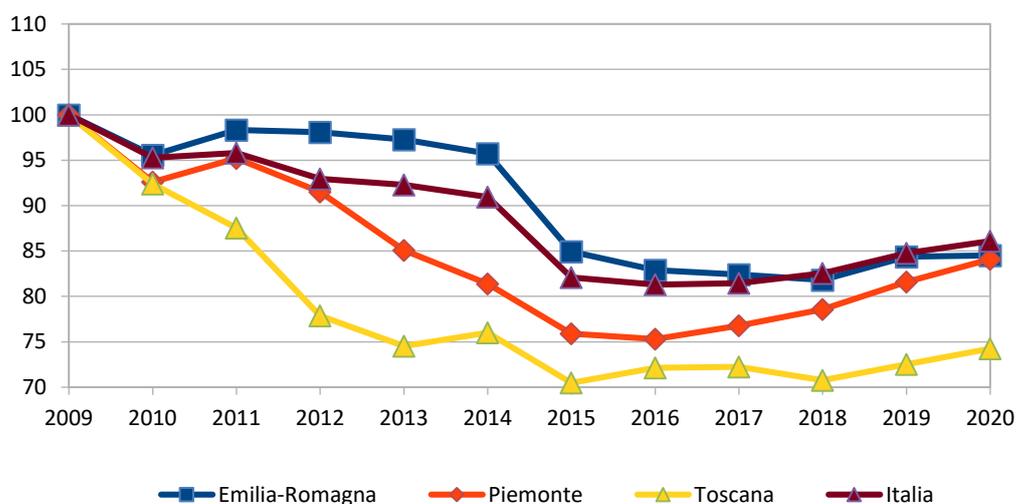
⁹ <http://dati.ustat.miur.it/organization/ace58834-5a0b-40f6-9b0e-d6c34ea8de0?tags=Universita%C3%A0&tags=Personale>

pubblici di ricerca sul territorio della regione (tra il 2007 e il 2018) sale dallo 0,08% allo 0,15%, negli stessi anni in Italia sale dallo 0,16% allo 0,18%.

La debolezza della spesa degli atenei della regione riflette le difficoltà dell'intero sistema universitario nazionale. Le risorse destinate al sistema universitario nazionale hanno subito una forte compressione dal 2008 per le politiche di contenimento della spesa pubblica assieme alle limitazioni al turnover che hanno determinato una notevole riduzione del personale universitario, professori e ricercatori.

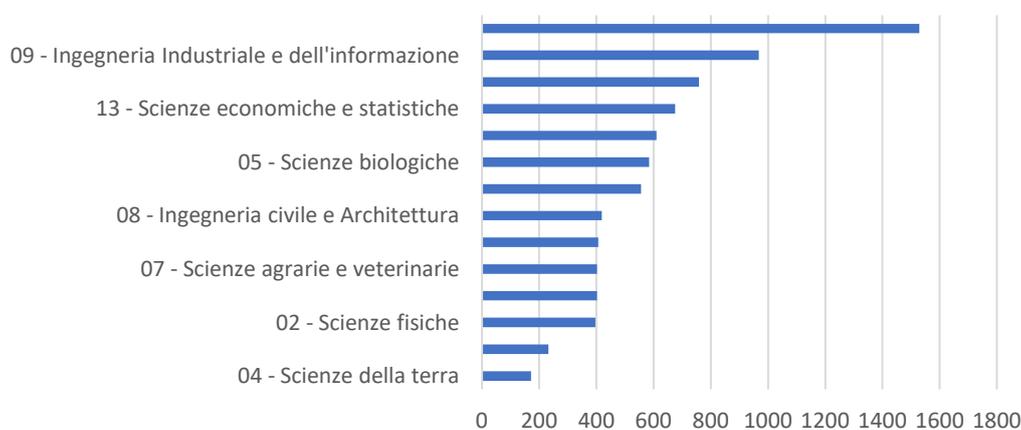
Non stupisce quindi che, in modo simile a quanto avvenuto a livello nazionale e in altre regioni italiane, nell'ultimo decennio, il personale docente e di ricerca risulti in generale diminuzione, facendo registrare, in Toscana, una riduzione particolarmente marcata: -25% tra il 2009 e il 2020, a fronte di una contrazione del 14% a livello nazionale, nello stesso periodo.

NUMERI INDICE DEL PERSONALE DOCENTE E DI RICERCA 2009-2020 (2009=100). CONFRONTO CON L'ANDAMENTO NAZIONALE ED ALTRE REGIONI ITALIANE



Per quanto riguarda gli ambiti disciplinari, il personale di ricerca impiegato dalle università toscane nel 2020 risulta impegnato prevalentemente su Scienze mediche, Ingegneria industriale e Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche. Le aree disciplinari che, a differenza delle altre perlopiù in lieve o forte contrazione, hanno visto un consistente incremento di personale nel periodo 2009-2020 sono: Ingegneria industriale e dell'informazione (+64%) e Scienze fisiche (+32%).

PERSONALE DOCENTE E DI RICERCA PER AREA DISCIPLINARE DI APPARTENENZA, 2020



Fonte: Mur, Ufficio Statistica e Studi

In Toscana sono presenti diverse istituzioni di ricerca nazionali e internazionali. Il Consiglio Nazionale delle

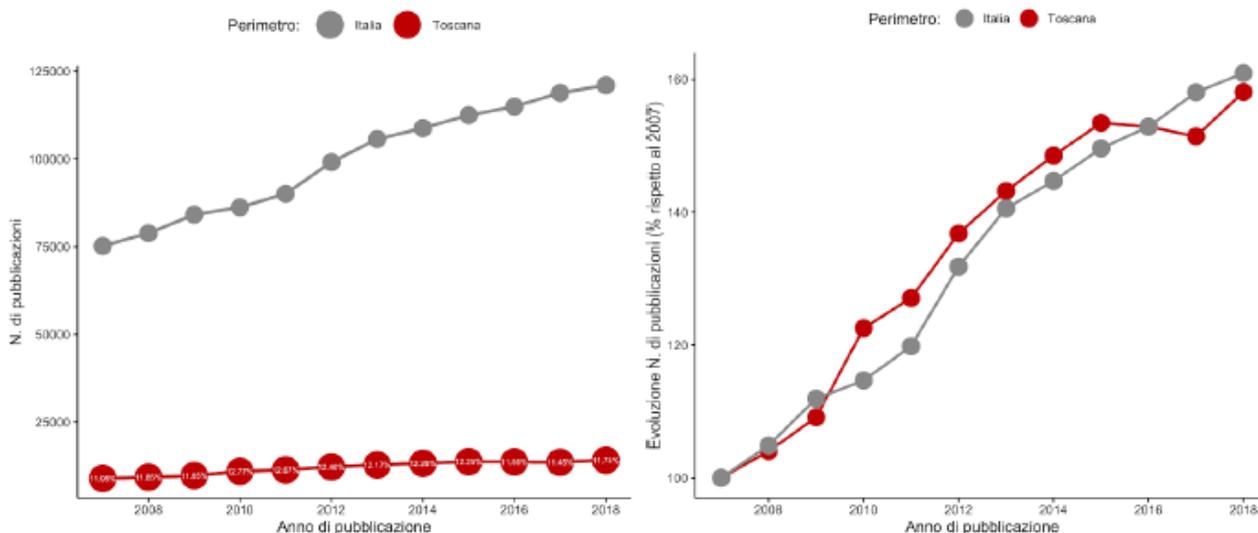
Ricerche, l'Istituto Nazionale di Astrofisica, INAF, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, INFN e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV sono alcuni esempi. Le sedi territoriali degli enti di ricerca ricoprono un ruolo importante nella caratterizzazione del sistema regionale della ricerca e dell'innovazione. Gli enti di ricerca localizzati prevalentemente nelle province di Firenze e Pisa esprimono una grande capacità di ricerca in termini di numero di ricercatori attivi e di partecipazione a reti di ricerca nazionali e internazionali. La rilevanza nel sistema regionale degli enti di ricerca è documentata anche dal numero di pubblicazioni internazionali e in particolare di quelle in co-autoraggio con ricercatori europei.

In Toscana sono localizzate diverse infrastrutture di ricerca sia di nazionali sia internazionali. Oltre all'European Gravitational Observatory (EGO) in provincia di Pisa specializzato in fisica e onde gravitazionali riconosciuto come infrastruttura di ricerca europea sono attive le infrastrutture: integrated structural biology (INSTRUCT) nelle scienze della salute e nanotecnologie, IPERION CH specializzato in tecnologie per il patrimonio culturale, Social mining & big data ecosystem (Sobigdata) specializzata nel calcolo.

Altri centri di ricerca/consorzi di rilievo sono l'opificio delle pietre dure (OPD) attivo nel settore della chimica e della scienza dei materiali a Firenze, il Centro di Risonanze Magnetiche (CERM)/Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metallo Proteine (CIRMMP) in provincia di Firenze attivo nelle scienze della vita, l'infrastruttura del CNR Istituto Nazionale di Ottica (CNR-INO) per l'analisi dei lavori d'arte.

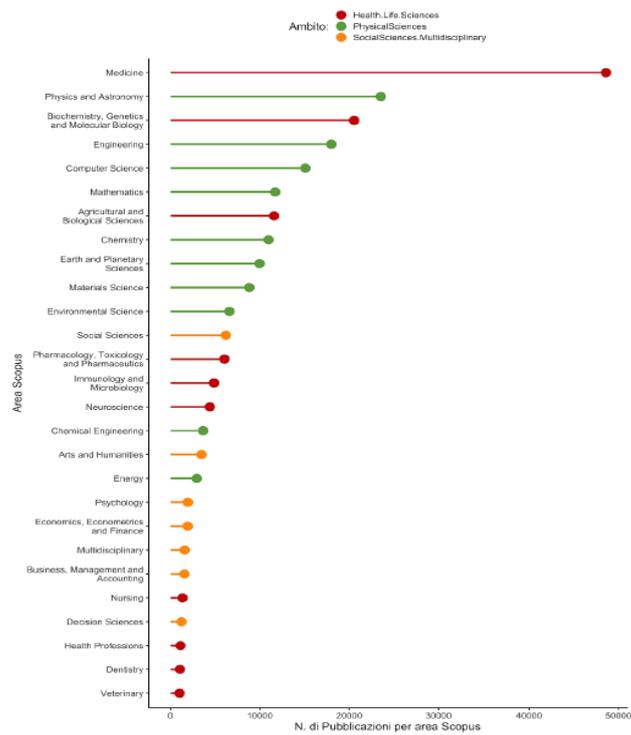
La Toscana presenta una base di ricerca molto ampia, con buone condizioni per una ricerca pluridisciplinare e interdisciplinare. La produzione di ricerca risulta in linea con le tendenze generali della ricerca italiana, con una specializzazione significativa in Farmacologia, Tossicologia e Farmaceutica; Chimica e Medicina. La regione esprime anche specializzazioni territoriali, sia in termini di ricerca che di istruzione. Nella maggior parte delle aree Programma Nazionale della Ricerca (PNR), la produzione totale della provincia di Firenze è superiore al resto, con l'eccezione di Energia, Fabbrica Intelligente e Tecnologie per gli ambienti della vita, che sono guidate (in volume di produzione) dalla provincia di Pisa. L'area di ricerca principale della provincia di Siena è l'area Salute, con più di 9000 documenti prodotti.

Guardando alle pubblicazioni scientifiche, il volume di quelle toscane ed italiane nel periodo 2007-2018 è andato costantemente ad aumentare, con le pubblicazioni toscane che costituiscono circa il 12% delle pubblicazioni italiane. L'evoluzione delle pubblicazioni toscane e italiane, nel periodo considerato, è relativamente consistente tra la Toscana e l'Italia, anche se è possibile notare una leggera diminuzione del tasso evolutivo del numero di pubblicazioni toscane negli ultimi 3 anni, a fronte di una evoluzione leggermente superiore a quella italiana nel periodo 2010-2014.

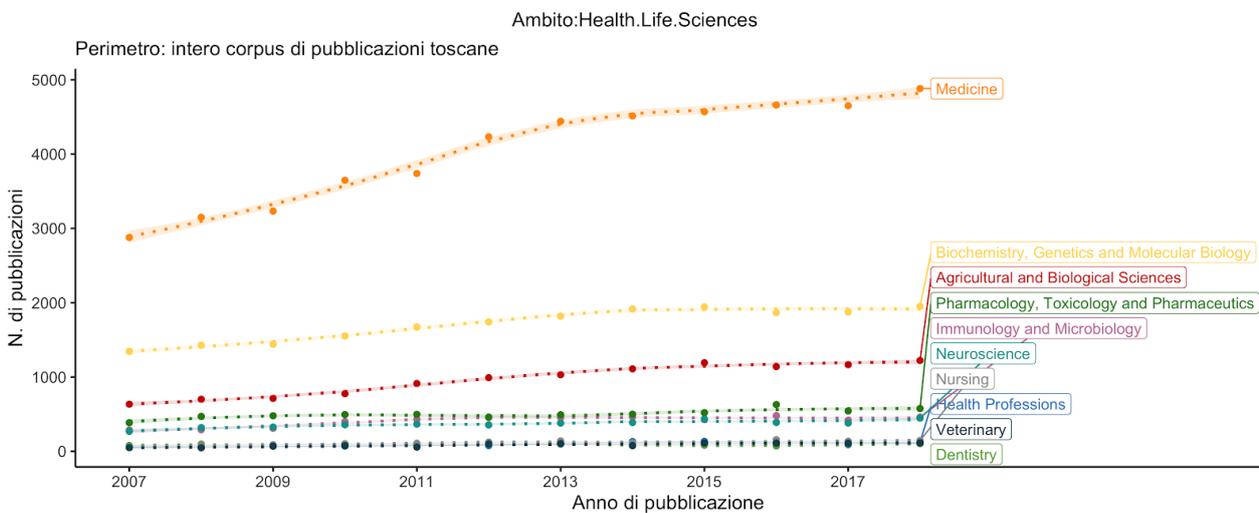


La prima area Scopus per volume di pubblicazioni toscane è Medicina, il cui volume di pubblicazioni è circa

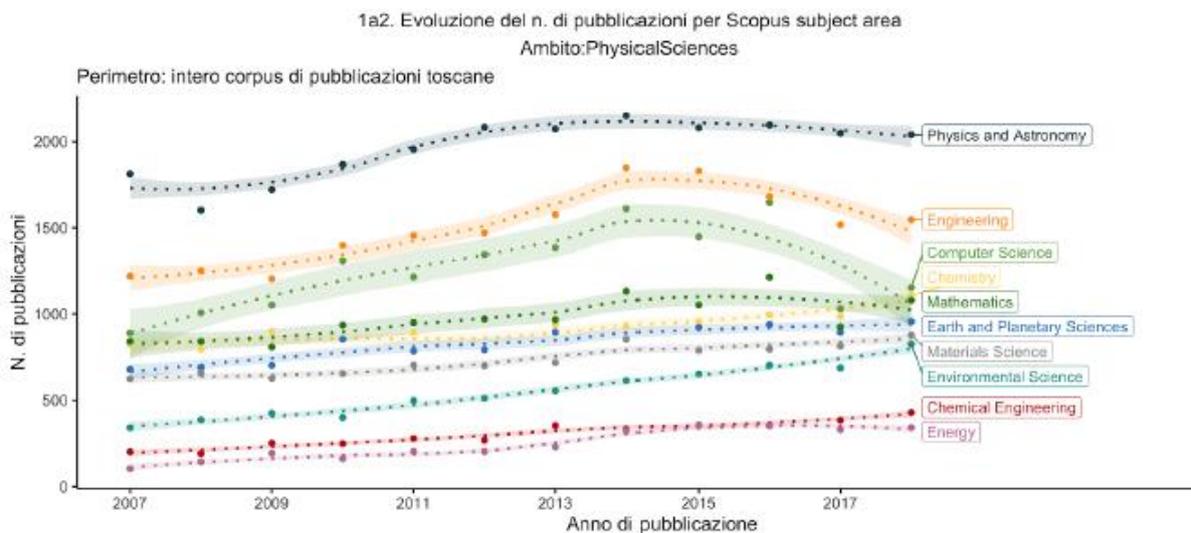
1.4 volte superiore a quello della seconda area per volume, Physics and Astronomy e le prime 9 aree, ossia le aree nel primo terzile della distribuzione, sono attribuibili ai domini Health and Life Sciences e Physical Sciences.



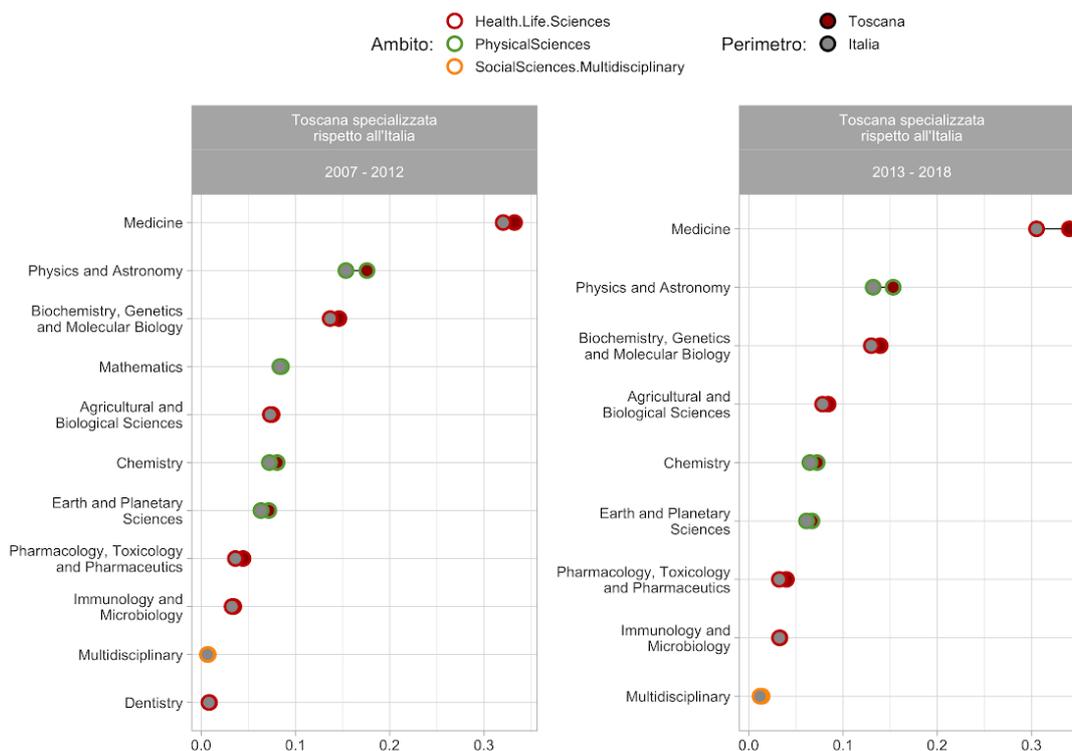
Ponendo l'accento sul macro-ambito health e life sciences è possibile osservare nel dettaglio la rilevanza delle pubblicazioni nell'area Medicine e che l'aumento del numero di pubblicazioni per l'area Medicine è superiore a quello della seconda area per volume di pubblicazioni, Biochemistry, Genetics and Molecular; in secondo luogo che per le aree con minore volume di pubblicazioni, notiamo notevoli evoluzioni. In generale i trend di crescita delle pubblicazioni in Toscana sono simili a quanto avviene a livello italiano.



In generale, le aree di specializzazione e i trend evolutivi della Toscana sono allineati con quelli italiani. Si nota una netta distinzione, in termini di volumi di pubblicazioni, tra aree come Medicine, Biochemistry e Agriculture, che insieme rappresentano la maggior parte delle pubblicazioni toscane nell'ambito delle scienze della vita e della Salute, e discipline collegate allo spettro della ricerca clinica, ma più specializzate (come Neuroscience, Pharmacology e Immunology), o discipline più collegate alle professioni della salute. Per quanto riguarda l'ambito physical sciences, sia a livello regionale che nazionale, le principali aree di riferimento sono rappresentate da Physics and Astronomy, Engineering e Computer Science, ad ogni modo queste tre aree hanno dinamiche evolutive differenti. In questo ambito si segnalano significativi incrementi negli ultimi 4 anni per le aree Environmental Science e Chemical Engineering.



Di seguito si evidenziano gli ambiti di specializzazione delle pubblicazioni realizzate nel 2018 dal sistema regionale della ricerca e dell'università.



Nonostante le prevedibili fluttuazioni annuali, la Toscana è rimasta specializzata nelle stesse aree in cui lo era all'inizio del periodo considerato.

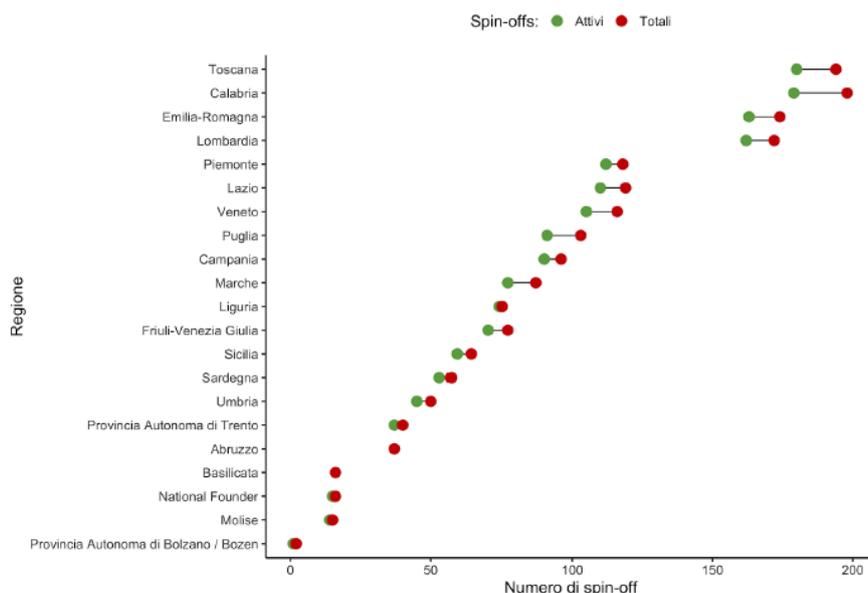
Quello che possiamo concludere è che la specializzazione del sistema toscano è rimasta pressoché costante negli ultimi 10 anni, con l'eccezione dell'area Medicine, che ha visto il consolidamento della specializzazione della Toscana rispetto all'Italia.

| Subject Area Scopus | Ambito | Indice di Specializzazione |
|--|----------------------------------|----------------------------|
| Multidisciplinary | SocialSciences.Multidisciplinary | 1.27 |
| Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics | Health.Life.Sciences | 1.23 |
| Chemistry | Physical Sciences | 1.18 |
| Medicine | Health.Life.Sciences | 1.14 |
| Agricultural and Biological Sciences | Health.Life.Sciences | 1.13 |
| Earth and Planetary Sciences | Physical Sciences | 1.11 |
| Physics and Astronomy | Physical Sciences | 1.09 |
| Biochemistry, Genetics and Molecular Biology | Health.Life.Sciences | 1.07 |

Un segnale di capacità di produzione di conoscenza e di potenziale di innovazione è rappresentato dagli spin-off di ricerca.

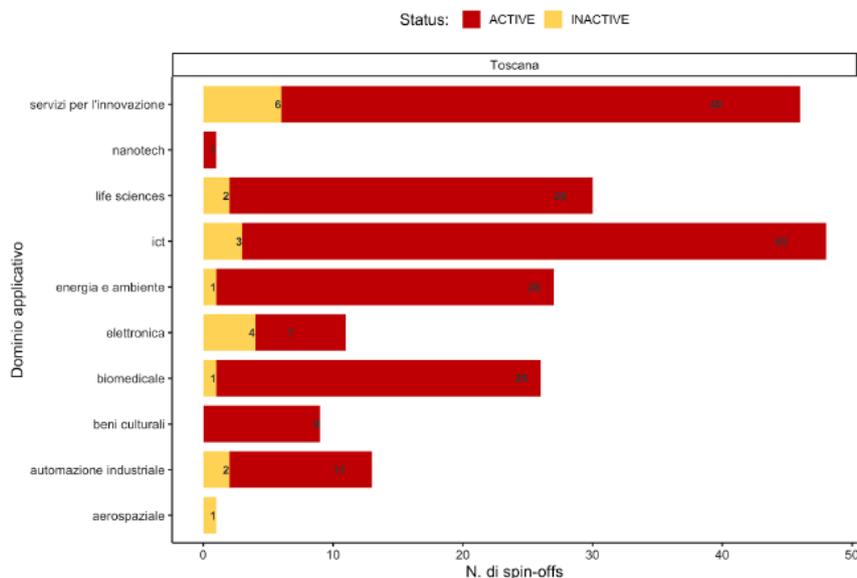
In materia di spin-off di ricerca la Toscana esprime performance positive sia in termini di creazione, posizionandosi come quarta regione italiana, che in termini di sopravvivenza. Al riguardo infatti il numero di spin-off può essere il risultato di dinamiche molto diverse, sia che si tratti di una forte attività imprenditoriale intrinseca, sia che si tratti di un a risposta al sostegno da parte di programmi e strumenti di finanziamento. Un buon indicatore è rappresentato dalla vita media degli spin-off e al riguardo, in termini di aree, gli spin-off toscani attivi sono soprattutto nel settore dell'ICT, della salute e della medicina.

La figura che segue mostra la quantità di spin-off totali (cerchio rosso) a confronto con gli attivi (cerchio verde) tra il 1981 e 2019 in tutte le regioni d'Italia. La Toscana risulta la prima regione in quantità assoluta di spin-off attive sul periodo, immediatamente seguita dalla Calabria, e dall'Emilia-Romagna e Lombardia.

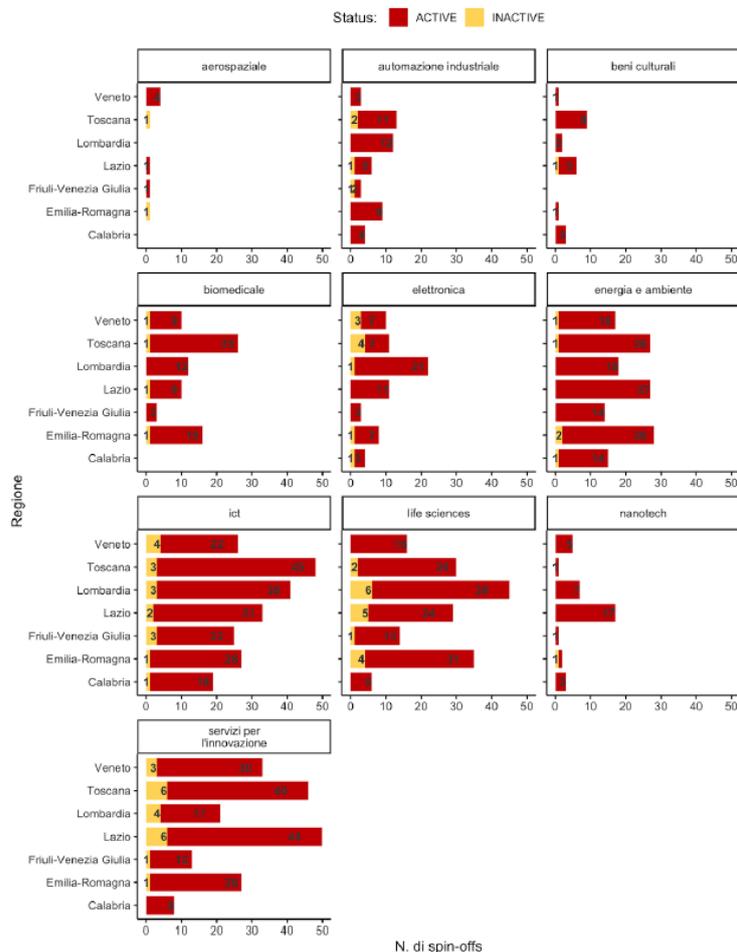


Nella successiva invece è rappresentata la caratterizzazione degli spin-off attivi nel periodo dalla quale emerge

la rilevanza del comparto ICT, servizi per l'innovazione, life sciences e medicale, con grande coerenza con la capacità di produzione scientifica rilevata nei paragrafi precedenti.



La caratterizzazione sopra rappresentata è confermata anche in una logica di confronto con altre regioni benchmark. Se si paragona con le altre regioni italiane con una quantità importante di spin-off, spicca la quantità di spin-off toscane attive nel settore ICT, servizi per l'innovazione, life sciences e medicale.



1.7 - Alta formazione e bacini di competenze

La riflessione legata alla capacità di produzione della conoscenza e di valorizzazione dei risultati della ricerca deve essere integrata con la formazione accademica e tecnica superiore e con i bacini di competenze presenti in Toscana.

In merito a questi ultimi, oltre ai valori assoluti espressi dal territorio per i singoli atenei e già rappresentati nei paragrafi precedenti, la distribuzione delle competenze in Toscana risulta particolarmente in linea con quanto accade a livello nazionale, con concentrazioni marginalmente maggiori sugli ambiti disciplinari richiamati precedentemente in materia di produzione scientifica e spin-off di ricerca, quali le scienze mediche, biologiche, agrarie e veterinarie, fisiche, matematiche e informatiche.

| | Toscana | Italia |
|--|---------|--------|
| Ingegneria civile ed architettura | 7.8% | 7.6% |
| Ingegneria industriale e dell'informazione | 9.7% | 9.7% |
| Scienze agrarie e veterinarie | 3.4% | 2.6% |
| Scienze biologiche | 8.0% | 7.6% |
| Scienze chimiche | 1.9% | 1.5% |
| Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche | 12.4% | 11.4% |
| Scienze della Terra | 1.6% | 1.2% |
| Scienze economiche e statistiche | 11.7% | 13.7% |
| Scienze fisiche | 1.0% | 0.8% |
| Scienze giuridiche | 9.4% | 10.5% |
| Scienze matematiche e informatiche | 2.6% | 2.5% |
| Scienze mediche | 11.2% | 9.7% |
| Scienze politiche e sociali | 9.3% | 9.3% |
| Scienze storiche, filosofiche, pedagogiche e psicologiche | 10.0% | 12.0% |

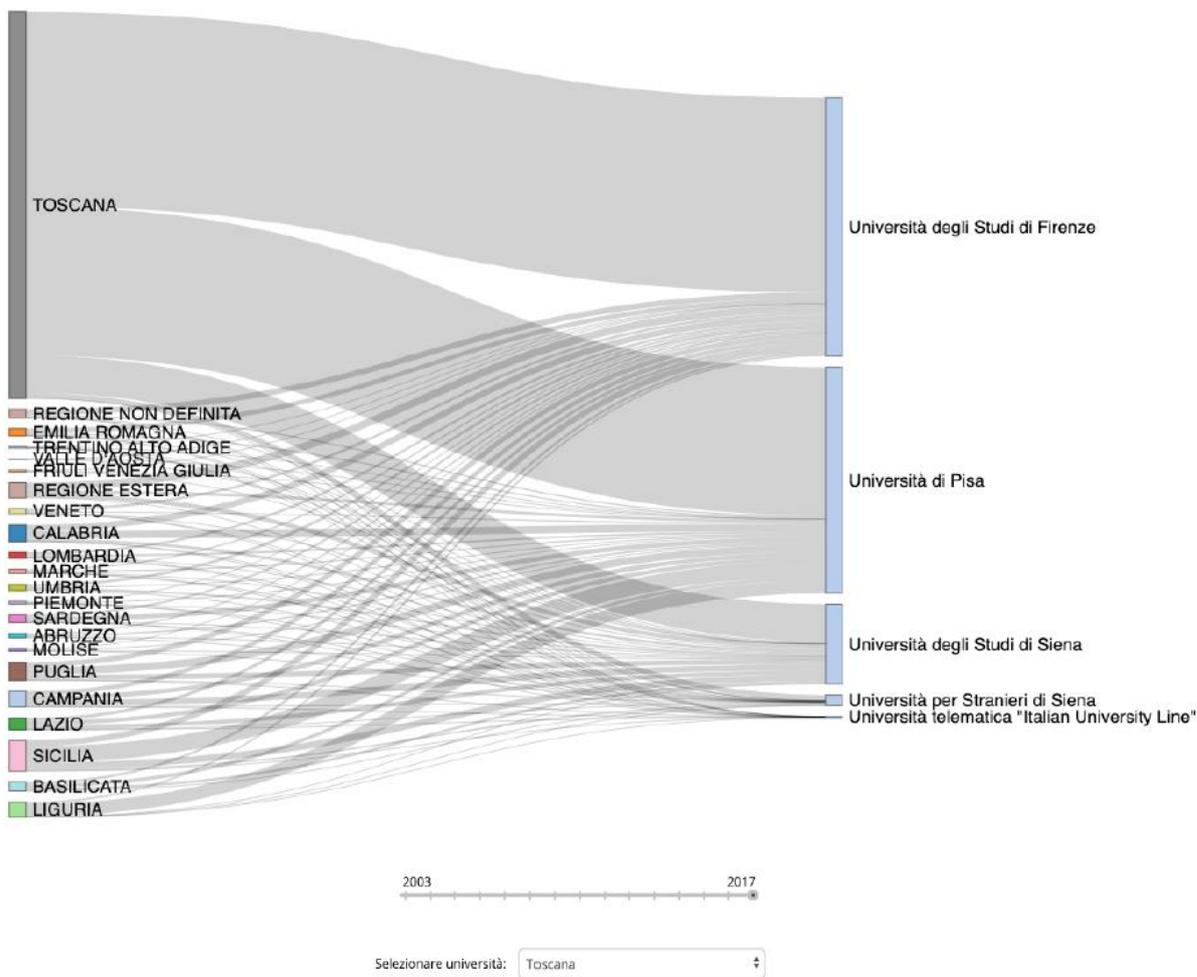
Un elemento di rilievo da rappresentare afferisce ai dati sulla provenienza degli studenti, con una marcata prevalenza di origine regionale. Le università ricevono tra il 55% (Università di Siena per gli stranieri) e l'84% (Università di Firenze) di studenti toscani¹⁰ con un valore complessivo pari al 76% di immatricolati provenienti dalla Toscana.

A complemento una caratteristica ulteriore alla prevalente origine regionale è rappresentata, fra gli studenti non toscani, da una prevalenza di studenti di regioni del sud (Sicilia, Puglia in particolare)¹¹ e in termini assoluti di una contenuta provenienza da regioni estere.

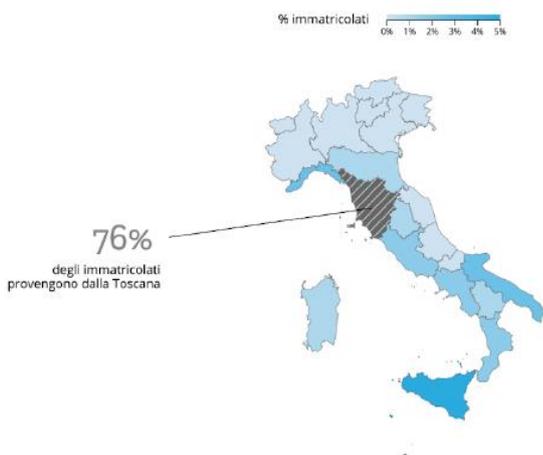
I diagrammi che seguono forniscono una marcata rappresentazione delle regioni di provenienza.

¹⁰ Il reclutamento della scuola Sant'Anna e della Scuola Normale di Pisa è, per costruzione, diverso dalle altre Università.

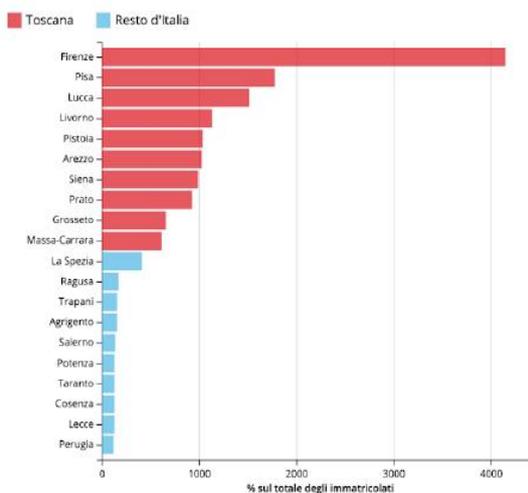
¹¹ Per interpretare i dati e trarne delle conclusioni rispetto all'attrattività, bisogna paragonare il quadro toscano con la realtà di altre regioni: nel caso dell'Emilia-Romagna, si nota una maggior diversità nella provenienza degli studenti dell'Università di Bologna, per esempio, con più della metà degli studenti provenienti da altre regioni; la situazione è più variegata nel caso lombardo, dove si distinguono chiaramente entità con una forte attrattività nazionale (eg. Politecnico di Milano) e altre entità con una prevalenza di studenti provenienti della regione stessa.



Distribuzione a livello regionale (percentuale)



Distribuzione a livello provinciale

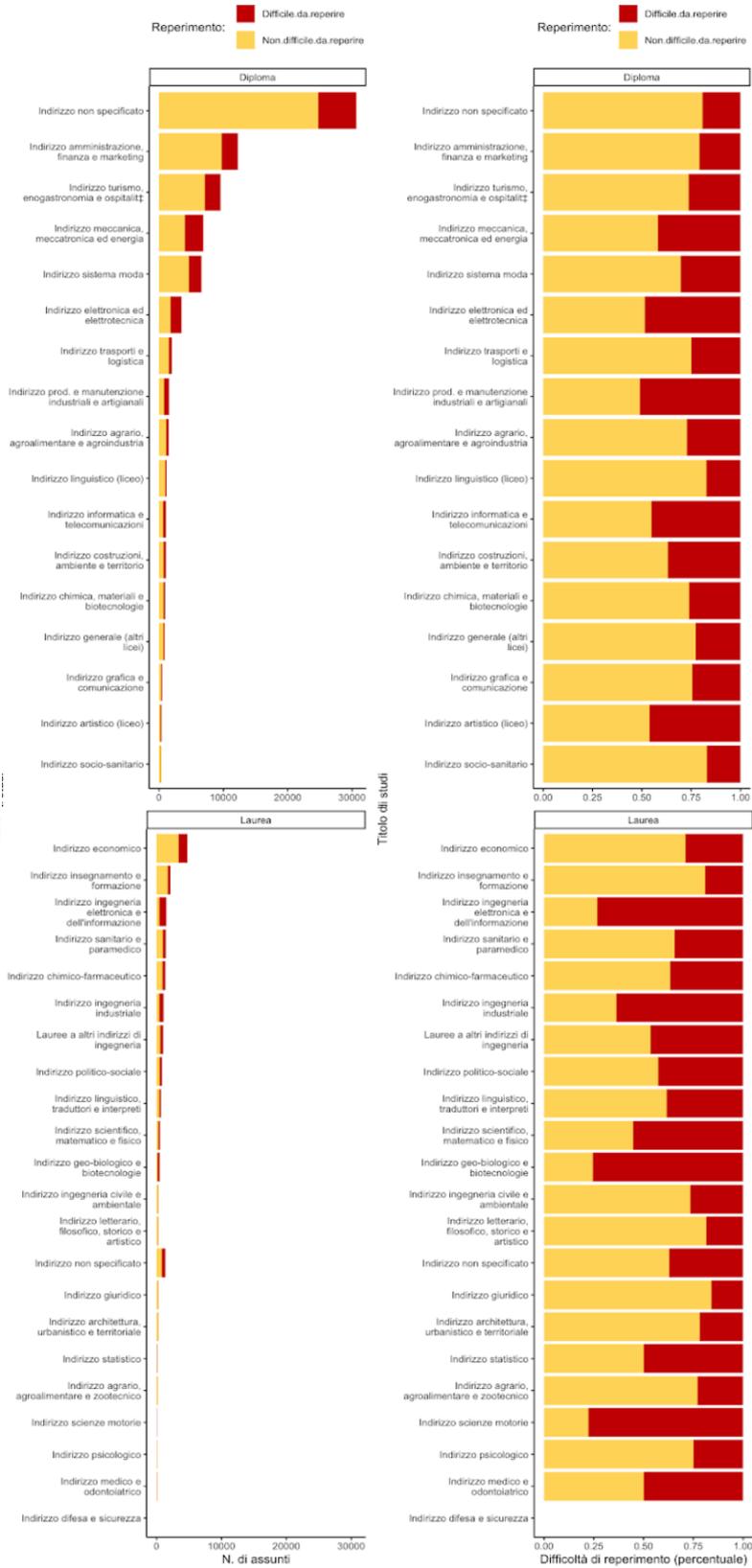


La forte regionalizzazione degli studenti universitari risulta particolarmente indicativa del profilo di competenze che il territorio costruisce per le proprie dinamiche di sviluppo.

In tal senso infatti una domanda di grande rilevanza per la regione consiste nel capire se l'offerta formativa superiore sostiene lo sviluppo regionale sul medio termine. Un indicatore nel merito consiste nella facilità o difficoltà che hanno le imprese toscane a reclutare profili con le competenze necessarie. Questo tipo di dato è intrinsecamente difficile da raccogliere, però le indagini fatte da Excelsior (2018) forniscono una prima

approssimazione.

I diagrammi che seguono mostrano sia per gli indirizzi di istruzione superiore che di formazione accademica, le principali criticità espresse dalle imprese in termini di fabbisogni di competenze, sia in valori assoluti che percentuali.



Si possono vedere settori in tensione, con una difficoltà di reclutamento, per il diploma:

- Indirizzo prod. e manutenzione industriali e artigianali;
- Indirizzo elettronica ed elettrotecnica;
- Indirizzo artistico (liceo);
- Indirizzo informatica e telecomunicazioni;
- Indirizzo meccanica, meccatronica ed energia; Indirizzo costruzioni, ambiente e territorio;
- Indirizzo sistema moda; Indirizzo agrario, agroalimentare e agroindustria;
- Indirizzo turismo, enogastronomia e ospitalità; Indirizzo chimica, materiali e biotecnologie.

Mentre per lavori che richiedevano la laurea come titolo di studio, i primi dieci settori per difficoltà di reperimento sono stati:

- Indirizzo scienze motorie;
- Indirizzo geo-biologico e biotecnologie;
- Indirizzo ingegneria elettronica e dell'informazione;
- Indirizzo ingegneria industriale;
- Indirizzo scientifico, matematico e fisico;
- Indirizzo medico e odontoiatrico;
- Indirizzo statistico;
- Lauree a altri indirizzi di ingegneria;
- Indirizzo politico-sociale;
- Indirizzo linguistico, traduttori e interpreti.

L'investimento in formazione terziaria è fondamentale per la sostenibilità di specializzazioni produttive basate su settori ad alta intensità di conoscenza. In analogia a quanto avviene anche a livello nazionale, in Toscana in tema di formazione terziaria scontiamo delle posizioni di retrovia se confrontati a livello europeo, analoghe alla presenza di specialisti ICT in azienda. Basti pensare al riguardo che nel Regional Innovation Scoreboard 2021 la formazione terziaria rappresenta l'elemento di debolezza principale all'interno di un quadro fortemente migliorativo rispetto alle performance del 2014.

In un contesto che tradizionalmente si è contraddistinto per la propensione all'innovazione di tipo incrementale, oltre alla grande ricerca di base e applicata, appare di grande rilievo strategico, la salvaguardia del sapere tecnico specializzato orientato a specifici settori di interesse regionale. Per questo, la Regione Toscana è impegnata nel sostegno degli ITS (Istituti Tecnici Superiori), ossia istituti di specializzazione tecnica post diploma ordinariamente di durata biennale.

Istituiti con DPCM del 25 gennaio 2008, gli ITS sono costituiti in forma di Fondazioni a cui partecipano imprese, università, scuole, enti locali, centri di ricerca, ordini professionali, agenzie formative, associazioni di categoria e altre associazioni portatrici di interessi economici, tecnici e ambientali. In Italia, ad oggi, si contano oltre 100 ITS, di cui attualmente 7 già operativi in Toscana: meccanica, sistema moda, energia, turismo e beni culturali, agroalimentare, sanità, nautica trasporti, logistica e servizi per le imprese.

Ciascun ITS si articola in più corsi ed è organizzato su più sedi. I dati recenti rilevano in Toscana un'offerta di 64 diversi corsi offerti in 14 sedi sul territorio regionale, per 477 aziende coinvolte e un tasso di occupazione dell'80% a un anno dallo stage di fine corso. Di seguito sono riportati gli ITS attivi in Toscana:

- **Fondazione ITS E.A.T. Eccellenza Agroalimentare Toscana.** Costituita a Grosseto nel 2015, la Fondazione ITS EAT investe nella formazione di tecnici, attraverso corsi biennali post diploma altamente qualificati, allo scopo di migliorare la competitività del sistema economico-produttivo agroalimentare regionale. La fondazione è costituita da 40 soci fondatori e 20 partecipanti. Tra i fondatori 9 istituti di scuola superiore, le Università di Firenze e Siena, enti locali tra cui la Provincia e il Comune di Grosseto, aziende agricole e consorzi di produttori, nonché associazioni di categoria, tra cui Confindustria, istituti di formazione, fondazioni e associazioni del territorio, tra cui Slow food Toscana. Attualmente i laboratori dell'ITS EAT si articolano su quattro sedi: due a Firenze e due a Grosseto.

- **Fondazione ITS MITA, Made in Italy Tuscany Academy**, Scandicci. L'ITS MITA opera nell'ambito delle professioni tecniche per la moda. I corsi sono tenuti da manager di imprese operanti nel settore e contribuiscono al trasferimento di conoscenze e competenze. Dei 33 soci che compongono la fondazione, quasi la metà sono imprese, tra cui compaiono alcuni importanti marchi del territorio. Fanno inoltre parte dei soci, oltre a scuole e istituti di formazione, il PIN Polo Universitario Città di Prato, associazioni di categoria ed enti territoriali, tra cui le Province di Prato e Pisa e alcuni Comuni dell'area fiorentina. La sede principale situata a Scandicci, altre sedi coordinate sono state costituite a Prato, Firenze e a Piancastagnaio.
- **Fondazione ITS PRIME Tech Academy**. La Fondazione Prime nasce in Toscana nel 2011 per rispondere alla richiesta delle aziende del territorio di tecnici altamente qualificati in ambito meccanico, meccatronico e informatico. La Fondazione Prime sviluppa percorsi di studio basati sulle tecnologie abilitanti di Industria 4.0, ovvero metodologie e strumenti digitali utili a implementare l'efficienza produttiva e l'innovazione delle imprese. La fondazione è costituita da 25 soci fondatori e 41 partecipanti. Dei 66 soci che compongono la fondazione, la metà sono imprese, fanno inoltre parte dei soci le scuole e istituti di formazione, l'Università degli Studi di Firenze e l'Università di Pisa ed enti territoriali, tra cui le Province di Livorno, Pisa e Pistoia e il Comune di Firenze. La sede operativa e amministrativa si trova a Firenze.
- **Fondazione ITS Energia e Ambiente**. L'ITS Energia e Ambiente prepara tecnici specializzati nel settore dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili. Tra gli obiettivi principali dell'ITS c'è quello di offrire agli studenti un'esperienza diretta con il mondo del lavoro durante il percorso di studi. Tra i soci della fondazione troviamo 14 istituti di scuola superiore, le Università di Firenze e Siena, ordini professionali, agenzie formative, enti locali, tra cui le Province di Siena, Grosseto e Arezzo e numerose imprese del settore. La sede dell'Istituto si trova a Colle di Val d'Elsa.
- **Fondazione ITS ISYL (Italian Super Yacht Life)**. La Fondazione I.S.Y.L. organizza corsi di formazione altamente professionalizzanti mirati ad educare le future professionalità del settore, perseguendo le finalità di promozione e diffusione della cultura tecnica e scientifica. La fondazione è costituita da 26 soci, 17 fondatori e 9 partecipanti. Tra i fondatori troviamo alcuni tra i più importanti produttori del settore della nautica da diporto, 5 istituti di scuola superiore, enti locali, tra cui le Province di Lucca e Pisa, consorzi e cantieri navali, associazioni di categoria tra cui Confindustria Toscana Nord. Dei soci partecipanti fanno parte, oltre a istituti tecnici e scuole di formazione, l'Interporto Toscano A. Vespucci e la Compagnia portuale di Livorno. La sede della fondazione è a Viareggio.
- **Fondazione TAB (Turismo, Arte e Beni Culturali)**. Costituita nel 2015 la Fondazione TAB, ha l'obiettivo di formare tecnici di elevata specializzazione nella filiera del turismo e dei beni culturali e promuove l'integrazione tra i sistemi di istruzione, formazione e lavoro e le misure per l'innovazione e il trasferimento tecnologico alle piccole e medie imprese. Attualmente è formata da settantuno soci, di cui cinque fondatori promotori: Comune di Firenze, Università di Firenze, Istituto Tecnico per il Turismo Marco Polo, UNA S.P.A. e Centro Studi Turistici di Firenze. Tra gli altri soci ci sono 17 istituti di scuola superiore, le Università di Pisa e Siena, enti locali, centri di formazione, nonché associazioni di categoria, tra cui Confindustria e Confartigianato, fondazioni e associazioni del territorio. La sede principale e i laboratori territoriali si trovano a Firenze.
- **Fondazione VITA**. La Fondazione Vita, costituita nel 2015, è una scuola ad alta specializzazione tecnologica, nata in Toscana, per la formazione nel settore farmaceutico, biotecnologico e dei dispositivi medici, con profili suggeriti dalle aziende che sostengono l'iniziativa, partecipano alle attività della Scuola ed ospitano gli studenti in stage formativi. La fondazione è costituita da 20 soci, tra questi 2 istituti di scuola superiore e 4 agenzie formative, le Università di Firenze, Pisa e Siena, enti locali, tra cui la Provincia e il Comune di Pisa e Siena. Sei imprese, tra cui alcuni tra i più importanti nomi del settore farmaceutico a livello regionale, e associazioni di categoria. La sede si trova a Siena.

Inoltre, nel corso del 2021, ai sette ITS toscani già esistenti, si sono aggiunte due nuove Fondazioni ITS, andando a coprire le aree delle ICT, con la **Fondazione ITS Prodigy**, e il campo dell'Edilizia e del Sistema casa, con la **Fondazione ITS per il Sistema Casa**. Entrambe le fondazioni avvieranno i propri corsi, a partire dall'anno formativo 2022/2023.

1.8 - L'eco-sistema del trasferimento tecnologico

L'accorciamento delle distanze tra ricerca e MPMI, lo sviluppo di progetti aggregativi e di filiera tra MPMI e organismi di ricerca, il sostegno agli investimenti innovativi e all'acquisizione di servizi qualificati per l'innovazione individuano la necessità di un sistema di cooperazione aperto in cui diversi attori concorrono nel favorire lo sviluppo delle applicazioni delle tecnologie digitali ai sistemi di produzione e dei servizi. È il concetto di trasferimento tecnologico richiamato all'interno della L.R. n.16 del 3 marzo 2020, che fissa un quadro normativo entro il quale collocare le politiche regionali del trasferimento tecnologico e del loro rapporto con il complesso delle politiche di sostegno alle attività di impresa, coerentemente con le iniziative di carattere nazionale e europeo, con l'obiettivo di incrementare il livello di innovazione e la digitalizzazione del sistema delle imprese nel suo complesso, che rappresenta una delle sfide insieme alla tematica ambientale, del futuro dello sviluppo dell'economia e dei territori.

L'ecosistema regionale del trasferimento tecnologico si articola in "distretti tecnologici", piattaforme di cooperazione aperta partecipate da soggetti pubblici e privati, finalizzate a supportare le piccole e medie imprese nell'adozione delle tecnologie digitali. I distretti tecnologici sono costituiti da imprese, organismi di ricerca, amministrazioni pubbliche, centri e infrastrutture per il trasferimento tecnologico, digital innovation hub, competence center, enti di formazione, organizzazioni senza scopo di lucro, associazioni di categoria. Svolgono attività di divulgazione e diffusione delle tecnologie digitali da applicare ai processi produttivi e ai servizi mediante la promozione coordinata di centri e infrastrutture di trasferimento tecnologico, quali laboratori di ricerca applicata, dimostratori tecnologici, laboratori di fabbricazione digitale (FabLab), incubatori di impresa, spazi di coworking, lo scambio e il trasferimento di conoscenze e competenze al sistema delle imprese.

L'organizzazione che ne deriva risulta quindi indirizzata ad accorciare la filiera del trasferimento, supportando la cooperazione e la collaborazione dei soggetti del trasferimento tecnologico presenti nell'ecosistema secondo moduli organizzativi formalizzati. Secondo questo approccio il soggetto destinatario delle politiche regionali deve far parte della filiera del trasferimento tecnologico, e quindi diventarne attore, con competenze specialistiche e organizzative, e partecipare attivamente al processo: non mero erogatore di servizi, non intermediatore, quanto piuttosto integratore versatile (tecnologico e/o territoriale) sistemico, e quindi con capacità di adattamento alla varietà dei processi tra gli attori interessati, avendo come riferimento finale e destinatario l'impresa e come risultato il trasferimento di tecnologie, nella varie forme e modalità possibili.

Assumono quindi importanza rilevante i distretti tecnologici configurati dalla legge come il luogo unitario – riconosciuto dalla Regione – dove si svolge e si organizza l'autonoma azione di cooperazione istituzionale e operativa tra i vari attori lungo la filiera del trasferimento tecnologico, dove si sviluppano possibili sinergie funzionali, dove l'offerta di competenze e conoscenze si confronta con il sistema delle imprese.

I processi di trasferimento tecnologico previsti riguardano quindi l'integrazione organizzativa o funzionale, la presenza di competenze e specializzazioni tecnologiche e/o settoriali. I soggetti e le organizzazioni che rispondono a tali caratteristiche sono riconducibili, nella loro eterogeneità comunque codificata, ad una definizione unificante di Centri di trasferimento tecnologico¹²: strutture tecniche dotate di infrastrutture di ricerca (laboratori, dimostratori, centri di prove e test) o competenze altamente qualificate, in grado di svolgere le attività di integrazione tra sistema (pubblico e privato) della ricerca e delle competenze

¹² <<I Centri per l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico sono "persone fisiche (Howell (2006) o strutture di natura pubblica, privata o mista che, a fronte della domanda di innovazione delle imprese, mettono a disposizione un set articolato di servizi, tecnologie e conoscenze che costituisce l'offerta di innovazione disponibile" (RIDITT, 2005). Tale insieme di soggetti comprende pertanto: uffici di trasferimento tecnologico universitari - ILO (Industrial Liaison Office) o TTO (Technology Transfer Office), Incubatori d'impresa, Business innovation center (BIC), Parchi scientifici e tecnologici (PST), Poli di Innovazione...>> (Il Processo di Trasferimento tecnologico-Consortio Interuniversitario Quinn).

tecnologiche e le imprese. Questi soggetti sono allo stesso tempo integratori sistemici e attori del processo di trasferimento tecnologico. Pertanto, due sono gli attori previsti nel sistema del trasferimento tecnologico regionale: i distretti tecnologici, con una funzione di cooperazione strategica; i centri di trasferimento tecnologico, con una funzione di cooperazione operativa.

Di seguito è riportata una breve descrizione dei Distretti Tecnologici al momento operanti in Toscana.

Scendendo nel dettaglio degli ambiti tecnologici di ricerca e innovazione, definiti dalla Regione Toscana con DGR n. 566/ 2014 e DGR 816/2020 i Distretti tecnologici presenti in Toscana sono:

- **Distretto tecnologico regionale della Moda:** Il Distretto Tecnologico OTIR2020 – Tuscany Fashion Cluster (OTIR2020 – TFC) è focalizzato sul sistema moda, cui in primis è riconducibile la nota tradizione toscana nei comparti Tessile e Abbigliamento, Calzaturiero e Conciario. Obiettivi del distretto tecnologico sono quelli di stimolare e recepire la domanda di innovazione proveniente dal mondo imprenditoriale di settore, indirizzare le imprese verso servizi specialistici ad alto valore aggiunto, facilitare l'accesso alla conoscenza scientifico-tecnologica, alle reti e alle risorse disponibili nel campo della ricerca e dell'innovazione di interesse industriale, nonché favorire la condivisione di attrezzature e laboratori di ricerca, sperimentazione, prova e certificazione. OTIR2020-TFC, in particolare, sostiene la competitività delle aziende, facendo attenzione ad alcuni trend evolutivi identificati come strategici, tra cui: funzionalizzazione del prodotto, sostenibilità ambientale di processo e di prodotto; fabbrica 4.0, marketing distribuzione e logistica, conformità dei prodotti a livello internazionale. Il soggetto gestore del distretto è il centro di ricerca pratese Next Technology Tecnotessile che, per le attività del distretto, opera in partnership con centri di innovazione e trasferimento tecnologico, associazioni di categoria e in collaborazione con le Università di Firenze, Pisa, Siena e la Scuola Superiore Sant'Anna.
- **Distretto tecnologico regionale Interni e Design.** Il Distretto tecnologico Interni e Design – DID - sostiene in maniera trasversale alcuni comparti di rilievo strategico per la regione, quali Mobile, Complementi d'arredo e artigianato artistico, Nautica e Camperistica. Il Distretto favorisce il trasferimento tecnologico e offre servizi avanzati e qualificati a sostegno dell'innovazione di prodotto, processo e mercato, favorendo la competitività delle singole imprese. Favorisce, inoltre, la collaborazione tra imprese e tra imprese e sistema della ricerca, promuovendo il matching tra domanda ed offerta di innovazione e sostenendo l'organizzazione, la condivisione e diffusione di informazioni strategiche. DID è gestito dal Centro Sperimentale del Mobile e dell'Arredamento, Navicelli, Consorzio Polo Tecnologico Magona, Assoservizi, Cna Servizi. Il comitato di indirizzo comprende le tre università toscane - Firenze, Pisa, Siena -, la Scuola Superiore Sant'Anna, il Cnr, oltre che aziende di settore in rappresentanza delle associazioni di categoria.
- **Distretto tecnologico regionale Marmo e Pietre ornamentali.** Il Distretto tecnologico del marmo e delle pietre ornamentali - DTEMPO - è gestito da una rete composta da tre soggetti: IMM, Internazionale Marmi e Macchine (Carrara), COSMAVE, Consorzio per lo sviluppo dell'attività marmifera (Pietrasanta), GEOEXPLORER (Arezzo). L'obiettivo strategico del distretto è quello di incentivare una strategia di filiera orientata alla creazione di lavorazioni ad alto valore aggiunto ed elevato contenuto innovativo, nel settore lapideo. Il distretto favorisce la collaborazione tra imprese e organismi di ricerca per realizzare una sinergia utile alla crescita e allo sviluppo del settore. Particolare attenzione è riservata alle tecnologie per la lavorazione della pietra, anche grazie alla presenza di aziende del comparto della meccanica, in grado di dotare il settore lapideo dei migliori strumenti di lavorazione e finitura. Al Distretto tecnologico del marmo aderiscono circa 135 imprese impegnate in vari ambiti, tra cui escavazione, lavorazione, tecnologie e servizi specialistici. Sono presenti inoltre 5 centri di competenza e servizi, 4 organismi di ricerca e 7 infrastrutture di ricerca industriale e trasferimento tecnologico.

- **Distretto tecnologico regionale Scienza della vita.** Il Distretto tecnologico Scienze della Vita – DSV - aggrega stakeholders pubblici e privati, tra cui imprese, enti di ricerca, centri servizi, fondazioni e strutture sanitarie, attivi nei settori delle Biotecnologie, del Farmaceutico, dei Dispositivi Medici, dell'ICT per la salute, della Nutraceutica. Nato nel 2011, il Distretto è gestito dalla Fondazione Toscana Life Sciences ed opera per facilitare, monitorare, promuovere e coordinare la creazione e lo sviluppo di opportunità di interazione, integrazione ed innovazione tra i suoi stakeholders. L'obiettivo è far crescere e sostenere la competitività, le potenzialità di mercato e ricerca del territorio regionale, attraverso lo sviluppo di servizi di supporto e trasferimento tecnologico. Fanno parte del Distretto oltre 190 aziende aderenti, con oltre 6 miliardi di fatturato complessivo, 32 infrastrutture di ricerca, 14 organismi di ricerca, 6 centri servizi.
- **Distretto tecnologico regionale Nuovi Materiali.** MATE è il Distretto tecnologico Regionale per i Nuovi Materiali. Ha avviato la propria attività nell'autunno 2016, con l'adesione di 90 imprese, 18 organismi di ricerca, 10 centri servizi e 29 infrastrutture per il trasferimento tecnologico. Gestito dall'Agenzia di Sviluppo dell'Empolese-Valdelsa (ASEV), MATE è un network organizzato, volto ad incentivare attività collaborative di ricerca e innovazione per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi, attraverso l'integrazione di soluzioni tecnologiche basate sull'impiego di materiali avanzati ed innovativi. Il Distretto svolge principalmente attività di divulgazione tecnologica; produzione e condivisione di informazioni strategiche; attivazione di relazioni collaborative tra imprese; servizi collaterali e complementari per le imprese.
- **Distretto tecnologico regionale per la Nautica e la Portualità** Il Distretto tecnologico per la nautica e la portualità in Toscana – PENTA - sviluppa attività legate all'innovazione e alla tecnologia con azioni dedicate ai cantieri, alle imprese della filiera nautica, alle marine e ai porti, coinvolgendo oltre 200 imprese, 11 centri di competenza e servizi, 20 organismi di ricerca e 39 infrastrutture di ricerca industriale e trasferimento tecnologico. Il soggetto gestore del distretto è la RETE PENTA, composta da Navigo, in qualità di capofila del progetto, insieme a Navicelli Pisa Spa e al Consorzio Tecnologico Magona. Tra i servizi proposti, compaiono quelli orientati a favorire e organizzare processi innovativi di produzione e trasferimento tecnologico grazie alla collaborazione tra imprese, formazione e promozione condivisa del settore e delle aziende. Infine, attività di marketing strategico, animazione economica, comunicazione e organizzazione eventi sono mirate a rafforzare il posizionamento strategico di porti e marine presenti sul territorio.
- **Distretto tecnologico Ferroviario.** Istituito nel 2011, il Distretto tecnologico ferroviario conta, tra l'altro, l'adesione di 117 imprese, delle Università di Firenze, Pisa e Siena, della Scuola di Studi Superiori Sant'Anna e del CNR. Il distretto è gestito da DITECFER, "Distretto per le Tecnologie Ferroviarie, l'Alta Velocità e la Sicurezza delle Reti", e opera per promuovere la collaborazione, l'innovazione tecnologica, la ricerca e lo sviluppo tra le imprese del settore, con l'obiettivo di renderle più competitive e per sostenere i percorsi di internazionalizzazione integrata sui mercati esteri. Tra le tecnologie considerate a maggior impatto, rientrano quelle legate alla sicurezza dei sistemi di trasporto su rotaia; alla gestione integrata della rete ferroviaria con altri sistemi di trasporto ed altre reti; all'utilizzo di nuove tecnologie informatiche e dei big data e ai sistemi di simulazione per veicoli ferroviari avanzati, di tipo HIL.
- **Distretto tecnologico regionale Energia-Economia verde.** Il soggetto gestore del distretto tecnologico Energia-Ambiente (DTE²V) è Co. Svi.G. Scrl (Consorzio per lo sviluppo delle Aree Geotermiche), società consortile costituita da enti locali pubblici che ne detengono interamente il capitale. Il DTE²V si configura come il cluster regionale che raggruppa soggetti appartenenti al mondo della ricerca e delle imprese che operano nelle filiere energetiche e dell'economia verde regionale. L'obiettivo è quello di promuovere, incentivare e diffondere l'innovazione, ricerca delle fonti rinnovabili, condivisione delle conoscenze, competenze e know how, dandosi tipicamente una governance pubblico-privato. Le attività operative che si intende mettere in atto comprendono

attività di forecasting e foresight tecnologici finalizzati a produrre informazioni a supporto dell'intelligenza economica; attività di business matching per facilitare l'incontro tra attori economici coinvolti nelle attività; supportare la crescita delle competenze e migliorare la conoscenza delle fonti di finanziamento. Le reti Intelligenti sono riuscite a coordinare le esigenze e le capacità di tutti i generatori, operatori di rete, utenti finali e di operare nel modo più efficiente. Il distretto ad oggi raggruppa più di 150 soggetti toscani appartenenti al mondo della ricerca e delle imprese.

- **Distretto tecnologico regionale Cartario.** Il Distretto tecnologico Cartario - INNOPAPER - promuove l'innovazione ed il trasferimento tecnologico nella filiera cartaria, affianca le imprese nell'elaborazione di progetti strategici di ricerca e sviluppo per l'innovazione di prodotto, di processo e di sviluppo del mercato. Lucense, in qualità di organismo di ricerca e azienda di servizi orientati principalmente alla filiera dell'industria cartaria, è stato designato come soggetto gestore del Distretto e supporta un network che unisce oltre 150 imprese e 22 centri di ricerca. Gli obiettivi strategici e di sviluppo promossi dal Distretto riguardano, in particolare, la sostenibilità ambientale e l'economia circolare; Smart Manufacturing e Industria 4.0; l'innovazione di prodotto e di processo e la formazione tecnica. L'intento è quello di trasferire i risultati della ricerca alle imprese, per generare innovazione e supportare la competitività delle imprese che operano nell'ambito della filiera cartaria.
- **Distretto tecnologico regionale Advanced Manufacturing.** Il Distretto tecnologico Advanced Manufacturing 4.0 – GATE -opera con l'obiettivo di valorizzare l'ecosistema imprenditoriale del territorio toscano e favorire la trasformazione digitale dei processi produttivi nelle PMI. L'azione del Distretto fa leva sulle tecnologie abilitanti per l'industria 4.0: Robotica e Intelligenza artificiale, Big data & Analytics, Internet of Things and Services, Integrazione verticale e orizzontale, Manifattura additiva e avanzata, Realtà aumentata e virtuale, Cloud, Cyber security, Strumenti e metodologie a supporto. Particolare attenzione è riservata ad alcuni ambiti strategici per lo sviluppo industriale del territorio toscano, quali Automotive, ICT, Aerospazio, Fotonica e Robotica. Il soggetto gestore del Distretto per l'Advanced Manufacturing è Gate 4.0, una rete che vede la partecipazione di Gate SpA, Erre Quadro e Unione Industriali Pisana. Il Distretto conta su una rete che unisce oltre 140 aziende, le Università di Pisa, Firenze e Siena, 20 centri di ricerca e trasferimento tecnologico.

Tra gli organi di coordinamento istituiti dalla Regione si trova, inoltre, l'URTT– Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico – che ha lo scopo di supportare le strutture di ricerca e gli Uffici di Trasferimento Tecnologico degli Atenei e delle Scuole Superiori nelle loro attività di terza missione, al fine di definire azioni strategiche condivise di valorizzazione della ricerca verso le piccole e medie imprese regionali. L'obiettivo principale è individuare e mappare i risultati della ricerca e agevolare l'interazione con soggetti interessati ad acquisire competenze e tecnologie brevettate. Contestualmente, l'URTT opera fornendo supporto agli uffici e alle Direzioni della Regione Toscana per identificare possibili azioni di finanziamento e promozione delle attività di ricerca, dell'alta formazione e dell'attrazione di investimenti esteri. L'URTT si propone anche di dialogare e collaborare con tutti gli attori locali e nazionali che operano e implementano azioni a supporto dell'innovazione e del Trasferimento Tecnologico.

1.9 - Diffusione della digitalizzazione¹³

La diffusione della digitalizzazione in Toscana si inserisce in un quadro nazionale non positivo. Nel 2020 l'Indice di Digitalizzazione dell'economia e della Società (DESI) poneva l'Italia al 25° posto nella UE a 28 davanti solo a Romania, Grecia e Bulgaria. In tale contesto il livello di digitalizzazione delle imprese misurato con il Digital Intensity Index esprime a livello regionale un quadro con aspetti positivi e gap che occorre colmare, molto spesso ad ogni modo in linea con le performance nazionali. Di seguito sono riportate alcune delle principali evidenze relative al grado di digitalizzazione delle imprese con almeno 10 addetti raccolte con gli indicatori rilevati dal Digital Intensity Index 2020, a confronto con il livello nazionale.

IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI CHE RISPONDONO AI 12 INDICATORI DEL DIGITAL INTENSITY INDEX. TOSCANA E ITALIA - ANNO 2020 (VALORI % SUL TOTALE DELLE IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI)

| Indicatori: | Toscana | Italia |
|--|---------|--------|
| 1. Imprese che hanno la percentuale di addetti connessi superiore al 50% | 39,3 | 42,3 |
| 2. Imprese che hanno addetti specialisti ICT | 11,9 | 12,6 |
| 3. Imprese che si connettono a Internet in banda larga fissa a velocità di download \geq 30 Mbit/s | 65,5 | 71,1 |
| 4. Imprese che hanno la percentuale di addetti con device mobili connessi superiore al 20% | 28,8 | 33,4 |
| 5. Imprese con sito web | 72,2 | 73,1 |
| 6. Imprese che nel proprio sito web offrono servizi specifici | 56,7 | 56,7 |
| 7. Imprese che utilizzano stampanti 3D | 6,1 | 4,7 |
| 8. Imprese che utilizzano servizi cloud di livello medio alto | 37,8 | 38,3 |
| 9. Imprese che inviano fatture elettroniche | 96,4 | 94,9 |
| 10. Imprese che utilizzano robot | 7,3 | 8,8 |
| 11. Imprese con il valore delle vendite online \geq 1% dei ricavi totali | 14,5 | 11,6 |
| 12. Imprese che analizzano big data | 7,2 | 8,6 |

Fonte: Elaborazione dati Istat. Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese.

Uno dei fattori funzionali alla diffusione della digitalizzazione nelle imprese è rappresentato dalla disponibilità di accesso alle infrastrutture di rete. Da un punto di vista di connettività nel 2020 la connessione ad Internet è patrimonio consolidato di tutte le imprese con almeno 10 addetti. Nel 2020 anche la connessione fissa in banda larga risulta ampiamente diffusa sia in Toscana che in Italia con valori che toccano o superano il 95%. La velocità di connessione di almeno 30 Mbit/sec è cresciuta negli ultimi anni – quadruplicando in Toscana e triplicando in Italia tra il 2015 e il 2019, che ha portato l'Italia a quota 75% e la Toscana al 68,5%. Questo incremento ha riguardato sia le connessioni con velocità compresa tra 30 e 100 Mbit/sec sia le connessioni più veloci di oltre 100 Mbit/sec che coinvolgono oggi il 35% delle imprese italiane e circa il 29% di quelle toscane. Nonostante gli incrementi registrati, la Toscana si posiziona al di sotto della media nazionale nella parte inferiore della graduatoria delle regioni per velocità di almeno 30 Mbit/sec.

Un altro elemento rilevante ai fini della diffusione della digitalizzazione nelle imprese è legato alla presenza di competenze e di pratiche operative che prevedano l'utilizzo del pc e della connessione ad internet. Al riguardo, continuano a crescere gli addetti che usano Pc connessi ad Internet per svolgere la propria attività lavorativa, si passa dal 48,3% al 53,3% per la Toscana e dal 49,9% al 53,2% per l'Italia. Nel 2020 le imprese che forniscono al personale dispositivi portatili - computer portatili, smartphone, tablet, iPad - che permettono una connessione mobile a Internet per scopi aziendali e lavorativi restano stabili a livello nazionale (circa il 62%) e registrano una flessione in Toscana, portando così la nostra regione un po' più lontano dalle regioni

¹³ Per una trattazione estesa si veda "Rapporto annuale 2021: le ICT nelle imprese toscane con almeno 10 addetti" (Regione Toscana, 2021).

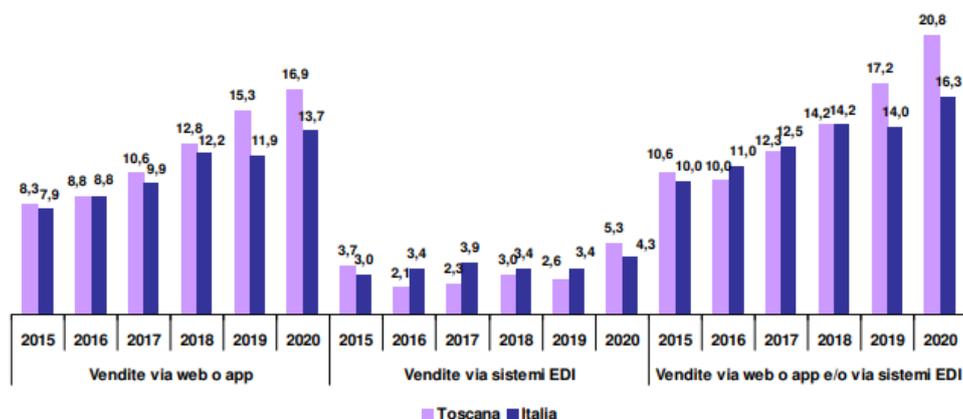
che performano maggiormente sotto questo profilo.

Si conferma come delicata la presenza di competenze digitali nel mondo produttivo toscano e non solo; le imprese toscane con almeno 10 addetti che impiegano specialisti Ict nel 2020 sono in flessione rispetto all'anno precedente come del resto accade anche a livello nazionale; si contraggono anche coloro che nel corso dell'anno precedente hanno assunto, o provato ad assumere, specialisti Ict. In chiara diminuzione anche la quota di imprese che hanno organizzato corsi di formazione per i propri addetti sia per la Toscana che per il livello nazionale, tale contrazione riguarda sia la formazione di base rivolta agli addetti senza competenze specialistiche, sia la formazione più specialistica rivolta a personale che necessita di sviluppare o aggiornare le proprie competenze.

Nel 2020 le imprese con almeno 10 addetti che hanno effettuato vendite online attraverso sito o applicazioni web dell'impresa sono risultate pari al 16,3% in Italia e al 20,8% in Toscana, andamento in crescita che si è rilevato maggiore rispetto all'anno scorso. Attraverso l'analisi delle 2 tipologie di vendita online, possiamo osservare che il canale web/app continua ad essere preferito rispetto a quello degli scambi elettronici di dati in un formato stabilito (tipo EDI); le imprese che utilizzano il canale web/app per le vendite online sono cresciute in misura simile in Italia e Toscana (circa +1,6%) mentre le imprese che hanno venduto tramite scambi di tipo EDI sono cresciute in misura maggiore in Toscana.

Dal punto di vista economico, la quota di fatturato derivante dalle vendite online sul totale del fatturato cresce nell'ultimo anno passando dall'11,5% al 12,8% a livello nazionale e dall'8,4% al 13,7% in Toscana.

IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI CHE HANNO EFFETTUATO NELL'ANNO PRECEDENTE VENDITE ELETTRONICHE, PER SISTEMA UTILIZZATO. TOSCANA E ITALIA. ANNI 2015-2020 (VALORI % SUL TOTALE DELLE IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI)



Fonte: Settore Servizi digitali e integrazione dati, innovazione nei territori. Ufficio regionale di Statistica, elaborazioni su dati Istat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese, 2015-2020

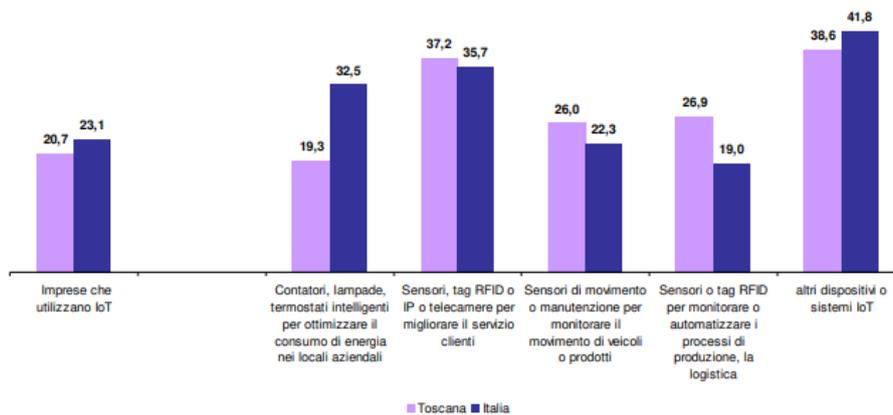
L'accesso a risorse informatiche ospitate da terzi su Internet, in sostituzione o ad integrazione di una propria infrastruttura IT, rappresenta una opportunità di sviluppo significativa che denota nella pratica operativa un primo grado di digitalizzazione delle imprese. Pur restando al di sotto della media nazionale questo pool di risorse - comunemente noto come Cloud Computing - nel 2020 registra in Toscana un forte incremento tra le imprese con più di 10 addetti: negli ultimi due anni a livello nazionale sono più che duplicate passando dal 22,5% del 2018 al 59,1% del 2020 mentre in Toscana sono triplicate passando dal 19,1% al 57,3% delle imprese. Considerando di medio-alta complessità i servizi di cloud computing legati a soluzioni di hosting database, software di finanza e contabilità, CRM e capacità di calcolo, i dati mostrano che, sia in Italia che in Toscana, vi sono quote significative di imprese che utilizzano questo livello di servizi.

Ogni attività condotta online o svolta attraverso soluzioni ICT genera impronte digitali che, in ragione della loro mole, varietà e velocità, sono definite big data. Questi possono essere di grandissimo interesse per le imprese se adeguatamente analizzati, e per questo negli ultimi anni stanno crescendo le imprese che stanno

interessandosi a questo tema. Nel 2020 l'8,6% delle imprese italiane con almeno 10 addetti e il 7,2% di quelle toscane ha analizzato i big data ottenuti da fonti proprie o da altre fonti, attraverso l'uso di varie tecniche, tecnologie o strumenti software. I big data vengono per lo più analizzati all'interno dell'impresa da dipendenti dedicati (Italia 7,4%; Toscana 6,3%) mentre per il 2,8% e il 2,4% delle imprese, rispettivamente in Italia e in Toscana, ci si avvale di un fornitore di servizi a cui viene esternalizzata l'analisi.

Con il termine "internet delle cose" (IoT) si definisce una rete composta da "oggetti intelligenti" in grado di connettersi tra loro per elaborare e comunicare dati e accedere a informazioni rese disponibili da altri, in questo modo l'oggetto, ricevendo e trasferendo informazioni, è in grado di interagire con ciò che lo circonda. Nel 2020, tra le imprese con oltre 10 addetti, una su cinque risulta avere utilizzato tali dispositivi interconnessi che raccolgono e scambiano dati e possono essere monitorati via Internet (Italia: 23,1%; Toscana: 20,7%). Le finalità specifiche dell'utilizzo delle IoT sono molteplici: la più diffusa sia in Toscana che in Italia è quella connessa all'uso di sensori intelligenti, tag RFID o telecamere controllate da Internet per migliorare il servizio ai clienti (Toscana: 37,2%; Italia: 35,7%). In Toscana riscuotono un buon interesse anche le 'IoT' utili a monitorare il movimento di veicoli, macchinari (Toscana: 26,0%; Italia: 22,3%) e quelle per monitorare o automatizzare processi di produzione o logistica (Toscana: 26,9%; Italia: 19,0%).

IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI CHE UTILIZZANO IOT, PER TIPOLOGIA DI DISPOSITIVI E SENSORI. TOSCANA E ITALIA. ANNO 2020. (VALORI % SUL TOTALE DELLE IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI E VALORI % CALCOLATI SUL TOTALE DELLE IMPRESE CHE UTILIZZANO IOT)

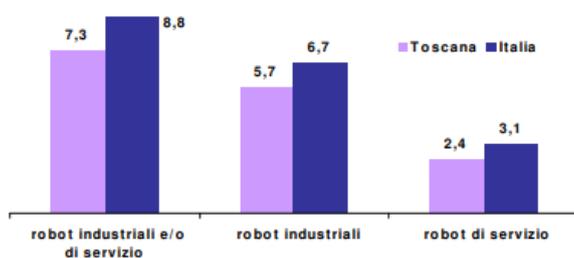


Fonte: Settore Servizi digitali e integrazione dati, innovazione nei territori. Ufficio regionale di Statistica. Elaborazioni su dati Istat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese, 2020

Nell'analisi del Digital Intensity Index 2020 è stato introdotto un indicatore per valutare la diffusione dei cosiddetti Chatbot, ossia sistemi automatici che comunicano via chat, che comprendono il linguaggio umano, lo valutano e lo contestualizzano per garantire un dialogo. Le imprese con almeno 10 addetti che offrono un servizio di conversazione via Internet in cui un software risponde ai clienti sulla base di risposte predefinite (chatbot sequenziale) è pari a 3,5% in Italia e 2,7% in Toscana.

Le imprese che hanno adottato la stampa 3D nei processi produttivi, direttamente o tramite servizi forniti da altre imprese, sono pari al 4,7% in Italia e al 6,1% in Toscana. L'uso di questa tecnologia risulta sostanzialmente stabile a livello nazionale (nel 2018 era pari a 4,4%) ed in crescita in Toscana (nel 2018 era del 5,1%). La principale finalità di utilizzo di questa tecnologia è data dalla creazione e produzione di prototipi o modelli per uso interno all'impresa (Italia: 74%; Toscana: 70,2% sul totale delle imprese che usano la stampa 3D), seguita dalla realizzazione di prototipi o modelli da vendere (Italia: 46%; Toscana: 53,8%) e dalla realizzazione di beni da utilizzare nel processo di produzione dell'impresa (Italia: 39%; Toscana: 55,2%).

IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI CHE UTILIZZANO ROBOT. TOSCANA E ITALIA. ANNO 2020 (VALORI % SUL TOTALE DELLE IMPRESE CON ALMENO 10 ADDETTI)



Fonte: Settore Servizi digitali e integrazione dati, innovazione nei territori. Ufficio regionale di Statistica. Elaborazioni su dati Istat, Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese, 2020

Nel 2020, l'8,8% delle imprese italiane con almeno 10 addetti e il 7,3% di quelle toscane ha introdotto i robot industriali e/o di servizio nei processi aziendali (rispettivamente, 8,7% e 3,8% nel 2018). Dai dati emerge come le imprese italiane e toscane utilizzino più comunemente i robot industriali rispetto a quelli di servizio.

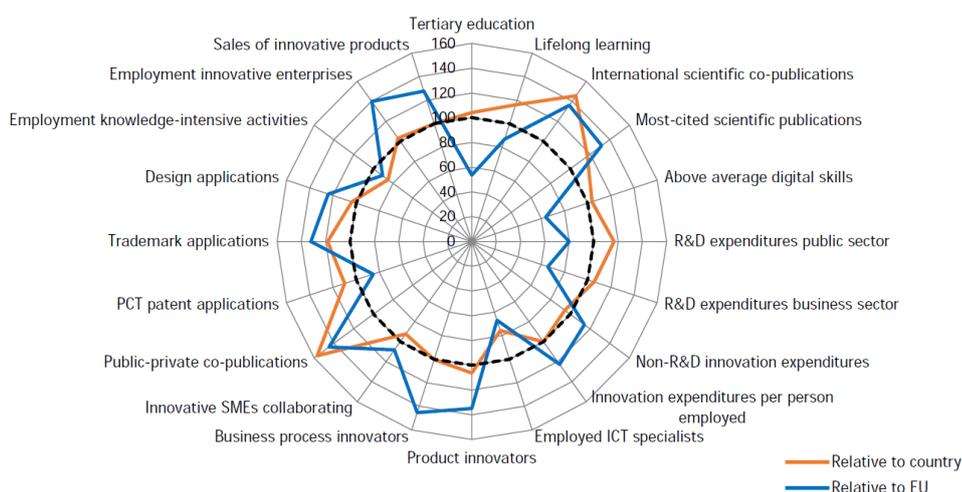
1.10 - Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione

Il quadro di analisi descritto nelle sezioni precedenti fornisce una rappresentazione degli aspetti principali del sistema regionale dell'innovazione e del contesto socio-economico nel quale la S3 è chiamata ad intervenire. Sussiste una significativa coerenza con il quadro regionale rappresentato dal Regional Innovation Scoreboard 2021 (RIS2021)¹⁴.

Secondo quanto riportato dalla Commissione europea, l'Italia è classificata come paese "innovatore moderato" con performance migliorative rispetto per tutte le regioni al 2014, ma anche con differenze ampie tra queste, con 7 regioni classificate come "innovatori forti", 12 "moderati" e 2 "emergenti". In questo contesto la Toscana è classificata come "strong (-)" posizionandosi tra le 5 regioni italiane più performanti e soprattutto con uno degli incrementi più significativi a livello nazionale e comunque di molto ulteriore rispetto alla media europea. Infatti considerando come base il punteggio dell'UE27 pari a 100 nel 2014 la performance UE al 2021 è di 114,8 (+14,8) e la Toscana è cresciuta dal 88,4 del 2014 al 116,3 del 2021 (+27,9) facendo in tal senso segnare una crescita più intensa di quanto rilevato nella media UE di oltre 13 punti.

Come anticipato, nel RIS2021 della Toscana ritroviamo alcuni degli aspetti già approfonditi nei paragrafi precedenti ma che in una chiave comparativa possono consentire di focalizzare meglio i colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione.

Di seguito è fornito il radar graph prodotto in seno al RIS2021 che consente di evidenziare gli aspetti di maggiore criticità rilevati dallo scoreboard per la Toscana.



Rispetto alla media italiana infatti il buon posizionamento regionale è determinato da un lato dalle prestazioni espresse dal sistema della ricerca e dell'università in termini di co-pubblicazioni scientifiche internazionali, pubblicazioni scientifiche maggiormente citate, co-pubblicazioni pubblico private e spesa pubblica in ricerca e sviluppo. Questa rappresentazione è in coerenza con la "tradizionale" rappresentazione della Toscana che

¹⁴ Il rapporto è scaricabile al link https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en

è sicuramente caratterizzata da un sistema della ricerca pubblica di qualità.

Analogamente si registrano performance positive anche in termini di domande internazionali di brevetti (PTC) di marchi e di design, questi ultimi in linea con il modello di specializzazione produttiva rappresentato nella descrizione del sistema produttivo e con la composizione settoriale rappresentata che fa leva in maniera significativa sulla produzione di consumo per la casa e per la persona, ma accompagnato anche dalla presenza di comparti ad alta intensità di conoscenza scientifica come ad esempio il settore salute, maggiormente orientato alle attività di brevettazione internazionale.

In uno scenario comparativo europeo, le performance sopra richiamate ed espresse dal mondo della ricerca e università, in termini di pubblicazioni e co-pubblicazioni scientifiche, sono confermate. Così come quelle legate ai marchi e alle applicazioni di design. In una logica di confronto UE 27 emergono inoltre performance molto positive per quanto riguarda le innovazioni, in particolar modo di processo, gli occupati nelle PMI innovative ed il fatturato per i prodotti nuovi o significativamente migliorati.

Tra gli elementi di criticità si registrano performance leggermente sotto la media nazionale in merito a occupati in attività ad alta intensità di conoscenza ed in merito agli occupati specialisti ICT. C'è in tal senso un tema di qualificazione delle competenze in seno alle imprese e di matching con le professionalità in grado di affrontare le sfide alle transizioni industriali che risultano accennate in uno scenario nazionale e che diventano ulteriormente più critiche come rappresentato anche dalla performance sulla formazione terziaria che in seno al framework codificato dal RIS2021 rappresenta una delle voci più critiche.

In generale sussiste un tema centrale legato alla spesa in ricerca e sviluppo ed in particolare della spesa privata sebbene in crescita rispetto alle annualità precedenti rappresenta ancora uno degli elementi differenziali principali.

Il quadro che emerge dal panorama europeo e nazionale, sebbene ponga la Toscana come innovatrice forte e rappresenti il grande miglioramento rispetto al 2014, come testimoniano anche alcuni aspetti rappresentati nelle analisi precedenti e non intercettati dal RIS2021 relativi alla qualità delle startup innovative e degli spin off della ricerca così come alla capacità di attrazione degli investimenti da parte di imprese multinazionali, non cela alcuni delle criticità più rilevanti che la S3 2021-2027 è chiamata ad affrontare, in primis legate agli investimenti in materia di R&S, di mis-matching di competenze, di qualificazione del sistema del trasferimento tecnologico e della valorizzazione dei risultati della ricerca.

Di seguito sono rappresentati i principali colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione affrontati dalla S3 2021-2027, legati alla:

- Necessità di aumentare gli investimenti in materia di ricerca sviluppo innovazione;
- Necessità di rispondere alla domanda di competenze espressa dalle imprese;
- Necessità di consolidare le dinamiche di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei risultati della ricerca;
- Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alle dinamiche extra regionali dell'innovazione.

Necessità di aumentare gli investimenti in materia di ricerca sviluppo innovazione

L'analisi del quadro macroeconomico della Toscana, anche prima dell'avvento della pandemia, mostra il profilo di una regione ancora distante da un duraturo e soddisfacente percorso di crescita. La produttività è bassa la crescita potenziale debole. Prima della pandemia l'attività economica, dopo una fase di moderata espansione, mostrava un netto rallentamento dovuto alla stagnazione dei consumi e degli investimenti.

In questo contesto il sistema produttivo, in primis il comparto manifatturiero, sebbene ridotto in termini di peso e modificatosi nella struttura, rimane importante per l'economia regionale. La manifattura toscana presenta ancora alcuni caratteri peculiari della struttura produttiva originaria consolidatasi nel secondo dopoguerra: dalla prevalenza dell'industrializzazione leggera nelle produzioni manifatturiere alla concentrazione territoriale lungo la valle dell'Arno, alla crisi dell'industria di base localizzata lungo la costa.

Prevalenza di settori a bassa tecnologia e piccole dimensioni sono da più parti indicate come debolezze strutturali per un'economia occidentale che voglia rimanere competitiva nel mercato globale. Dovremmo quindi attenderci un ritardo dell'industria manifatturiera toscana in termini di competitività, anche solo nel confronto rispetto ad altre regioni del Nord, dove tali aspetti sono meno presenti. In realtà, il confronto non restituisce un'immagine di inequivocabile lettura, soprattutto se osservato in chiave dinamica. Da un lato la produttività dell'industria manifatturiera regionale si colloca molto al di sotto delle regioni di punta, lontana dalla media nazionale e dal Veneto, ma soprattutto da Emilia-Romagna e Lombardia. L'allontanamento del dato toscano dalla media nazionale avviene a partire dal 2014. Dall'altro il rapporto tra investimenti fissi lordi e valore aggiunto della Toscana è in linea con la media nazionale e leggermente superiore a quanto mostrato da Lombardia e Veneto e il sistema industriale della regione mantiene una elevata capacità di raggiungere mercati internazionali, rappresentata dalla percentuale di produzione manifatturiera direttamente esportata all'estero, superiore alla media italiana ma inferiore alle regioni benchmark. Le vendite di prodotti innovativi sono intercettate come elemento positivo anche dal RIS2021. L'evoluzione recente, in chiave di specializzazioni per livello tecnologico, mostra una sostanziale tenuta dell'industria tradizionale (produzioni a bassa tecnologia) e un avanzamento delle produzioni a medio-alta e alta tecnologia, con un significativo guadagno di posizioni in particolare di quest'ultima, unico raggruppamento di settori ad avere oggi più addetti rispetto al 2004.

Una tipologia di imprese, piccole, giovani, con elevato capitale umano e innovative per definizione è rappresentata dalle imprese startup innovative; queste imprese realizzano prestazioni buone in termini di incremento della produzione realizzata e venduta, in termini di redditività e in termini di crescita del valore aggiunto d'impresa, prestazioni migliori di quelle delle startup innovative del resto di Italia prese nel loro complesso, sia considerando tutte le imprese startup innovative nel loro insieme, sia considerando ciascuno dei principali settori di attività (manifattura, ICT e servizi professionali). Il punto su cui il contesto economico regionale può ancora migliorare è quello relativo alla numerosità, alla consistenza di imprese startup innovative e alla loro dotazione di capitale iniziale: quelle che ci sono fanno registrare dinamiche incoraggianti, ma sono poche e mediamente meno capitalizzate. Si tratta di imprese in grado di domandare occupazione di qualità e di introdurre innovazione nel sistema. Perché il loro apporto all'evoluzione del sistema sia non solo un impulso iniziale, ma continui in maniera stabile, occorre dedicare particolare attenzione al loro percorso di transizione, da impresa startup innovativa a impresa PMI innovativa o più in generale a impresa, e alle loro relazioni con l'intero ecosistema della ricerca, costituito dalle Università, dai centri di ricerca, dalle strutture del trasferimento, dalle altre imprese e dal mercato del capitale orientato al finanziamento della ricerca, sviluppo e innovazione.

E' necessario in tal senso sostenere gli investimenti in ricerca e innovazione soprattutto per le PMI in forma singola ed associata, valorizzando le opportunità di partnership con il sistema della ricerca, dell'alta formazione e del trasferimento tecnologico.

La ricostruzione della capacità produttiva perduta diviene quindi il principale obiettivo da perseguire e richiede per forza di cose di ricostruire lo stock di capitale con dosi massicce di nuovi investimenti in ricerca e sviluppo da associare a nuova occupazione. L'intervento pubblico, in una fase come questa, sarà decisivo dal momento che quello privato, già depresso nell'ultimo decennio, rischia di essere ancora più in difficoltà per la sofferenza vissuta in questi mesi e il peggioramento delle già deboli aspettative future in ragione delle tensioni sul mercato delle materie prime e dei costi energetici determinati dalla recente crisi geopolitica.

La ricostruzione di un significativo stock di capitale in materia di ricerca e sviluppo con investimenti in TRL medio-alti potrà consentire di aggredire in maniera più significativa le sfide alle transizioni in primis ecologica e digitale, nonché di valorizzare il potenziale non espresso dei territori.

Necessità di rispondere alla domanda di competenze espressa dalle imprese per la transizione industriale

In Toscana è rilevante l'incidenza di addetti impiegati in settori a basso livello tecnologico quasi doppia rispetto a Lombardia ed Emilia-Romagna e molto distante anche dal Veneto, regione dalla struttura

produttiva più vicina alla sua. Un'altra specificità delle specializzazioni toscane è data dalla bassa incidenza dei raggruppamenti a livello tecnologico intermedio, che comprendono importanti produzioni di base, quali la chimica e, soprattutto, la meccanica. Le specializzazioni produttive della manifattura toscana sono orientate alla produzione di beni di consumo, la cui incidenza in termini di addetti è circa doppia rispetto a quella delle altre regioni benchmark.

Nel mercato del lavoro l'andamento degli occupati ha un profilo crescente, ma disomogeneo. Restano ampi i divari fra i territori della Toscana centrale e quelli delle aree interne, della costa e del sud della Toscana. O fra la popolazione adulta, in particolare over 55 e quella più giovane, specie se under 30. Il calo della disoccupazione è lento, e la disoccupazione giovanile e quella di lunga durata restano elevate.

Il livello medio di istruzione della popolazione occupata è basso, significativamente inferiore a quanto osservato nel resto d'Europa, specie nel comparto manifatturiero, sollevando il tema del ricambio generazionale. Forte, in questo senso, il divario fra la domanda potenziale e l'offerta attuale di professioni e competenze, che se non adeguatamente colmata rischia di frenare le possibilità di crescita dell'apparato produttivo e i livelli occupazionali e salariali dei lavoratori. In generale, le dinamiche del ciclo economico, trainato prevalentemente dai consumi ed esportazioni e molto meno dagli investimenti, hanno favorito negli ultimi anni una crescita degli avviamenti al lavoro nei profili di più basso livello e a minore resa salariale. Un contributo rilevante deriva dalla frammentazione e scarsa capacità innovativa di molti settori produttivi tradizionali, che alimentano una domanda di lavoro poco qualificata e richiedono pochi servizi qualificati.

Questa rappresentazione, tipica di un sistema a crescita lenta, non intende negare l'esistenza di una parte vitale fatta di imprese che operano in settori avanzati ed esprimono un fabbisogno di lavori qualificati, di capitale umano qualificato, talvolta adeguatamente utilizzato. Sono presenti ed in netto aumento, anche in Toscana, come nella punta più avanzata del Paese – Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna – iniziative che sanno coniugare capitale e lavoro in modo da assicurare crescita economica e benessere sociale. Anche il RIS2021 intercetta per la Toscana una performance positiva relativa all'occupazione nelle imprese innovative, si tratta di realtà particolarmente dinamiche che mostrano performances analoghe a quelle che si registrano altrove, anche in realtà più avanzate della nostra, come il Nord Europa. Ma sono una fetta ancora sottodimensionata rispetto al resto del corpo meno vitale, una fetta che deve essere tutelata e adeguatamente sostenuta, dal momento che su essa si basa una parte importante della competitività del territorio. Ed un segmento che opera in un contesto generale che registra una bassa presenza di specialisti ICT tra gli occupati.

Investimenti in formazione terziaria, in matching tra fabbisogno delle imprese e offerta di competenze sono quindi una priorità per la diffusione dell'innovazione in Toscana. Occorre una significativa integrazione della filiera istruzione-formazione-innovazione, in particolar modo tra i percorsi finalizzati all'istruzione tecnica e l'innovazione delle PMI. E' necessario rafforzare il legame tra alta formazione e impresa e valorizzare le opportunità legate alla formazione terziaria.

E' indubbio inoltre che la recente crisi e le sfide determinate dalla transizione industriale impongano un tema di competenze e di formazione continua che deve guardare in maniera significativa non solo alle situazioni di crisi ma anche alle direttrici di sviluppo. La criticità legata all'occupazione in attività ad alta intensità di conoscenza è intercettata anche dal RIS2021 e le ricognizioni Excelsior mostravano i gap tra domanda e offerta di competenze sia per gli istituti superiori che per la formazione accademica. La capacitazione delle imprese, soprattutto delle PMI, per affrontare le sfide della transizione digitale ed ecologica riguarda i rapporti con la ricerca e alta formazione, così come la formazione manageriale, degli imprenditori e professionisti. Esiste una questione generazionale di costruzione di competenze ed accesso all'occupazione ad alta intensità di conoscenza ed esiste una questione di valorizzazione del know-how mediante la formazione continua in grado di rispondere alle sfide della digitalizzazione, dell'automazione dei processi e della riorganizzazione dei sistemi della produzione. Il rafforzamento delle competenze nelle imprese consente una maggiore efficacia nella valorizzazione delle opportunità offerte dal sistema dei servizi qualificati alle imprese in termini di capacità di gestione di nuove soluzioni organizzative, nuovi processi di innovazione, nuovi modelli di business anche in risposta alle sfide della transizione industriale e della transizione generazionale.

Necessità di consolidare le dinamiche di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei risultati della ricerca

Come più volte sottolineato la Toscana esprime una grande capacità di ricerca e di produzione scientifica in primis con gli istituti del CNR e i laboratori accademici, dall'altra esiste un tessuto produttivo fatto soprattutto di pmi, sottocapitalizzate e specializzate nei settori tipici dell'industrializzazione leggera, che fanno fatica a valorizzare i risultati della ricerca e a valorizzare il potenziale di sviluppo che le dinamiche di trasferimento tecnologico possono sostenere.

Negli ultimi periodi di programmazione è stato fatto un lavoro significativo di razionalizzazione del sistema regionale del trasferimento tecnologico sostenuto mediante il FESR (a) passando dagli 40 centri di trasferimento ad inizio della programmazione 2007-2013 agli attuali 10 distretti tecnologici promossi con la programmazione 2014-2020; (b) un ruolo attivo di facilitazione, governance e service svolto dall'amministrazione regionale sul tema legato in primis a industria 4.0 e più recentemente avviato sul tema cultura e beni culturali; (c) il tentativo di promuovere - in una logica di sistema e collaborativa - la valorizzazione economica della proprietà intellettuale derivante da attività di ricerca svolte dagli atenei toscani e dai soggetti della ricerca mediante l'Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico URTT ed in particolare dell'Ufficio per la Valorizzazione della Ricerca biomedica e farmaceutica UVAR; (d) la promozione delle pratiche innovative in materia agrifood mediante lo strumento della comunità di pratica e le opportunità derivanti dalle demo-farm oltre che dalle attività di Ente Terre Regionali Toscane, in primis, per la valorizzazione delle produzioni agricole e forestali e delle risorse genetiche autoctone toscane.

A queste infrastrutture si aggiunge l'operatività diretta di centri e di network promossi direttamente dal sistema accademico, quali il centro di competenza ARTES 4.0, e del sistema delle associazioni di categoria, quali il DIH del sistema confindustriale che da un lato consentono una verticalizzazione settoriale delle competenze presenti in Toscana, dall'altro promuovono una ampia diffusione e capillarità delle opportunità legate al trasferimento tecnologico.

Le infrastrutture di trasferimento tecnologico descritte rappresentano in tal senso una ricchezza in termini di varietà, competenze e capillarità. E' indubbio che occorre una riorganizzazione del sistema, per far fronte alle sfide nuove dettate dalle transizioni digitale ed ecologica, promuovere il potenziale di sviluppo mediante l'erogazione o l'intermediazione di servizi ad alta capacità di conoscenza, facilitare le logiche di integrazione e cooperazione flessibile proprie di sistemi diffusi di produzione della conoscenza.

Indubbiamente le dinamiche di integrazione si estendono al tema della qualificazione delle competenze ed al matching tra domanda ed offerta rappresentato precedentemente, anche in sinergia con l'operatività ed i laboratori aperti degli istituti tecnici superiori. Le opportunità legate alle dinamiche del trasferimento tecnologico possono risultare estremamente preziose ed alimentare i processi di creazione di impresa innovativa, che registrano in Toscana una grande qualità ma anche una numerosità contenuta, nonché consolidare gli spin-off della ricerca facilitando lo sviluppo negli ambiti rilevati dalle analisi come di specializzazione, nonché la creazione negli altri.

La riorganizzazione del sistema del trasferimento tecnologico rappresenta una priorità in tal senso e la L.R. L.R. n.16/2020 fissa un quadro normativo entro il quale collocare le politiche regionali del trasferimento tecnologico e del loro rapporto con il complesso delle politiche di sostegno alle attività di impresa.

Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alle dinamiche extra regionali dell'innovazione

Le dinamiche legate alla transizione industriale impongono un ripensamento dei modelli di business più esposti alla globalizzazione dei mercati, sia in termini di riorganizzazione e posizionamento all'interno delle catene globali del valore, che di accesso ai saperi e alle opportunità dettate dai megatrend di sviluppo.

La Toscana esprime una significativa capacità di networking internazionale (a) come rappresentato dalla capacità di esportare prodotti innovativi nei mercati internazionali; (b) come rilevato dalla presenza regionale in piattaforme di cooperazione nazionali ed interregionali quali ad esempio quelle legate alle

piattaforme tematiche S3 così come la capacità di intercettare finanziamenti europei in partenariato su programmi UE a gestione diretta a sostegno della ricerca; (c) come riscontrato dalle dinamiche di attrazione investimenti esteri in Toscana; (d) come rilevato anche dal RIS2021 dalla capacità di co-autoraggio internazionale.

La capacità di interconnessione con altri sistemi regionali dell'innovazione rappresenta una competenza che è necessario alimentare e promuovere, per capitalizzare le opportunità derivanti dalle dinamiche extra-regionali e superare le minacce che potrebbero configurarsi.

In merito al punto a) per sostenere gli alti livelli di internazionalizzazione delle imprese è necessario consolidare la posizione del sistema regionale nelle catene globali del valore. L'internazionalizzazione del processo di divisione del lavoro, sospinta anche dalla diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ha accentuato la dispersione su scala globale delle diverse componenti e mansioni necessarie alla produzione di un bene o di un servizio. In particolare, essa ha modificato la natura del commercio internazionale, incrementando la componente dei prodotti intermedi e dei servizi alla produzione rispetto a quella delle merci finite. In altre parole, il modello organizzativo che ha prevalso è stato quello della frammentazione e dell'esternalizzazione delle fasi produttive, specie verso i paesi a più basso costo del lavoro. Ciò ha reso le relazioni tra gli attori economici, il loro contenuto e la loro gerarchia più importanti, non solo dentro una stessa agglomerazione, ma nello spazio potenzialmente globale in cui vanno a dispiegarsi le catene del valore. Su questo gli interventi da parte dell'Amministrazione regionale a supporto delle dinamiche di innovazione, di qualificazione dei processi di digitalizzazione oltre che di competenze interne alle imprese è ritenuto prioritario per concorrere ad un più saldo posizionamento e rispondere a shock esogeni.

In merito al punto (b) l'intensa attività di cooperazione interregionale anche sui temi della ricerca innovazione in primis sui domini della S3 testimonia una significativa capacità di progettazione e networking ma richiede di uno sforzo ulteriore di capitalizzazione e messa a terra delle opportunità discusse. Lo sforzo di capitalizzazione secondo una logica sistemica può avere ricadute più ampie e destinare possibili follow up. Analogamente la Toscana esprime una significativa capacità di intercettare finanziamenti concessi da strumenti UE a gestione diretta in materia di ricerca e innovazione. La capacità di progettazione europea esprime comportamenti del territorio differenti rispetto alla progettazione regionale. In primis la presenza dei centri di ricerca e delle università è particolarmente maggiore rispetto a quella delle imprese. Le motivazioni dietro a questi risultati sono molteplici e in maniera significativa legati alle dimensioni delle imprese toscane e al modello di specializzazione produttiva. Sussiste ad ogni modo la necessità di facilitare il potenziale di sviluppo delle imprese anche in chiave interregionale, promovendo la valorizzazione dei risultati della ricerca interregionale, facilitando le opportunità di co-progettazione anche mediante il ruolo del sistema del trasferimento tecnologico e degli altri soggetti della governance dell'innovazione in Toscana

In merito al punto c) l'apertura alle relazioni internazionali si esprime anche mediante la capacità di attrazione degli investimenti. La Toscana esprime delle dinamiche di grande rilievo in tal senso con una presenza ed una qualificazione significativa delle imprese a controllo estero. Come approfondito nei paragrafi precedenti le imprese a controllo estero risultano operare prevalentemente nei settori con tecnologia più elevata, sono più innovative e investono in R&S più delle altre imprese, prestano una maggiore attenzione all'integrazione della sostenibilità economica, sociale ed ambientale nelle loro strategie di business considerandole come impegni condivisi all'interno delle funzioni aziendali. Si tratta di imprese che hanno relazioni importanti anche con altre imprese, anche fuori Toscana, sia nelle fasi della produzione che nelle fasi più legate alla distribuzione e commercializzazione dei prodotti realizzati. E' necessario rafforzare il radicamento di queste dinamiche, quali driver di sviluppo dei territori e nella logica della sostenibilità. L'adozione di iniziative di sistema e la facilitazione di queste opportunità può rappresentare una opportunità anche in risposta alle sfide derivanti dalla transizione industriale.

In merito al punto d) il sistema dell'università e della ricerca può rappresentare un hub prezioso di relazioni internazionali e di sostegno alla cooperazione interregionale. Le performance positive derivanti dalle co-pubblicazioni internazionali e dal co-autoraggio pubblico –privati offrono opportunità relazionali ulteriori per lo sviluppo di dinamiche di innovazione. Diventa prioritario massimizzare lo sforzo legato alla produzione scientifica anche di natura internazionale e pubblica-privata per ispessire le connessioni

interregionali. Su questo fronte è necessario rafforzare il legame tra relazioni legate alle comunità scientifiche internazionali e territorio regionale, in primis in merito al potenziamento delle competenze, in secondo luogo in merito al fabbisogno di innovazione delle imprese ed in terzo luogo di opportunità condivise tra ricerca e impresa a livello interregionale. Il sistema del trasferimento anche in questo caso è chiamato a concorrere nella direzione di valorizzare la produzione scientifica ed i network internazionali, così come possono rappresentare una opportunità per il territorio percorsi formativi internazionali di alta formazione.

PARTE 2

FRAMEWORK STRATEGICO

Sezioni:

- 2.1 – Quadro logico
- 2.2 – Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie digitali”
- 2.3 – Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie per la manifattura avanzata”
- 2.4 – Priorità Tecnologica S3 “Materiali avanzati e nanotecnologie”
- 2.5 – Priorità Tecnologica S3 “Tecnologie per la vita e per l’ambiente”
- 2.6 – Ambito Applicativo S3 “Ambiente, Territorio, Energia”
- 2.7 – Ambito Applicativo S3 “Cultura e Beni Culturali”
- 2.8 – Ambito Applicativo S3 “Salute”
- 2.9 – Ambito Applicativo S3 “Smart Agrifood”
- 2.10 – Ambito Applicativo S3 “Impresa Intelligente e Sostenibile”
- 2.11 – Quadro sinottico

2.1 - QUADRO LOGICO

Le sfide della strategia

L'obiettivo generale della S3 è quello di promuovere dinamiche di resilienza e sostenibilità competitiva per la Toscana. Come messo in evidenza dalla crisi determinata dall'emergenza sanitaria da COVID-19, la resilienza trasformativa e la sostenibilità competitiva sono due facce della stessa medaglia. Da un lato la resilienza rappresenta la capacità di resistere alle sfide e farvi fronte in modo sostenibile, giusto e democratico; dall'altro l'innovazione può rappresentare il motore di integrazione e combinazione per un modello di sviluppo nuovo, rinnovato e sostenibile. Un modello di sviluppo che guarda alle sfide del millennio tracciate da Agenda 2030 e pone basi di sostenibilità per le prossime generazioni.

Con la S3 si valorizzano pattern di innovazione che sono in grado di rappresentare una risposta alla emergenza socio-economica in corso, valorizzando il potenziale dei territori con politiche di prevenzione, preparazione, protezione ai possibili prossimi shock, nonché di promozione di sentieri di resilienza e "rinascimento" all'insegna dell'innovazione.

In un contesto di grande complessità ed accelerazione delle dinamiche competitive, la S3 per il periodo di programmazione 2021-2027 è finalizzata ad aggredire tre grandi sfide rappresentate dalla transizione digitale, ecologica e generazionale.

- **Sfida alla transizione digitale.** La digitalizzazione rappresenta un processo di trasformazione basato su una progressiva informatizzazione di tutte le sfere della vita socio-economico-ambientale. Da decenni siamo testimoni ed attori di una esponenziale accelerazione nei processi di diffusione della digitalizzazione con sempre maggiori capacità di calcolo ed intelligenza analitica. La transizione digitale non è invariante nei modelli comportamentali, negli atteggiamenti al consumo, nell'organizzazione dei fattori produttivi, né nei modelli organizzativi industriali e di business. La digitalizzazione impatta sul rapporto tra territori ed innovazione, mina la solidità di certe forme di conoscenza contestuale, crea nuovi mercati (alcuni con colossi economici) e ridefinisce i perimetri di quelli esistenti, con nuove barriere all'ingresso e un nuovo sistema di costi transazionali. La digitalizzazione richiede nuovi bacini di competenze, soft skills, maggiori interdisciplinarietà, in un contesto operativo di grande accelerazione. La sfida alla digitalizzazione rappresenta altresì una grande opportunità per prodotti e servizi più efficaci, processi efficienti e nuovi diritti di cittadinanza; al tempo stesso coinvolge nuove forme di interoperabilità, nuove infrastrutture di connettività e sicurezza, nuove funzioni, servizi e beni pubblici.
- **Sfida alla transizione ecologica.** La sfida alla transizione ecologica insiste sulla necessità di passare da una logica basata su "modelli di crescita" ad una basata su "equilibri globali", facendo attenzione ai rischi ecologici sollevati da determinati modelli di sviluppo produttivo e di organizzazione socio-economica. La sfida alla transizione ecologica richiama la necessità di soluzioni tecnologiche e forme organizzative socio-economiche vocate alla sostenibilità ambientale; si estende ai temi dell'innovazione sociale, all'autonomia e ed autosufficienza, nonché alla tutela della biodiversità. Il termine "transizione" richiama la necessità di imprimere un passaggio ed una direzionalità da forme organizzative insostenibili ad altre di natura ecosistemica, secondo modelli di sviluppo locale, circolarità e neutralità carbonica. La S3 anche in questo caso può accelerare i processi di transizione con il sostegno alle tecnologie ed alle soluzioni di ricerca e innovazione, indicarne la direzionalità, supportare la creazione di beni pubblici specifici, rafforzare le integrazioni tra le esperienze eccellenti, facilitare l'intervento pubblico mediante interventi di regolazione, prevenzione, preparazione, gestione e ripristino. Inoltre, valorizzando il sistema delle competenze e del

trasferimento tecnologico, può facilitare le opportunità di integrazione tra mondo della formazione e dell'impresa. La S3 con il concorso delle tecnologie può promuovere una più efficace azione pubblica in termini di recupero e valorizzazione della materia.

- **Sfida alla transizione generazionale.** La nozione di crescita sostenibile e la finalità generale vocata alla resilienza trasformativa ci impone di mettere l'accento su una questione relativa alla distribuzione della ricchezza e delle opportunità tra le generazioni, oltre che all'interno di ciascuna generazione. Aggredire la sfida generazionale significa adottare scelte di policy consapevoli del fatto che far fronte alla situazione di crisi determinata dalla emergenza in corso significa avere in mente che ci sono opportunità che devono essere ricomposte all'interno delle generazioni colpite dagli shock asimmetrici, ma anche porre attenzione alle nuove generazioni, alle sfide che le attendono e alle opportunità in risposta alla crisi. Transizione generazionale significa quindi proiettare un modello di sviluppo locale attento alle marginalità ed a vantaggio delle prossime generazioni. Significa gettare le basi per lo sviluppo futuro; promuovere una Toscana attrattiva, innovativa, dinamica. La S3 anche in questo caso può accelerare i processi di innovazione con attenzione alle dinamiche di inclusione ed integrazione generazionale (intra e intergenerazionali); nelle materie più legate ai temi dell'innovazione può concorrere a dare elementi utili alle nuove generazioni, in termini di opportunità, agevolazioni, percorsi tecnico-formativi, rapporti tra formazione-ricerca-impresa. La S3 può facilitare le opportunità di confronto e mobilità interregionale, la valorizzazione dei talenti, il rientro e l'attrazione di cervelli.

Le evidenze occorse sullo stato di attuazione della Strategia 2014-2020 rappresentano una significativa vivacità progettuale da parte del territorio, che nel tempo ha presentato un ampio numero di progetti, convogliando prevalentemente domande di contributo e corrispettivi investimenti sulle tecnologie digitali e sulle produzioni intelligenti e sostenibili. La capacità progettuale e la domanda di innovazione espressa in piena emergenza sanitaria è considerata un punto di partenza importante per orientare la ripresa e la resilienza della regione. Al tempo stesso, le nuove sfide alla transizione individuate, oltre che l'evoluzione del quadro normativo di riferimento, impongono una rideterminazione dell'impianto strategico della S3, valorizzando in continuità gli elementi riscontrati come positivi e presenti nella versione vigente di Strategia, altresì introducendo elementi di discontinuità ritenuti rilevanti ai fini dell'efficacia delle policy.

Sulla base di quanto adottato con Delibera GR n.218/2021 e a valle del processo partecipativo realizzato nel corso del 2021, la Strategia del 2021-2027 vuole valorizzare le esperienze maturate nel periodo di programmazione 2014-2020, confermando alcuni elementi che caratterizzavano l'impianto strategico della vigente Strategia (come da aggiornamento di medio periodo ex Delibera GR n.204/2019) ed introducendo altresì alcuni elementi di novità.

Tra gli elementi di continuità sono confermati:

- l'impianto strategico basato sulle cosiddette tecnologie chiave ed abilitanti (KETs). In questa fase è fondamentale contribuire alla ricomposizione delle filiere dell'innovazione valorizzando le eccellenze della ricerca e dell'innovazione ed il loro potenziale abilitante per i vari segmenti produttivi. In tal senso l'orientamento tecnologico a uno o più raggruppamenti di tecnologie abilitanti viene confermato;
- l'individuazione di Ambiti Applicativi che possono consentire di orientare gli investimenti strategici su specifici temi. Se l'adozione delle KETs è funzionale per far emergere il potenziale e valorizzare le eccellenze, è importante orientare gli investimenti strategici in materia di innovazione su specifici Ambiti Applicativi. Questa logica nel 2014-2020 ha dato vita ad un impianto "matriciale" determinato dall'incrocio tra Priorità Tecnologiche ed Ambiti Applicativi. La stessa logica matriciale è confermata nel 2021-2027;
- l'individuazione del campo di applicazione della Strategia. Per il 2021-2027 è opportuno confermare un campo di applicazione ampio, con l'attivazione diretta di azioni afferenti al PR FESR 2021-2027 ed

il coinvolgimento di azioni e risorse di altri Piani e Programmi regionali (PR FSE+) che intervengono complementariamente.

Accanto a questi elementi di continuità si individuano elementi di novità. Al riguardo si prevede:

- la definizione di nuovi domini prioritari. Il riferimento alle KETs e la logica matriciale sono confermati, ma i contenuti delle Priorità Tecnologiche e degli Ambiti Applicativi sono rideterminati;
- l'individuazione di modalità attuative secondo approcci di policy differenziati;
- la definizione di una nuova governance partecipativa. In una logica di continuità, l'articolazione degli organi di governance prevista nella S3 2014-2020 è confermata, ma le funzioni sono ulteriormente codificate e l'operatività è rideterminata al fine combinare efficacia ed integrazione delle policy con partecipazione ampia, qualificata e continuativa.

I domini prioritari della Strategia

Mutuando l'esperienza del 2014-2020, la Strategia 2021-2027 conferma un impianto strategico orientato a specifiche Priorità Tecnologiche ed individua, secondo una logica matriciale, corrispondenti Ambiti Applicativi.

- **Priorità Tecnologiche.** Sulla scia dell'esperienza della programmazione 2014-2020 e per opportunità di benchmarking e facilitazione delle partnership interregionali, l'impianto strategico della S3 fa leva su KETs di seguito riportate:
 - o Tecnologie digitali;
 - o Tecnologie per la manifattura avanzata;
 - o Materiali avanzati e nanotecnologie;
 - o Tecnologie per la vita e per l'ambiente.
- **Ambiti applicativi.** In coerenza con la Delibera GR n.1394/2020 e n.218/2021, quelli di seguito riportati rappresentano Ambiti Applicativi individuati in continuità con l'impianto strategico 2014-2020, rideterminati sulla base del confronto partenariale e delle nuove sfide strategiche:
 - o Ambiente, Territorio, Energia;
 - o Cultura e Beni Culturali;
 - o Salute;
 - o Smart Agrifood;
 - o Impresa Intelligente e Sostenibile.

Le Priorità Tecnologiche, in fase di attuazione, prevedranno specifiche "sotto-articolazioni" utili ai fini della definizione del perimetro di ammissibilità degli interventi sostenuti dalla Strategia e funzionali alle corrette demarcazioni.

Gli Ambiti Applicativi individuano specifiche "Missioni Strategiche" che rappresentano le finalità generali di ciascun Ambito Applicativo e specificano la direzionalità e le modalità con le quali ciascun Ambito concorre alle sfide alla transizione della Strategia.

Di seguito si rappresenta il quadro logico della Strategia per il periodo di Programmazione 2021-2027.



In ragione dell'orientamento tecnologico proprio della Strategia ed in coerenza con la logica matriciale individuata, la S3 sostiene lo sviluppo di competenze e l'implementazione di soluzioni tecnologiche che perseguono le Missioni Strategiche individuate in ciascun Ambito Applicativo.

In tal senso sono coerenti con gli orientamenti strategici della S3 quegli interventi che prevedono lo sviluppo e l'applicazione delle tecnologie individuate dalle Priorità Tecnologiche alle Missioni Strategiche perseguite dagli Ambiti Applicativi.

Modalità attuative differenziate

La sfida alle transizioni richiede soluzioni di policy differenziate, in tal senso la Strategia propone una modalità di attuazione che parallelamente consenta di:

- dispiegare una significativa strumentazione a sostegno del sistema delle imprese, caratterizzata da periodicità, semplicità, flessibilità, modalità di rendicontazione semplificate, tempi di pagamento rapidi e possibilità di integrazione con altri strumenti finanziari del mondo del credito. Fattori che rappresentino elementi di "certezza" per il sistema delle imprese e che siano mantenuti attivi per l'intero periodo di programmazione;
- prevedere parallelamente modalità di intervento integrate su materie che, in ragione della loro complessità e strategicità, richiedono modalità attuative differenziate, l'eventuale ricorso a forme di sostegno multimisura/plurifondo/negoziali, timing nonché sistemi di gestione differenti;
- dare attuazione ad iniziative strategiche che per rilevanza abbiano il carattere della rappresentatività e possano agire anche da richiamo e/o hub per ulteriori investimenti e/o partnership.

La Strategia si attua mediante work programmes periodici biennali per una maggiore efficacia delle policy. I work programmes esprimono una articolazione di dettaglio rispetto a quanto previsto nel testo di Strategia e costituiscono la base operativa per l'adozione di azioni ed interventi in attuazione della Strategia. Sono suscettibili di modifiche ed integrazioni, adottati con atti di GR.

La specificazione dei work programmes viene determinata con il concorso del coinvolgimento del partenariato, attraverso gli organi di governance della Strategia. Al riguardo sono previste forme di coinvolgimento dei soggetti interessati presenti nei territori finalizzate alla partecipazione e alla capacitazione sugli ambiti della Strategia.

Successivamente all'adozione del testo di Strategia viene approvata la prima versione del work programme con validità 2022-2023, definita con le risultanze analitiche del percorso partecipativo realizzato nel 2021 ai fini della definizione della Strategia.

Nuova governance partecipata

La governance della S3 è alla base della “condizione abilitante” individuata dal Regolamento UE 2021/1060. Al riguardo la governance già individuata con Delibera GR n.204/2019 a valere sulla Strategia 2014-2020 viene confermata nell’articolazione e per il periodo di programmazione 2021-2027 con Delibera GR n.238/2022 e le funzioni sono ulteriormente codificate in una logica di partecipazione, accountability ed efficacia dell’azione pubblica.

La Strategia 2021-2027 prevede quindi l’attivazione dei seguenti organismi di governance:

- **Organismo di gestione:** struttura regionale individuata con atto di GR, deputata alla corretta ed efficace implementazione della Strategia; assicura il processo partecipativo con il territorio, il raccordo interdirezionale mediante coordinamento degli altri organismi di governance previsti dalla Strategia. Fornisce restituzioni sull’attuazione della Strategia agli organi di governo, sulla base delle attività di monitoraggio e valutazione. E’ responsabile delle attività di comunicazione e confronto interregionale sui temi afferenti alla Strategia. Si avvale del supporto di IRPET per le attività di analisi e valutazione della Strategia;
- **Nucleo tecnico di coordinamento S3:** composto dai responsabili regionali per la gestione dei fondi UE e dalle Direzioni regionali responsabili per gli Ambiti Applicativi e maggiormente coinvolti nell’attuazione della Strategia; è funzionale alla massima integrazione nelle politiche settoriali e supporta l’Organismo di Gestione nelle materie di carattere interdirezionale;
- **Osservatorio S3:** composto dai principali stakeholder regionali dell’innovazione, con rappresentanti del mondo della ricerca, delle imprese, dell’università e degli enti e istituzioni pubbliche. Opera come mirror group, è direttamente coinvolto ai fini degli aggiornamenti dei work programmes; è informato sull’attuazione della Strategia sui dati di monitoraggio, partecipa alle attività di valutazione in fase di predisposizione delle domande valutative, in fase di attuazione delle valutazioni e di restituzione delle risultanze.

Un ultimo ingrediente per la nuova governance partecipata è rappresentato da una rafforzata accountability delle politiche che concorrono alla Strategia, che trova attuazione con procedure di monitoraggio che consentano sistematicità di reporting sull’attuazione, partecipazione degli stakeholder dell’Osservatorio S3 alle attività di monitoraggio, nonché discussione dei risultati dell’attuazione.

Al riguardo la S3 è individuata quale strategia trasversale all’interno del Programma Regionale di Sviluppo (PRS) garantendo in tal senso l’organicità della Strategia all’interno degli strumenti di programmazione regionale, nonché dei relativi strumenti di monitoraggio, previsti a norma di legge.

Nei paragrafi che seguono sono riportati contributi analitici utili alla definizione puntuale delle Priorità Tecnologiche e degli Ambiti Applicativi.

2.2 - PRIORITÀ TECNOLOGICA S3

TECNOLOGIE DIGITALI

Spunti tassonomici

Le “Tecnologie Digitali” consistono in un complesso interrelato di scienze, metodologie, criteri, tecniche e strumenti atti a potenziare le attività relative alla raccolta, trasmissione ed elaborazione dei dati, alla creazione di informazioni e di conoscenza, all’assunzione di decisioni.

Le tecnologie digitali consentono scambi di informazioni in tempo reale tra utenti, macchine e sistemi di gestione. Poiché rendono possibile la smaterializzazione e cambiano la modalità con cui interagiamo con gli asset materiali e digitali, concorrono alla trasformazione delle catene del valore in modo tale da non richiedere risorse informative aggiuntive.

Le tecnologie digitali consentono di fare “innovazione digitale”, non semplicemente utilizzare le nuove tecnologie in quanto tali, ma partire da queste per ripensare e semplificare processi produttivi e creativi, erogare beni e servizi volti al miglioramento della vita degli utenti, ridisegnare, in una logica di apertura al cambiamento, nuovi modelli di gestione e governo di impresa.

La trasformazione digitale sta avendo luogo rapidamente in buona parte delle organizzazioni del settore pubblico e privato, sul tracciato segnato dai “megatrend” legati alle tecnologie cloud, social, big data e mobile. Il loro impatto non è limitato agli ambienti di produzione dei beni e dei servizi, ma investe gli ambiti della espressione e fruizione culturale, della salvaguardia e tutela ambientale, del governo del territorio e della funzione pubblica mediante la promozione di nuovi diritti di cittadinanza.

Le tecnologie digitali non rappresentano quindi né una singola tecnologia, né un insieme di tecnologie differenti, ma più propriamente un sistema di tecnologie che tendono a convergere tra di loro anche se non in modo lineare.

Nel perimetro della S3 ed ai fini di una demarcazione con le altre Priorità Tecnologiche, si intendono afferenti alla Priorità Tecnologica “Tecnologie digitali” le soluzioni tecnologiche orientate ad innovazioni di prodotto, indipendentemente e a prescindere dai possibili sviluppi ed applicazioni all’interno di eventuali processi organizzativi e produttivi.

Posizionamento regionale

In riferimento alle tecnologie digitali la Toscana esprime molteplici asset sia in termini di competenze tecnologiche che di eccellenze scientifiche. Il posizionamento toscano in materia di tecnologie digitali è di assoluto rilievo nel panorama nazionale, sia con riferimento alla capacità di sviluppo delle tecnologie digitali sia per gli ambiti di applicazione delle stesse.

Prendendo in considerazione i codici ATECO 62 (Produzione di software, consulenza informatica e attività connesse) e 63 (Attività dei servizi d’informazione e altri servizi informatici) gli ultimi dati ISTAT, relativi al 2019, segnalano per la Toscana la presenza di 6.106 imprese attive con 22.737 addetti¹⁵. In termini relativi la Toscana pesa per il 6,8% del totale nazionale in termini di imprese e per il 5,3% in termini di addetti. Al pari di quanto osservato in altri settori di attività, anche in quello delle tecnologie digitali la dimensione media delle imprese toscane è inferiore a quella osservata a livello nazionale (3,7 e 4,8 addetti per impresa rispettivamente). In termini di vendite, il peso delle imprese toscane operanti nell’ambito delle tecnologie

¹ ISTAT, Censimento intermedio dell’industria e dei servizi, 2019

digitali è circa il 4% del totale¹⁶.

Il posizionamento regionale nell'ambito delle tecnologie digitali è ancora più significativo se si considerano le strutture dell'università e della ricerca nell'ambito dell'informatica. Il personale docente strutturato (ricercatori, associati, ordinari) degli atenei regionali nei settori disciplinari dell'informatica (INF/01 - Informatica e ING-ING/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni) conta 139 strutturati, pari al 7,6% del totale nazionale. La quota regionale è particolarmente significativa nell'ambito del settore scientifico disciplinare INF/01, la cui presenza risulta particolarmente concentrata nell'Università di Pisa. Alla presenza di personale strutturato è associato un numero pari ad almeno il doppio di ricercatori junior (dottorandi, borsisti e assegnisti di ricerca).

In Toscana risulta rilevante l'offerta formativa collegata alle tecnologie digitali. Il numero di studenti iscritti ai corsi di laurea in ingegneria industriale e dell'informazione è stimato in circa 12.000; quelli in matematica e informatica in oltre 3.000 e quelli in fisica in oltre 1500¹⁷.

In riferimento al perimetro della Priorità Tecnologica, l'attività di ricerca e formazione è organizzata nei seguenti principali dipartimenti:

- Università di Pisa: Dipartimento di Informatica; Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione.
- Università di Firenze: Dipartimento di Matematica e Informatica "Ulisse Dini" (DIMAI); Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DINFO)
- Università degli Studi di Siena: Dipartimento Ingegneria dell'informazione e scienze matematiche
- Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna, Pisa: Istituto di tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione; Dipartimento Robotics & AI.

Alle strutture di ricerca e formazione delle università si affianca la presenza di numerosi laboratori e strutture di ricerca quali quelle dell'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) del CNR che ha sede presso l'Area della ricerca del CNR a Pisa.

Nell'ambito delle tecnologie digitali è significativa la presenza di unità di ricerca e sviluppo di grandi gruppi nazionali e internazionali. Fra i gruppi nazionali si possono indicare: Fruendo, VAR Group, SECO, Zucchetti Centro Sistemi, Ingegnerie Toscane, Cabel, Register.it, Aruba, PQE, Terranova, Brain Technology, Tecnosistemi. Fra i gruppi multinazionali si possono citare: Nexi Bassilichi, Engineering Infogroup, Verizon Connect; Dialog Semiconductor, Intel Yogitech, Wolters Kluwer, Legrand, Leonardo, Ericsson, Dedalus, Thales¹⁸.

La vivacità del territorio - sia nello sviluppo di tecnologie digitali che nelle sue applicazioni - è testimoniata anche dal rilevante impegno di investimento ed assorbimento di risorse pubbliche attribuibile a questo ambito. Nel periodo di programmazione FESR 2014-2020 sono stati finanziati 1.286 progetti incentrati sull'implementazione e sullo sviluppo di tecnologie digitali (pari al 59,82% del totale dei progetti). Tali progetti hanno coinvolto 1.879 soggetti fra imprese e organismi di ricerca (pari al 63,32% del totale dei beneficiari). Nel complesso sono stati allocati contributi pari a 143 milioni di euro, con una media per progetto di 111 mila euro (a fronte di una media di 159 mila euro). Rispetto alle altre Priorità Tecnologiche, il contributo medio è minore e una quota maggiore delle risorse è stata allocata alle piccole e alle microimprese. Questi dati confermano l'elevata trasversalità di applicazione delle tecnologie digitali¹⁹.

Nell'ambito delle tecnologie digitali in Toscana sono rilevabili concentrazioni di competenze di alto livello tecnologico in specifici ambiti: fra questi possono segnalarsi i settori dell'Optoelettronica, dell'Ottica Industriale e della Fotonica. La componente industriale è rappresentata da imprese hi-tech operanti nelle applicazioni di tali tecnologie in campo industriale, aerospaziale, biomedicale e per i beni culturali, nonché direttamente coinvolte nella produzione di componenti e dispositivi ottici ed optoelettronici. Fra le imprese operanti in questi ambiti possono citarsi il Gruppo El.En. prima azienda laser italiana, Esaote leader nella diagnostica a ultrasuoni, CSO leader nelle diagnostiche oftalmiche e la sede di Campi Bisenzio di Leonardo, che sviluppa strumentazione optoelettronica per applicazioni spaziali. In ambito spazio e difesa è attivo un cluster di rilievo che accanto a "campioni nazionali" interessa anche piccole medie imprese con grande tradizione ingegneristica. A questa realtà industriale si affianca un numero di centri di eccellenza della ricerca pubblica nel settore della Fotonica e delle sue applicazioni, fra cui possiamo menzionare in ambito universitario, la Scuola Normale Superiore, la Scuola Superiore Sant'Anna, i Dipartimenti di Fisica ed

¹⁶ KPMG, Invest in Tuscany - Facts & Figures.

¹⁷ KPMG, Invest in Tuscany - Skills & Talents

¹⁸ KPMG, Invest in Tuscany.

¹⁹ Regione Toscana "Strategia di Specializzazione intelligente 2014-2020 - Rapporto di monitoraggio 2020".

Ingegneria delle Università di Firenze e Pisa, il LENS, e fra gli enti di ricerca, il CNR, con IFAC, INO, ISTI, ed il CNIT.

Il raccordo fra le strutture di ricerca e il sistema delle imprese è facilitato dalla presenza dei distretti tecnologici regionali, in primis il Distretto tecnologico Advanced Manufacturing Gate 4.0, dal Digital Innovation Hub del sistema confindustriale regionale, dai Centri di Competenza 5G e Cyber-security, il Competence Center ARTES 4.0, nonché dalla Piattaforma regionale Industria 4.0. Analogamente svolgono un ruolo di facilitazione i CROSSLAB quali laboratori interdisciplinari ed integrati in materia di industria 4.0, gestiti dal dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa.

Prezioso è anche il ruolo svolto dalla Comunità della Pratica per le applicazioni delle tecnologie digitali in ambito agricolo ed agro-alimentare ed il ruolo di facilitazione svolto dall'Ente Terre Regionali Toscane.

Relativamente alla priorità tecnologica "Tecnologie Digitali" di seguito viene riportato un prospetto di sintesi inerente ai punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di aziende altamente innovative, in alcuni casi leader nazionali, in grado di competere sui mercati internazionali; - Presenza sul territorio regionale di centri di ricerca con forti competenze specifiche sulle Tecnologie Digitali; - Presenza di formazione di alto livello nelle tecnologie digitali con conseguente disponibilità di capitale umano qualificato; - Capacità di attrazione investimenti esteri per attività di ricerca e sviluppo; - Presenza di infrastrutture territoriali di rete. | <ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto produttivo (poche aziende di grandi dimensioni in grado di fare da traino); - Elevato numero di imprese 'resistenti' all'utilizzo delle Tecnologie Digitali, in particolare nei settori tradizionali, bassa presenza di specialisti ICT nelle imprese; - Scarsa conoscenza delle nuove tecnologie e basso grado di investimento in R&S in molti comparti produttivi regionali e nelle imprese di più piccola dimensione; - Difficoltà di interazione fra imprese e centri di ricerca. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mercato delle tecnologie digitali e relative applicazioni in forte espansione; - Politica UE per la transizione digitale con iniziative a supporto delle PMI; - Possibilità di migliorare l'interazione fra imprese e centri di ricerca pubblici. | <ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà nel reperire le competenze necessarie allo sviluppo delle tecnologie digitali e alla loro applicazione; - Elevati costi per l'introduzione delle nuove tecnologie nelle imprese di minore dimensione; - Mancanza di coordinamento e aggregazione per lo sfruttamento delle opportunità di investimento. |

Ambiti di ricerca ed opportunità di sviluppo

In Toscana è presente un concentrato di eccellenze scientifiche e di ricerca, oltre che imprese in grado di competere su scala internazionale nell'ambito delle tecnologie digitali ed in particolare nella fotonica e nelle telecomunicazioni. Esistono molteplici opportunità di applicazioni industriali dei risultati della ricerca e cluster emergenti presenti sul territorio che riconoscono nelle tecnologie digitali la loro tecnologia di riferimento.

Le opportunità di sviluppo ed implementazione delle tecnologie digitali in Toscana possono esprimere varie declinazioni da un lato facendo leva sulle produzioni hi-tech presenti e che sono in grado di competere sugli scenari internazionali, dall'altro relativamente alle applicazioni ai comparti produttivi. L'impatto in termini di innovazione e di contributo alla crescita della competitività può quindi derivare sia dalla capacità di sviluppo delle tecnologie digitali sia dalla numerosità degli ambiti di applicazione nell'ambito delle principali filiere produttive del territorio.

Con riferimento alle tecnologie digitali, dal confronto con il territorio (EDP - processo di scoperta imprenditoriale) emergono in Toscana molteplici opportunità di sviluppo, da un lato direttamente derivanti dalla presenza di specifiche eccellenze tecnologiche, dall'altro dalla domanda di innovazione espressa dalle imprese in termini di applicazione.

Le principali risultanze hanno messo in evidenza opportunità legate alla intelligenza artificiale e machine

learning²⁰ trasversali a molti comparti produttivi, così come alle applicazioni IoT (Internet of Things)²¹ ed IoS (Internet of Services)²².

In stretto collegamento sono emerse come di interesse le applicazioni tecnologiche legate a big-data ed analytics, quali tecniche analitiche avanzate di elaborazione dati²³; di analogo rilievo sono risultate le opportunità legate alla fotonica,²⁴ alla micro-nanoelettronica²⁵, nonché all'high performance computing e al quantum computing.

In maniera trasversale a molteplici ambiti applicativi, il tema della cyber-sicurezza rappresenta un tema emerso come ricorrente, non solo in termini di safety, protezione dei sistemi, reti e programmi da attacchi digitali, ma anche in termini di security ed opportunità di sviluppo, quali la tracciabilità e le tecnologie blockchain²⁶. Analogamente sono emerse come opportunità trasversali quelle legate alla cyber-connettività e 5G²⁷.

²⁰ Intese come tecnologie di interazione uomo-macchina, macchina-macchina e macchina-ambiente, basate su reti euristiche che nel corso del tempo, apprendendo dal comportamento umano, sviluppano nuovi modelli decisionali e comportamentali fondati sull'esperienza concreta.

²¹ Intese come rete di oggetti fisici incorporati con sensori, software e altre tecnologie allo scopo di connettere e scambiare dati con altri dispositivi e sistemi su Internet.

²² Intese come tutto ciò che è necessario per utilizzare applicazioni software e disponibile come servizio su Internet, incluso il software stesso, gli strumenti per sviluppare il software e la piattaforma (server, storage e comunicazione) per eseguire il software; la IOS è un mercato globale di servizi basati sul Web, fondato su un'architettura aperta.

²³ Con "Big data" ci si riferisce ai data set la cui dimensione o tipo supera la capacità dei database relazionali tradizionali con l'obiettivo di catturare, gestire ed elaborare i dati con bassa latenza. I big data possiedono una o più caratteristiche di elevato volume, elevata velocità o estrema varietà; ad esempio, i big data provengono da sensori, dispositivi, video/audio, reti, file di log, applicazioni transazionali, web e social media e gran parte di essi viene generata in tempo reale e su vastissima scala.

²⁴ Afferiscono alle opportunità legate alla fotonica l'ideazione, la progettazione e lo sviluppo di dispositivi/componenti che emettono, elaborano o rilevano la luce intesa sia come onda elettromagnetica che come flusso di fotoni (quanti di luce); i dispositivi fotonici sono solitamente «microsistemi» (sensori e fibre) che vengono poi inseriti in altri strumenti più complessi aumentandone le prestazioni.

²⁵ Intesa come miniaturizzazione dei componenti e dei circuiti elettronici, in particolare la realizzazione dei microcircuiti o circuiti integrati (chip).

²⁶ Per blockchain si intende un registro pubblico decentralizzato (distributed ledger) in cui sono "registrate" le informazioni condivise tra entità che partecipano alla blockchain stessa (i cosiddetti nodi), senza che sia necessaria alcuna verifica o controllo da parte di un'autorità centrale.

²⁷ Il 5G rappresenta la quinta generazione della tecnologia cellulare, progettata per incrementare la velocità, ridurre la latenza e migliorare la flessibilità dei servizi wireless; tale tecnologia porta la connettività a un livello superiore, attraverso la fornitura di esperienze di connessione che vanno dal cloud ai clienti.

2.3 - PRIORITÀ TECNOLOGICA S3

MANIFATTURA AVANZATA

Spunti tassonomici

Con “Manifattura Avanzata” si fa riferimento all'uso integrato di tecnologie e tecniche atte a migliorare prodotti e processi produttivi, con l'obiettivo di creare un prodotto o servizio efficiente, di alta qualità, in maniera sostenibile e scalabile. In tal senso ci si riferisce a sistemi avanzati di produzione interconnessi e modulari, che permettono flessibilità e performance tramite soluzioni tecnologiche legate alla automazione, alla qualità e sicurezza dei processi, alla caratterizzazione e movimentazione dei materiali, alla produzione e gestione dei dati e delle informazioni, all'efficientamento e sostenibilità dei processi produttivi.

La manifattura avanzata in tal senso copre tutti gli aspetti della produzione - dall'ideazione fino, in alcune applicazioni, al post-vendita – e può risultare funzionale allo sviluppo di prodotti su misura (in termini di varietà e personalizzazione), intelligenti (in grado di collegarsi ad altri dispositivi e generare dati), sostenibili (riducendo l'impatto negativo sull'ambiente e sulle persone lungo l'intero ciclo di vita).

Un ruolo rilevante è svolto dall'automazione dei processi, dalla robotica industriale e dalla sensoristica intelligente ed integrata.

Posizionamento regionale

Nell'ambito della manifattura avanzata la Toscana esprime notevoli potenzialità, sia con riferimento alle competenze tecnologiche di ricerca e sviluppo presenti sul territorio, che nelle applicazioni ai diversi settori manifatturieri regionali.

Negli ultimi anni i comparti dell'automazione e della mecatronica sono cresciuti costantemente in termini di addetti, vendite ed export. Gli ultimi dati ISTAT disponibili (2019) relativi ai comparti della produzione di apparecchiature elettriche e di macchine²⁸ segnalano la presenza in Toscana di oltre 1600 imprese con oltre 25.000 addetti. Il valore complessivo delle vendite è stimato in circa 12,5 miliardi di euro dei quali 5,6 miliardi destinati all'export²⁹.

Negli anni precedenti la pandemia le imprese produttrici di robot e sistemi di produzione avanzata hanno sperimentato tassi di crescita a due cifre, grazie anche agli incentivi alla domanda del piano Impresa 4.0. L'Italia è fra i leader mondiali nella produzione di robot e al secondo posto nella UE. La Toscana è fra le regioni nelle quali si concentra la ricerca e la produzione in questi ambiti: il valore della produzione delle imprese toscane del comparto rappresenta circa il 6,5% del totale nazionale³⁰.

Il favorevole posizionamento competitivo della regione in questo ambito è testimoniato dalla presenza di grandi gruppi italiani e internazionali, di centri di ricerca pubblici e privati di eccellenza accompagnati da spin-off e start-up.

Le imprese che operano in questo ambito presentano una struttura dimensionale più elevata rispetto al resto dell'industria manifatturiera toscana: 15,3 addetti rispetto ai 7,9 dell'industria manifatturiera nel suo complesso. Malgrado ciò la dimensione media delle imprese Toscane è inferiore a quella media italiana per lo stesso comparto che è pari a 22,0 addetti. Nei due comparti ATECO degli apparecchi elettrici e delle macchine sono presenti 120 imprese con oltre 10 milioni di euro di vendite, 10 delle quali superano i 100

²⁸ Si fa riferimento ai codici ATECO 27 (fabbricazione di apparecchiature elettriche) e 28 (fabbricazione di macchinari).

²⁹ KPMG, Invest in Tuscany, Fact and Figures

³⁰ KPMG, Invest in Tuscany, Fact and Figures

milioni di euro. Le imprese operanti negli ambiti tecnologici della manifattura avanzata sono caratterizzate da un'elevata propensione alle esportazioni e da un'elevata produttività. Il valore aggiunto per addetto è infatti superiore a quello medio del settore manifatturiero. Le macchine rappresentano il primo settore per quota di export nella regione, con un peso che negli anni pre-pandemia è risultato superiore al 15% del totale (16,8% nel 2018)³¹.

La vivacità del sistema regionale in questo ambito è testimoniata anche dall'assorbimento di risorse nell'ambito del POR FESR 2014-2020. Al 31.12.2020 nell'Asse 1 del POR FESR sono stati finanziati 573 progetti incentrati sullo sviluppo o l'implementazione di tecnologie per la manifattura avanzata. Questi progetti hanno coinvolto 891 soggetti fra imprese e organismi di ricerca, in forma singola (479) o in partnership (412). Nel complesso i progetti destinati alla manifattura avanzata hanno assorbito il 39% dei contributi destinati all'Asse 1 del POR-FESR, con un contributo medio di circa 217 mila euro. Il 38,5% dei contributi destinati alla manifattura avanzata sono stati assegnati a PMI, una quota inferiore alla media dell'Asse 1 del POR-FESR. Ciò conferma la maggiore dimensione media delle imprese presenti in questo comparto e l'importante ruolo delle imprese di maggiore dimensione.³²

La rilevanza della manifattura avanzata va considerata non solo per i numeri e le prospettive del comparto stesso ma anche per le potenzialità di relazione con i restanti settori del sistema manifatturiero regionale. Malgrado il ridimensionamento in termini di imprese e addetti seguito alla crisi del 2008-2009 il sistema manifatturiero rimane uno dei principali motori dello sviluppo regionale non solo in ragione del peso sul valore aggiunto³³. Il sistema manifatturiero regionale si caratterizza per l'elevato peso degli addetti in comparti considerati 'tradizionali' - come l'alimentare, il tessile-abbigliamento e le pelli, cuoio e calzature - e per la ridotta dimensione media delle imprese. La capacità di rimanere competitivi sui mercati internazionali poggia, in prospettiva, sull'incremento della capacità innovativa delle imprese e sull'assorbimento delle nuove tecnologie. La sinergia con i comparti di sviluppo e produzione di sistemi di manifattura avanzata, nelle declinazioni fornite in premessa (prodotti su misura, smart e connessi, sostenibili) può costituire un'importante leva competitiva per le imprese produttrici di beni finali di consumo e un ulteriore stimolo di domanda per i produttori di sistemi di manifattura avanzata.

Un'attenzione particolare nell'ambito dei sistemi di manifattura avanzata va riservata alla robotica, ambito nel quale la Toscana esprime potenzialità di ricerca e sviluppo e produttive di rilievo in ambito nazionale e internazionale. In particolare, la Toscana ha una tradizione consolidata nell'ambito della robotica e dei sistemi di automazione applicati in primis ai settori automotive, cartario e tessile.

In materia di automotive la Toscana presenta un comparto produttivo importante legato alla produzione di veicoli (prevalentemente a due ruote) e della componentistica, con player internazionali ed un indotto di imprese altamente qualificate (quali Magna, Pierburg, Vitesco, AssoWerk, Lincoln Electric e Cordi) ed organizzazioni che svolgono un ruolo di facilitazione quale MOVET (Centro d'iniziativa per i MOTori, VEicoli e Tecnologie).

Una parte rilevante della ricerca e sviluppo regionale riguarda soluzioni avanzate di robotica di servizio i cui principali campi di applicazione sono nella robotica umanoide, biomedicale e biorobotica; seppure tali soluzioni non siano sempre indirizzate direttamente alle produzioni manifatturiere esse presentano opportunità per significative sinergie con lo sviluppo di cobot e di altre soluzioni di automazione dei processi industriali.

Sul fronte dell'università e della ricerca, se consideriamo i settori scientifico-disciplinari dell'ingegneria industriale e dell'informazione, maggiormente attinenti alla Priorità Tecnologica della Manifattura Avanzata, si rileva una presenza di circa 300 unità di personale strutturato all'interno degli atenei toscani. Va considerato che alla presenza di personale strutturato si associa quello dei dottorandi, borsisti e assegnisti che svolgono un ruolo essenziale per le attività di ricerca. La presenza nei vari settori è più diversificata per gli atenei maggiori (Firenze e Pisa) mentre nel caso della Scuola Superiore Sant'Anna è concentrata negli ambiti della bioingegneria industriale (ING-IND/34) e delle telecomunicazioni (ING-INF/03).

Al riguardo è da richiamare il Competence Center sulla robotica avanzata ARTES 4.0 che coinvolge tutte le principali università e i centri di ricerca della regione oltre a numerose imprese operanti in questo ambito.

³¹ IRPET Le esportazioni della Toscana. Consuntivo 2019

³² Regione Toscana "Strategia di Specializzazione intelligente 2014-2020 - Rapporto di monitoraggio 2020".

³³ IRPET - Il sistema produttivo toscano - Maggio 2020

Un ruolo significativo di raccordo fra il sistema della ricerca e il sistema produttivo è svolto del Distretto Advanced Manufacturing Gate 4.0 oltre agli altri Distretti tecnologici regionali che vedono nelle applicazioni legate alla manifattura avanzata una significativa opportunità di sviluppo per i propri comparti.

Anche per la Manifattura Avanzata sono rilevanti gli attori che svolgono un ruolo di facilitazioni nel rapporto tra ricerca e impresa quali i centri di competenza regionali su intelligenza artificiale e big data, il Digital Innovation Hub del sistema confindustriale regionale e l'operato della Piattaforma regionale Industria 4.0. Analogamente importante il ruolo della Comunità della Pratica e di Ente Terre Regionali Toscane per le possibili applicazioni di robotica ed automazione anche nel mondo agro-forestale ed agroalimentare³⁴.

Relativamente alla priorità tecnologica "Manifattura Avanzata" di seguito viene riportato un prospetto di sintesi inerente ai punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di aziende altamente innovative, in alcuni casi leader nazionali, in grado di competere sui mercati internazionali; - Presenza di centri di eccellenza nella ricerca e nel trasferimento tecnologico per la robotica, la mecatronica e i sistemi di produzione avanzata; - Partnership multidisciplinari fra università e centri di ricerca di eccellenza a livello mondiale - Competenze specifiche nell'ambito della biorobotica e robotica per la medicina con possibilità di connessione nello sviluppo di applicazioni in ambito industriale | <ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto produttivo (poche aziende di grandi dimensioni in grado di fare da traino); - Difficoltà di interazione fra imprese e centri di ricerca; |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Il mercato dei robot e dei sistemi di automazione è in forte espansione a livello italiano e internazionale; - Capacità del sistema degli attori regionali di intercettare finanziamenti a livello nazionale e europeo ed investimenti esteri per le attività di ricerca, sviluppo e produzione; - Presenza di un ampio e diversificato settore manifatturiero che può giovare delle tecnologie disponibili in questo ambito | <ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà nel reperire le competenze necessarie per gestire le tecnologie digitali all'interno dell'impresa; - Elevati costi per l'introduzione delle nuove tecnologie nelle imprese di minore dimensione; - Mancanza di coordinamento e aggregazione per lo sfruttamento delle opportunità di investimento. |

Ambiti di ricerca ed opportunità di sviluppo

Le applicazioni della manifattura avanzata presentano un elevato livello di integrazione con le tecnologie digitali, a cui è demandato il compito di abilitare il paradigma della fabbrica intelligente³⁵. La demarcazione principale ai fini della S3 della Toscana risiede sul fatto che le tecnologie legate alla manifattura avanzata sono finalizzate alle opportunità di integrazione ed applicazione all'interno dei processi organizzativi e produttivi. In Toscana la manifattura avanzata esprime eccellenze scientifiche e competenze tecnologiche di standing internazionale; parallelamente il potenziale di applicazione trova nella rilevanza del tessuto manifatturiero regionale importanti sfide ed opportunità.

Con riferimento alla manifattura avanzata, dal confronto con il territorio (EDP - processo di scoperta imprenditoriale) le principali risultanze hanno messo in evidenza opportunità di sviluppo tecnologico,

³⁴ Per una trattazione più estesa si rimanda all'analisi del sistema regionale dell'innovazione oltre che alle sezioni dedicate agli specifici Ambiti Applicativi.

³⁵ Tra queste si evidenziano, in particolare, le tecnologie che permettono di mettere in relazione macchine diverse, anche logisticamente distanti, grazie all'utilizzo di sensori (Industrial IoT), le tecnologie/processi per proteggere reti, dispositivi, programmi, informazioni e dati da attacchi, danni o accessi non autorizzati (Cybersecurity), il Cloud Computing per la piena realizzazione della produzione industriale intelligente, i Big data & Analytics con la possibilità di analizzare grandi quantitativi di dati anche in tempo reale, per gli scopi più vari e utili al miglioramento dei processi e della qualità dei prodotti e servizi.

analoghe a quelle segnalate per le Tecnologie digitali, ma con una maggiore declinazione in termini di operations di impresa.

E' stata infatti riconosciuta l'importanza della cosiddetta "manifattura digitale" ovvero dell'integrazione tra tecnologie digitali e manifattura attraverso il controllo automatico delle macchine, la condivisione delle informazioni (tra macchine, tra persone e tra macchine e persone).

Tra le principali sfide ed opportunità ci sono infatti le soluzioni tecnologiche utili all'integrazione verticale ed orizzontale dei processi. L'integrazione riguarda sistemi hardware, software e di sistemi embedded nella produzione; verticale (nella singola impresa), orizzontale (lungo la supply chain e fra le imprese della filiera). In stretta connessione sono state richiamate le opportunità legate alla realtà aumentata³⁶, virtuale³⁷ e di digital twin³⁸. Le simulazioni da remoto di prodotti, processi, linee di produzione possono rappresentare vantaggi competitivi ed accelerare lo sviluppo di progetti, prodotti o modelli organizzativi, riducendo tempi e costi. Da sottolineare come queste ultime tecnologie come pure l'Industrial IoT possono stimolare la transizione verso modelli di business che fanno della servitizzazione un importante nuovo paradigma.

Ulteriori opportunità sono legate alla robotica, con sistemi automatici per la movimentazione dei materiali e sistemi di robotica avanzata, mediante l'utilizzo di robot collaborativi, AGV (Automated Guided Vehicles) e l'integrazione con soluzioni di intelligenza artificiale ed apprendimento³⁹. Analogamente è stato riconosciuto il rilievo della manifattura additiva⁴⁰.

³⁶ La realtà aumentata trasforma enormi masse di dati e di analitiche in informazioni, immagini o animazioni che sovrapposte al mondo reale consentono di migliorare o "aumentare" l'esperienza di visione.

³⁷ Mediante l'uso di tecnologie informatiche la realtà virtuale consente la creazione di un ambiente completamente simulato. La Simulazione permette la creazione di modelli matematici che supportano nella comprensione del funzionamento di fenomeni naturali o artificiali.

³⁸ Oggi, i progressi dell'informatica e della ricerca, ci permettono di creare un modello virtuale di tutto ciò che si trova in una fabbrica attraverso dei veri e propri "gemelli digitali" (digital twins) dei prodotti, delle macchine, dei sistemi di trasporto e stoccaggio; la simulazione e il modello paritetico virtuale digital twin, consentono di dare risposte concrete e innovative anche a tematiche di sostenibilità ambientale ed economica.

³⁹ La tecnologia richiamata permette dunque di migliorare le performance dell'impresa supportando l'uomo, ad esempio, nella fabbricazione, costruzione, manipolazione di materiali pesanti o pericolosi. Oltre ciò, il monitoraggio delle strumentazioni permette la raccolta di dati digitali, con diverse applicazioni che concorrono ad elaborarli in tempo reale così da sincronizzare i processi produttivi e far avanzare la produzione. Attraverso l'AI ed il Machine Learning, è possibile sfruttare completamente le informazioni generate non solo nel reparto di produzione, ma in tutte le unità di business, oltre che dai partner e dalle origini di terze parti, fornendo visibilità, prevedibilità e automazione delle operazioni e dei processi di business

⁴⁰ La manifattura additiva utilizza tecnologie anche molto diverse tra loro, per realizzare oggetti generando e sommando strati successivi di materiale (additive manufacturing) anziché per sottrazione dal pieno (subtractive manufacturing), così come è in molte tecniche della produzione tradizionale (tornitura, fresatura, ecc.).

2.4 - PRIORITÀ TECNOLOGICA S3

MATERIALI AVANZATI E NANOTECNOLOGIE

Spunti tassonomici

Ci si riferisce ai “Materiali Avanzati” per indicare materiali specificamente progettati per presentare proprietà innovative o migliorate, in grado di conferire prestazioni superiori rispetto ai materiali convenzionali; si ritiene come tale, qualsiasi materiale ingegnerizzato, lavorato o sintetizzato, al fine di fornire un miglioramento della funzionalità o presentare nuove proprietà rispetto ai materiali convenzionali per una data applicazione in un settore specifico. Nella categoria dei materiali avanzati si comprendono diverse tipologie:

- materiali compositi e biomateriali (che presentano analogie col mondo naturale);⁴¹
- nanomateriali;⁴²
- materiali “intelligenti” (smart materials).⁴³

Con “Nanotecnologie” si fa riferimento ad un ramo della scienza applicata e della tecnologia che si occupa del controllo della materia su scala dimensionale inferiore al micrometro, della progettazione e realizzazione di dispositivi su tale scala.⁴⁴

Le stime relative al mercato mondiale dei materiali avanzati e nanotecnologie presentano ampie differenze a causa della difficoltà di delimitazione degli ambiti produttivi e di ricerca che ne fanno parte. Ciò su cui concordano tutti gli analisti e gli osservatori è sulle rilevanti prospettive di crescita nei prossimi decenni.

Il mercato dei materiali avanzati viene solitamente segmentato in materiali ceramici, polimeri, compositi, metalli, leghe e vetri. La richiesta di materiali ceramici è cresciuta recentemente e continuerà a crescere con interessanti sviluppi relativi alle applicazioni nei dispositivi medici (componenti e trattamenti superficiali). Si stima che il segmento dei compositi crescerà notevolmente nei prossimi anni soprattutto nei settori delle costruzioni e dell’automotive.

Il mercato globale dei nanomateriali vede la leadership di Nord America ed Europa, con la possibilità di sfruttare trend di crescita dovuti all’aumento della produzione di massa e alla contestuale diminuzione dei prezzi. I nanomateriali possono essere classificati in nanomateriali a base di carbonio, ossidi metallici e non metallici, metalli, dendrimeri, nanoargille e nanocellulosa. I prodotti/settori di applicazione dei materiali avanzati sono numerosi: tra questi quelli dei rivestimenti/trattamenti superficiali, adesivi e sigillanti, il settore della medicina, salute e cura della persona, energia, elettronica e beni di consumo, edilizia e trasporti.

Uno dei fattori che influenzerà la domanda di materiali avanzati è la crescente attenzione all’ambiente e allo

⁴¹ Per Materiale Composito si intende un materiale costituito da due o più fasi distinte fisicamente o chimicamente e che deve avere caratteristiche diverse da ciascuno dei suoi componenti presi singolarmente; un materiale composito ha dunque proprietà non ottenibili mediante l’uso dei singoli costituenti, è caratterizzato da flessibilità nella progettazione ed è adattabile a ciascuna specifica applicazione e specifica di progetto. Con Biomateriali si fa riferimento a materiali concepiti per interfacciarsi con i sistemi biologici per valutare, trattare, aumentare, dare supporto o sostituire un qualsiasi tessuto, organo, o funzione del corpo.

⁴² I nanomateriali sono definiti come materiali ingegnerizzati, ovvero prodotti intenzionalmente a livello di laboratorio per scopi scientifici e industriali e con composizione chimica ben definita, contenenti particelle allo stato libero, aggregato o agglomerato, e in cui, per almeno il 50% delle particelle nella distribuzione dimensionale numerica, una o più dimensioni esterne siano comprese nell’intervallo tra 1 nm e 100 nm; i nanomateriali hanno proprietà fisiche, chimiche, elettriche e meccaniche uniche che si modificano man mano che diminuiscono le dimensioni.

⁴³ Con materiali “intelligenti” (smart materials) si intendono materiali che modificano in tempi molto rapidi la loro struttura e/o le loro caratteristiche quando sottoposti a stimoli ambientali (variazione di temperatura, campi elettrici o magnetici oppure alla luce, etc.).

⁴⁴ La realizzazione di materiali funzionali, dispositivi e sistemi complessi attraverso il controllo della materia su scala atomica o molecolare, cioè nanometrica, può essere realizzato attraverso 2 approcci; tecnica top-down oppure bottom-up. Con la tecnica top-down la realizzazione avviene dall’alto riducendo sempre di più le dimensioni degli oggetti attraverso metodi fisici, quali deposizione di materiali per evaporazione termica, sputtering, litografia ottica ed elettronica. Per realizzare dispositivi con dimensioni nano con tecniche “dal basso” (bottom-up), si usano metodi, principalmente chimici, che utilizzano la naturale aggregazione di atomi e molecole in condizioni particolari.

sviluppo sostenibile che richiede prodotti di alta qualità e prestazioni. Inoltre, si stimano ingenti investimenti industriali in ricerca per ampliare l'area di applicazione delle bioplastiche. Inoltre la legislazione europea sempre più consapevole dei problemi ambientali e sensibile alla promozione dell'economia circolare ha spinto le aziende ad usare materie prime "biobased", generalmente meno tossiche per l'ambiente e che permettono un minore consumo di energia ed emissione di anidride carbonica.

Posizionamento regionale

Lo sviluppo dei materiali avanzati è significativamente collegato all'avanzamento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche nell'ambito della chimica.

In Toscana, l'industria chimica direttamente collegata allo sviluppo e alla produzione dei materiali avanzati è presente in diverse forme: dai grandi impianti petrolchimici, alla chimica di base e al tessuto di medie e piccole imprese operanti in specifici ambiti o nicchie di mercato.

Escludendo il comparto farmaceutico e limitando il campo ai prodotti chimici (ATECO 20) e ai prodotti in gomma e plastica (ATECO 22), nel 2019 risultano presenti in Toscana 915 imprese con 13.500 addetti. Ovviamente solo una parte delle imprese e degli addetti a questi due comparti è impegnata nell'ambito dei materiali avanzati. Tuttavia, la consistenza generale del settore è indicativa delle competenze potenzialmente attivabili per attività di sviluppo o di produzione nell'ambito dei materiali avanzati.

E' interessante notare a tale proposito, che il settore della chimica è fra quelli che ha fatto registrare l'incremento più consistente di addetti fra il 2012 e il 2019. Secondo i dati ISTAT gli addetti alle imprese appartenenti all'ATECO 20 (prodotti chimici) sono passati da circa 4500 nel 2012 a oltre 6.000 nel 2019. Poiché il numero delle imprese è rimasto pressoché invariato ciò ha determinato un sensibile incremento delle dimensioni medie. Complessivamente il peso di questi comparti sull'export regionale è stato pari al 6,4% nel 2018, ripartito nel 2,7% per la chimica di base, il 2% gli altri prodotti chimici e l'1,7 per gomma e plastica.

Nell'Asse 1 del POR FESR 2014-2020, al 31.12.2020 sono stati ammessi a contributo 172 progetti incentrati sull'implementazione e lo sviluppo di materiali avanzati e nanotecnologie. I progetti hanno coinvolto 371 soggetti fra imprese e organismi di ricerca, di cui 117 in forma singola e 254 in partnership. I progetti in questo ambito rappresentano l'8% del totale, mentre la quota dei fondi ad essi assegnati (55,1 M€) è pari al 17% del totale. Il contributo medio per progetto in questo ambito (320K€) è, infatti, significativamente superiore a quello medio dell'Asse 1 (159K€). Malgrado il maggior valore unitario dei progetti, il 43,6% delle risorse è stato assegnato a PMI⁴⁵.

In riferimento al sistema dell'università e della ricerca, la Toscana esprime importanti infrastrutture di ricerca e una offerta accademica di rango internazionale, con una significativa presenza di docenti e ricercatori nei settori disciplinari della chimica, in particolare negli Atenei di Firenze e Pisa.

Tra i vari asset di ricerca, oltre ai Dipartimenti di Chimica, Ingegneria e Chimica industriale dell'Università di Pisa e di Firenze, si richiamano il Laboratorio Europeo di spettrografia non lineare - LENS, il Laboratorio NEST e SMART della Scuola Superiore Normale di Pisa, gli Istituti del CNR di Firenze e Pisa, quali ICCOM, Nanoscienze, il Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali, il Consorzio per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase.

Un significativo ruolo di raccordo fra sistema della ricerca e sistema produttivo è svolto dal Distretto tecnologico regionale sui Nuovi Materiali e, in ragione della rilevanza delle possibili applicazioni dei materiali avanzati, dagli altri distretti tecnologici regionali.⁴⁶

Relativamente alla Priorità Tecnologica "Materiali Avanzati e Nanotecnologie" di seguito viene riportato un prospetto di sintesi inerente ai punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce.

⁴⁵ Regione Toscana "Strategia di Specializzazione intelligente 2014-2020 – Rapporto di monitoraggio 2020"

⁴⁶ Per una trattazione più estesa si rimanda all'analisi del sistema regionale dell'innovazione oltre che alle sezioni dedicate agli specifici Ambiti Applicativi.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Presenza di gruppi di ricerca altamente qualificati a caratura internazionale negli atenei e nei centri di ricerca toscani; -Collaborazioni già avviate con successo fra enti di ricerca e realtà produttive in settori di applicazione differenti; -Presenza di competenze sul territorio in specifici campi di applicazione industriale (tessile, vetro, ceramica, metalli); -Capacità di attrazione di fondi nazionali e internazionali; -Complementarità del settore nuovi materiali con le priorità della manifattura avanzata e delle tecnologie per la vita e l'ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> -Debolezza dei canali di dialogo tra ricerca e piccola impresa; -Relativa scarsità di investimenti privati in attività di ricerca e carenza di strumenti di ingegneria finanziaria per sostenere le start-up; -Ridotta dimensione delle imprese per lo sviluppo di soluzioni nano tecnologiche. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> -Presenza di comparti manifatturieri posizionati su prodotti ad alto valore aggiunto, sensibili all'adozione di soluzioni nanotecnologiche e nuovi materiali, migliorative delle funzionalità dei prodotti; -Opportunità trasversali di implementazione e sviluppo delle applicazioni nano tecnologiche nei comparti ambiente, territorio, energia, agricoltura; -Possibilità di sviluppo di nuove realtà imprenditoriali con crescita in quantità e qualità di occupati; -Creazione di nuove figure professionali -Attrazione di investimenti puntando su nuovi prodotti/processi. | <ul style="list-style-type: none"> -Elevata concorrenza a livello mondiale da parte di grandi imprese; -Basso radicamento territoriale dei principali player della chimica (con headquarter fuori dalla Toscana); -Carenza di una strategia chiara a livello nazionale sull'industria della chimica; -Contesto multidisciplinare che richiede azioni concertate, complesse da programmare e attuare. |

Ambiti di ricerca e opportunità di sviluppo

Le potenzialità offerte dai materiali avanzati e dalle nanotecnologie sono per natura estremamente ampie⁴⁷ ricadendo in un ambito di investigazione multidisciplinare, con frequenti intersezioni con altri ambiti e settori quali Optoelettronica, Scienze della vita, Moda e Tessile, Energie Rinnovabili, Meccanica, Carta, Lapideo.

Con riferimento ai materiali avanzati e alle nanotecnologie, dal confronto con il territorio (EDP - processo di scoperta imprenditoriale) le principali risultanze hanno messo in evidenza specifiche opportunità di sviluppo tecnologico in stretto legame con i temi della sicurezza, qualità e sostenibilità dei prodotti e delle produzioni. In ambito industriale le opportunità di creazione di valore possono derivare dallo sviluppo di superfici e materiali compositi con elevate proprietà protettive e funzionali (ad esempio strutturali, anti-corrosive, anti-incendio, anti adesive, autopulenti, idrofobe, ottiche, magnetiche, autoriparanti ecc.). Tali materiali si inseriscono nel contesto più ampio dei materiali compositi e dei coating con ricadute positive in vari ambiti di interesse: ad esempio, dall'ottimizzazione di coating con proprietà anti-fouling per la cantieristica navale, all'uso di molecole che mitigano gli effetti dei raggi UV in svariati settori che vanno dall'edilizia al packaging, dal nautico al tessile/conciario, allo sviluppo di materiali a base di cellulosa per dispositivi medicali usa-e-getta, con adeguate proprietà antibatteriche e meccaniche ecc.

Altro ambito di interesse è risultato quello legato ai materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti, ossia capaci di interagire con l'ambiente esterno e/o subire modificazioni anche in risposta a stimoli chimici, fisici e meccanici, con interessanti applicazioni in ambito IoT.

Nel settore alimentare si trovano applicazioni nella conservazione dei cibi, sia per ricoprirli che nel rallentare

⁴⁷ A livello molecolare, infatti, la materia mostra proprietà chimico-fisiche completamente diverse, consentendo la realizzazione di prodotti nanostrutturati innovativi ed estremamente efficaci, sia in settori altamente tecnologici ed in continua evoluzione, quali quelli della salute e del benessere, sia in settori tradizionali, come quello dell'edilizia o del manifatturiero, conferendo ai materiali originari proprietà e caratteristiche innovative atte a risolvere specifici problemi, rilanciare l'appetibilità del prodotto grazie a nuove funzionalità, favorire la creazione di nuovi prodotti: nuovi materiali, nanorivestimenti e vernici, nano particelle per la cosmetica, celle a combustibile, additivi per carburanti, membrane nanostrutturate per la purificazione di aria e acqua, nanosfere lubrificanti, sistemi di drug delivery e diagnostica, e così via per infinite possibili applicazioni.

la maturazione, inoltre, se inserite all'interno delle confezioni, sono in grado di rilasciare agenti antimicrobici per aumentare la durata di conservazione. Sempre nell'ambito del confezionamento, i nanosensori sono in grado di monitorare i parametri di conservazione durante il trasporto e lo stoccaggio, rilevando la presenza di eventuali batteri.

Nel campo dell'agricoltura di precisione, attraverso nanotecnologie, è possibile monitorare tutti i parametri (da quelli climatici e fisiologici) delle coltivazioni ed utilizzare erbicidi, pesticidi e nutrienti miniaturizzati e incapsulati, somministrati attraverso il rilascio lento, portando progressivamente all'abbandono dell'utilizzo massivo di sostanze chimiche.

Nel settore dell'edilizia sostenibile e del restauro, oltre a materiali che hanno espresso gran parte del proprio potenziale (nanotubi, calcestruzzo ad alta resistenza, siliconi termicamente conduttivi, materiali anticorrosione/autopulenti/idrorepellenti/isolanti/antiscivolo), sono particolarmente interessanti nanostrutture e nanomateriali con migliorate performance fotocatalitiche, autopulenti, acustiche, antibatteriche, anticorrosive, idrofobiche, di veicolazione e rilascio controllato.

Nell'elettronica la ricerca è trainata dalla necessità di potenziare l'efficienza dei dispositivi e di andare verso una miniaturizzazione sempre più spinta dei componenti.

Nell'ambito della diagnostica, le nanotecnologie si concentrano nell'analisi del corpo umano a livello molecolare, con l'obiettivo di arrivare a una più profonda comprensione dello stato di salute, dello stato di malattia e ad utilizzare i biomarcatori (molecole che identificano la presenza di un determinato tessuto) quale strumento per individuare singole cellule difettose o segnali predittivi dell'insorgenza della malattia. La farmaceutica vede le nanotecnologie operare verso la progressiva miniaturizzazione dei dispositivi con la declinazione di questa tendenza al nano-incapsulamento per il rilascio di farmaci mirati (drug delivery) e l'uso di nanoparticelle per terapie meno invasive (ad esempio in oncologia) o come farmaci dalle particolari proprietà.

La remediation ambientale è confermata come ambito di interesse con applicazioni relative al trattamento dell'aria⁴⁸, delle acque e del suolo⁴⁹ e sullo sviluppo di materiali e tecnologie per il monitoraggio dell'inquinamento. I settori di applicazione sono diversi, tra cui l'agricoltura, le foreste, l'oil & gas, il minerario e le bonifiche per rimuovere i contaminanti dal suolo e dalle falde acquifere, edilizia e urbanistica anche per il controllo e il monitoraggio dell'inquinamento dell'aria, i settori chimico e manifatturiero e il siderurgico, per interventi di mitigazione e contenimento dell'inquinamento dovuto ai processi industriali.

Nel risparmio energetico le nanotecnologie svolgono un ruolo cardine, grazie ai continui progressi nella messa a punto di nanomateriali sempre più efficienti e performanti, tra cui i nanocatalizzatori ed i materiali nanoporosi di ultima generazione; anche i materiali per il fotovoltaico, il ciclo dell'idrogeno (produzione, trasporto, stoccaggio) e le performance degli accumulatori di energie (batterie) costituiscono oggi ambiti di ricerca e sviluppo particolarmente interessanti.

Inoltre nel settore tessile le numerose possibili applicazioni sono costituite da tessuti intelligenti, i film e tutte le fibre idrorepellenti, autopulenti, antibatterici, isolanti, antimacchia, antistatici, resistenti ai lavaggi, antinfiamma e le loro applicazioni nei settori dello sport, degli abiti da lavoro e dell'antinfortunistica; ulteriori sviluppi sono associati ad alternative ai materiali plastici e di derivazione vegetale, scalabile già in partenza per far fronte ai bisogni futuri.

Infine e a titolo di ulteriore esempio, altri ambiti discussi in occasione del confronto con il territorio riguardano le opportunità offerte dai biosensori elettrochimici; la sintesi di materiali biobased con polimerizzazione fotoindotta; la reticolazione con polimerizzazione fotoindotta.

⁴⁸ Ad esempio con la fotocatalisi e l'utilizzo di filtri in materiali organici nanostrutturati.

⁴⁹ Ad esempio mediante tecnologie innovative basate sullo sviluppo di catalizzatori e tecniche efficienti o sull'uso di nanomateriali ad assorbimento selettivo.

2.5 - PRIORITÀ TECNOLOGICA S3

TECNOLOGIE PER LA VITA E PER L'AMBIENTE

Spunti tassonomici

Quello delle tecnologie per la vita e per l'ambiente rappresenta uno degli ambiti nel quale il Paese esprime alti livelli di qualificazione e specializzazione e che al tempo stesso può contribuire in maniera significativa a percorsi di crescita sostenibile.

Afferiscono alle "tecnologie per la vita" le soluzioni, gli strumenti ed i dispositivi volti ad integrare le discipline chimiche, farmaceutiche, biologiche con le tecnologie digitali, quali IoT, big data analytics, le interazioni uomo-macchina e macchina-macchina. Gli ambiti legati alle biotecnologie, la diagnostica, la bioinformatica e le neuroscienze rappresentano solo esempi della necessità di promuovere ibridazioni e soluzioni che consentano di massimizzare i benefici per la salute della persona e gli stili di vita.

Analogamente le "tecnologie per l'ambiente" propongono un approccio globale ed interdisciplinare a temi di grande attualità e importanza, quali l'inquinamento e le sue relazioni con la salute, il cambiamento climatico, l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, i servizi ecosistemici, le fonti energetiche rinnovabili, la conservazione della biodiversità, il dissesto idrogeologico e la sostenibilità agroalimentare.

La dimensione multidisciplinare e la finalità legata alla salute e alla sostenibilità ambientale connota significativamente questa Priorità Tecnologica.

Posizionamento regionale

L'ambito delle tecnologie per la vita e per l'ambiente è considerato strategico non solo per gli effetti diretti per la persona e la sostenibilità, ma anche dal punto di vista economico e dell'innovazione. I comparti afferenti alle tecnologie per la vita e per l'ambiente sono caratterizzati a livello nazionale da andamenti positivi di crescita in termini di occupazione, produzione ed export.

Limitatamente alle tecnologie per la vita l'insieme dei principali comparti (farmaceutico, biomedicale e biotecnologico) esprime in Italia oltre 45 miliardi di euro di valore, in particolare, il settore farmaceutico (ATECO 21) è il secondo in Europa, dopo la Germania. A fine 2019 esso contava circa 450 imprese e 63.000 addetti. Si stima per il settore un fatturato di 30 miliardi e 6.100 addetti alla R&S.

Il valore della produzione per il totale delle imprese operanti nell'ambito delle life sciences nella Toscana è stimato in circa 12,7 miliardi di euro. Di questi, il 52% è attribuito al settore farmaceutico, il 17% alla distribuzione, il 17% al biomedicale e il 14% all'assistenza.

Considerando il solo settore della farmaceutica (ATECO 21), nel 2019 l'ISTAT censiva 33 imprese con 6.850 addetti. La struttura di questo settore è molto diversa dagli altri ambiti del manifatturiero con oltre l'80% degli addetti occupato in imprese con più di 250 addetti.

Nel panorama italiano, la Toscana spicca come una fra le regioni più competitive nel comparto delle tecnologie della vita, grazie ad una ricca offerta formativa presente negli Atenei e nelle Scuole Superiori, la presenza di centri di ricerca pubblici e privati riconosciuti a livello internazionale, importanti centri di cura e un ricco e variegato tessuto imprenditoriale a forte vocazione specialistica.

Nell'ambito delle scienze della vita la Toscana eccelle a livello nazionale nelle attività di formazione del capitale umano e nella ricerca. Quattro Atenei regionali hanno corsi di laurea nei diversi ambiti delle life sciences. Nel complesso si stimano circa 13.000 studenti nei corsi di laurea in medicina e 9.500 studenti nelle

scienze biologiche⁵⁰.

Con riferimento all'attività di ricerca la Toscana è la terza regione in Italia per occupati nella R&S in questi ambiti e la quarta per valore della spesa in R&S. Le imprese farmaceutiche toscane sono altamente specializzate nell'attività di ricerca e sviluppo: i ricercatori impegnati in tali attività costituiscono circa il 13% del totale degli occupati, una percentuale superiore alla media nazionale (10%).

Nell'ambito del biotech la Toscana è la regione italiana con la spesa in R&S più elevata ed è riconosciuta a livello internazionale per la qualità della ricerca, in particolare nel campo dei vaccini. Le imprese farmaceutiche sono diffuse nella regione con sedi di rilievo a Firenze, Lucca, Siena e Pisa. In particolare, Firenze ospita importanti imprese farmaceutiche che servono il mercato internazionale. Lucca è un hub internazionale per lo sviluppo e la produzione di prodotti ematici; Siena è un centro di ricerca sui vaccini di rilevanza internazionale; Pisa è specializzata in diverse applicazioni biotech⁵¹.

L'attività produttiva è supportata da una consistente rete di centri di ricerca e laboratori pubblici e privati afferenti in primis agli Istituti del CNR e ai Dipartimenti delle Università e delle Scuole superiori presenti in Toscana, nonché alle Aziende Ospedaliere e Strutture cliniche del servizio sanitario regionale⁵².

Una recente analisi della produzione scientifica della Toscana ha individuato fra i settori di specializzazione regionale diversi ambiti che fanno riferimento alle tecnologie per la vita e per l'ambiente. In particolare, le aree nelle quali la regione mostra un indice di specializzazione superiore a 1 nelle life science sono la farmacologia, la medicina, l'agricoltura e le scienze biologiche, la biochimica, genetica e biologia molecolare. Nell'ambito delle tecnologie per l'ambiente si segnala la specializzazione in agricoltura e scienze biologiche e nelle scienze della terra⁵³.

Nell'ambito delle scienze della vita e dell'ambiente sono anche significativamente sviluppate nella regione le attività di trasferimento tecnologico e le relazioni fra sistema della ricerca e sistema produttivo. Le imprese e i centri di ricerca operanti in questi ambiti hanno dato luogo a diverse aggregazioni e iniziative comuni⁵⁴.

Significativo è il ruolo del Distretto tecnologico regionale sulle Scienze della Vita, coordinato dalla Fondazione Toscana Life Sciences, che raggruppa soggetti pubblici e privati operanti nei settori delle biotecnologie, del farmaceutico, degli strumenti medicali, della nutraceutica, della cosmeceutica e delle ICT applicate alle scienze della vita. Toscana Life Sciences è anche sede di un bioincubatore finalizzato a sostenere imprese e centri di ricerca nelle fasi iniziali di sviluppo, offrendo spazi, laboratori e servizi ed inoltre individuato.

Ugualmente da richiamare è il Biotecnopolo di Siena, individuato a livello nazionale e di prossima costituzione, con lo scopo di promuovere la ricerca applicata e l'innovazione nel campo delle scienze della vita.

Per una trattazione estesa del posizionamento regionale in materia di scienze della vita si rimanda all'analisi riportata nell'Ambito Applicativo "Salute".

Un settore strettamente collegato a quello delle scienze della vita è il settore agroalimentare. L'agroalimentare è un settore-chiave nella regione, caratterizzato da una tradizione di alta qualità dei prodotti e delle materie prime e da una significativa proiezione sui mercati internazionali. Nel settore sono presenti poco meno di 30.000 imprese e circa 56.000 addetti. Il fatturato complessivo supera gli 11 miliardi di Euro di cui 2,5 destinati all'esportazione⁵⁵. La Toscana ha assunto un ruolo di leadership in Italia in diversi ambiti dell'agroalimentare. Essa rappresenta oltre il 6% dell'export italiano nel settore ed è la prima regione per valore dell'export di vino. Il settore presenta una forte apertura internazionale testimoniata anche dalla presenza nella regione di imprese multinazionali che hanno concentrato gli investimenti nel settore del vino. Un ulteriore elemento di forza del settore è costituito dalla relazione con il sistema della ricerca e della formazione. Nelle principali università regionali sono presenti numerosi corsi di laurea magistrale nell'ambito delle scienze naturali (Botanica, Biochimica, Climatologia, ecc.), dell'agribusiness (Biologia vegetale, Biodiversità e sostenibilità ambientale, produzioni agricole, ecc.) e della viticoltura e enologia (Enologia, Viteicoltura, Microbiologia del vino, ecc.).

⁵⁰ KPMG, Invest in Tuscany, Skills and talents

⁵¹ KPMG, Invest in Tuscany, Life Sciences

⁵² Per una rappresentazione di dettaglio di rimanda alla sezione dedicata alla descrizione dell'Ambito Applicativo "Salute".

⁵³ Osservatorio Ricerca e Innovazione, Analisi del sistema toscano dell'alta formazione, della ricerca e dell'innovazione, Gennaio 2020

⁵⁴ KPMG, Invest in Tuscany, Life Sciences

⁵⁵ KPMG - Invest in Tuscany, Agribusiness, facts and figures.

Nell'ambito dell'agribusiness vi sono una serie di enti e iniziative dedicate a favorire il trasferimento tecnologico e la relazione fra sistema della ricerca e sistema produttivo. Fra questi si segnalano l'INAS, Consorzio interuniversitario Istituto Nazionale di Studi su Agribusiness e Sostenibilità e il network ERIAFF (European Regions for Innovation in Agriculture, Food and Forestry). Il network ERIAFF è guidato dalla Regione Toscana ed ha contribuito al lancio della Agrifood Platform nell'ambito della S3. In questo ambito opera anche la Comunità della Pratica per l'agricoltura di precisione e la digitalizzazione del settore agricolo e agroalimentare.

Per una trattazione estesa del posizionamento regionale si rimanda all'analisi riportata nell'Ambito Applicativo "Smart Agrifood".

Un ambito chiave di sviluppo delle tecnologie per l'ambiente è quello dei trasporti e della mobilità. In questo ambito la Toscana presenta punte di eccellenza nella produzione di veicoli a due ruote, tecnologie ferroviarie, automotive ed una significativa presenza di imprese multinazionali. Il settore è caratterizzato da un'elevata concentrazione dell'offerta. Le prime 10 imprese rappresentano l'80% del valore della produzione che è di circa 3,8 miliardi di Euro, dei quali 1,8 miliardi destinati all'esportazione⁵⁶.

Diversi centri di ricerca e consorzi favoriscono le attività di ricerca e trasferimento tecnologico nell'ambito dei trasporti e della mobilità. UCAR è un centro interuniversitario costituito dalla Università di Firenze e Pisa per promuovere la ricerca e la formazione interdisciplinare nell'ambito delle tecnologie dell'automotive. MOVET è un'associazione che raccoglie le principali imprese dell'automotive, le piccole e medie imprese fornitrici, le università e i centri di ricerca della Toscana per attività di ricerca e formazione sulla produzione di veicoli, motori, sistemi di mobilità e tecnologie collegate. ITALCERTIFER è un centro di eccellenza per la verifica di conformità e la sicurezza del trasporto ferroviario. Il centro è stato costituito dal gruppo Ferrovie dello Stato in collaborazione con quattro università, fra le quali le Università di Firenze e Pisa. La sua sede principale è a Firenze.

Nel 2011 è stato costituito il Distretto tecnologico regionale per le Tecnologie Ferroviarie, l'Alta Velocità e la Sicurezza delle Reti (DITECFER). con l'obiettivo di sostenere la competitività delle imprese toscane che operano nell'ambito del trasporto ferroviario promuovendo attività di ricerca e sviluppo, trasferimento tecnologico e innovazione.

Un ruolo strategico nella diffusione delle tecnologie per la vita e per l'ambiente è svolto anche dagli altri distretti tecnologici operanti nella regione. In particolare, il Distretto Tecnologico Energia ed Economia Verde (DTE2V) che opera negli ambiti dell'efficientamento energetico dei processi e dei sistemi, nei processi di valorizzazione della geotermia e delle altre fonti rinnovabili, nella decarbonizzazione e penetrazione del vettore elettrico, nello sviluppo della filiera del bioGNL e dell'idrogeno, nel recupero e valorizzazione di energia e materiali di scarto.

Ambiti applicativi delle tecnologie per la vita e per l'ambiente sono stati identificati anche dal Distretto tecnologico Advanced Manufacturing Gate 4.0, dal distretto tecnologico cartario Innopaper, dal distretto della moda Toscana Fashion Cluster e dal distretto tecnologico nuovi materiali MATE.

Nella programmazione 2014-2020 i progetti realizzati nell'ambito delle tecnologie per la vita e l'ambiente hanno assorbito un contributo totale pari a circa 54M€ per un investimento complessivo di 126M€. Nel complesso questa Priorità Tecnologica ha assorbito circa il 16% dei fondi complessivi.

Al 31.12.2020 risultano finanziati 226 progetti, con il coinvolgimento di 462 soggetti fra imprese e organismi di ricerca, di cui 163 in forma singola e 299 in forma associata.

Il contributo medio è stato di circa 115K€ per beneficiario. Il 49% dei contributi è stato assegnato alle PMI mentre la quota destinata alle grandi imprese è risultata inferiore alla media. Nell'assegnazione dei contributi si evidenzia la significativa partecipazione degli enti di ricerca (22% del totale), superiore alla media dell'Asse 1⁵⁷.

Relativamente alla priorità tecnologica "Tecnologie per la vita e per l'ambiente" di seguito viene riportato un prospetto di sintesi inerente ai punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce.

⁵⁶ KPMG - Invest in Tuscany, Transport & Mobility, Facts and Figures.

⁵⁷ Regione Toscana "Strategia di Specializzazione intelligente 2014-2020 – Rapporto di monitoraggio 2020"

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Presenza imprese altamente innovative leader a livello nazionale e in grado di competere a livello internazionale; -Presenza di centri di ricerca di eccellenza e strutture di trasferimento tecnologico specializzate nel biotech, pharma, e tecnologie per l'ambiente; -Eccellenti capacità nell'ambito delle applicazioni di biorobotica e applicazioni mediche; -Presenza di significativa competenza clinica e assistenziale distribuita sul territorio, con alta attenzione verso l'innovazione; -Elevati livelli di formazione del capitale umano. | <ul style="list-style-type: none"> -Deboli i canali di dialogo tra ricerca e piccola impresa; -Relativa scarsità di investimenti piccole imprese in attività di ricerca; -Tessuto imprese microdimensionate per lo sviluppo di soluzioni nano tecnologiche; -Rigidità della regolazione per farmaci e dispositivi medici che costituisce una barriera all'entrata soprattutto per le imprese di dimensioni minori. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> -Il mercato del biotech e pharma è previsto in crescita nei prossimi anni; analogamente l'attenzione per la transizione ecologica contribuisce a previsioni di grandi investimenti in materia di tecnologie per l'ambiente; -grandi opportunità di integrazione e collaborazione tra competenze tecnologiche presenti in Toscana; -Presenza in regione di numerosi centri di ricerca e trasferimento tecnologico; -Alto potenziale delle strutture ospedaliere per opportunità di sperimentazione clinica; -Sfruttamento dati clinici per sviluppo biomarker e terapie di medicina personalizzata; -Valorizzazione prodotti agroalimentari del territorio anche in ottica salute. | <ul style="list-style-type: none"> - Elevata concorrenza a livello mondiale da parte di grandi imprese; - Basso radicamento territoriale alcuni player della chimica (con headquarter fuori dalla Toscana); - Complessità di regolamentazioni e normative con costi e rallentamenti nell'adozione delle nuove tecnologie. |

Ambiti di ricerca e opportunità di sviluppo

Ricadendo in un ambito di investigazione multidisciplinare, le potenzialità offerte dalle tecnologie per la vita e per l'ambiente sono molteplici, con frequenti intersezioni con altri ambiti e settori.

Con riferimento alle tecnologie per la vita e per l'ambiente, dal confronto con il territorio (EDP - processo di scoperta imprenditoriale) le principali risultanze hanno messo in evidenza specifiche opportunità di sviluppo tecnologico in stretto legame con i temi della salute e dell'ambiente.

In ragione della specializzazione del tessuto produttivo regionale, il confronto partenariale ha fatto emergere la significativa rilevanza delle tecnologie farmaceutiche finalizzate alla ricerca e produzione di principi attivi ed alla sua trasformazione in forme farmaceutiche. Analoga rilevanza è stata riconosciuta alle tecnologie farmacologiche, finalizzate alla produzione dei farmaci e delle modalità con cui si svolgono i fenomeni indotti da tali sostanze nell'organismo, e alla nutraceutica che unisce gli ambiti legati alla nutrizione e alla farmaceutica⁵⁸.

Di grande rilievo anche le attività di sviluppo e produzione di nuovi dispositivi medici anche con riguardo alle tecnologie diagnostiche, robotiche e terapeutiche mini-invasive.

La possibilità di studiare i genomi individua quella branca della biologia molecolare definita genomica e che studia la struttura del genoma, le informazioni in esso contenute, il modo in cui le sue diverse parti interagiscono e la sua evoluzione ed il confronto territoriale ha fatto emergere competenze attive su questo ambito ed opportunità di ricerca.

⁵⁸ Nello specifico, la nutraceutica si occupa di analizzare l'alimentazione individuando i principi attivi presenti negli alimenti e le componenti alimentari che si distinguono per la loro efficacia terapeutica, sia per quanto riguarda la prevenzione che il trattamento di malattie o disturbi. Un nutraceutico è, nella sua definizione originale, un alimento, o parte di un alimento con comprovati effetti benefici e protettivi sulla salute sia fisica che psicologica dell'individuo.

Altro ambito di rilevanza è quello della biorobotica, quale area scientifico-tecnologica che fonde robotica e bioingegneria⁵⁹, e le neuroscienze⁶⁰.

Di rilievo sono anche le opportunità attribuite all'industria biobased, che utilizza risorse e sistemi biologici (ad esempio cellule microbiche, cellule animali o vegetali, enzimi) per produrre molecole commercialmente importanti per l'uso nell'industria chimica, energetica, farmaceutica, dei materiali, alimentare e agricola.

In generale tra le principali tecnologie per l'ambiente sono emerse come di rilievo quelle per la decarbonizzazione, la propulsione verde, l'economia circolare, valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili, in primis la fonte geotermica.

⁵⁹ In particolare, è la scienza e tecnologia della progettazione e della realizzazione di sistemi robotici di ispirazione biologica e di applicazione biomedica. Le ricerche in questo campo sono caratterizzate da profondi connotati interdisciplinari, che vanno da numerosi settori dell'ingegneria alle scienze di base e applicate (in particolare medicina, neuroscienze, economia, bio- e nanotecnologie), senza trascurare le discipline umanistiche. L'obiettivo è utilizzare questo insieme di conoscenze multidisciplinari per sviluppare tecnologie innovative sia per la progettazione e la realizzazione di macchine e sistemi bioispirati (di dimensioni macro, micro e nano) caratterizzati da prestazioni molto avanzate, sia per sviluppare dispositivi, da riprodurre anche su scala industriale, per applicazioni biomediche, in particolare per la chirurgia mini-invasiva, la riabilitazione e l'assistenza a persone disabili e anziane

⁶⁰ Insieme di discipline che studia gli aspetti morfofunzionali del sistema nervoso mediante l'apporto di numerose branche della ricerca biomedica, dalla neurofisiologia alla farmacologia, dalla biochimica alla biologia molecolare, dalla biologia cellulare alle tecniche di neuroradiologia.

2.6 - AMBITO APPLICATIVO S3

AMBIENTE, TERRITORIO, ENERGIA

La transizione verso un'economia efficiente nell'uso delle risorse, a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, costituisce la sfida a livello mondiale per raggiungere una crescita sostenibile ed inclusiva. Con una popolazione mondiale di più di 9 miliardi di persone prevista per il 2050 e la rapida crescita economica dei paesi in via di sviluppo, la domanda di risorse naturali, in particolare di materie prime, si prevede continuerà a crescere in maniera esponenziale nei prossimi decenni. Tale tendenza determinerà anche un aumento degli impatti ambientali e climatici qualora non si adottino politiche e misure per un uso più efficiente delle risorse. In questo contesto, un aspetto cruciale è quello della più razionale e sostenibile gestione delle risorse naturali e del governo del territorio.

Il Green Deal promosso dalla Commissione Europea punta a fare della sfida climatica e della transizione ecologica un'opportunità per un nuovo modello di sviluppo, con l'obiettivo di divenire il primo continente climate-neutral entro il 2050.

Concorrono a questa sfida molteplici fattori e politiche; da un lato la sostenibilità ambientale dei territori rappresenta una condizione imprescindibile ai fini dello sviluppo socio-economico, dall'altro la capacità di ricerca e innovazione presente in Toscana possono offrire nuove opportunità di sviluppo sia all'interno delle cosiddette filiere produttive tradizionali, nonché di quelle emergenti e collegate maggiormente alla green economy.

I principi dell'economia circolare rappresentano dei punti di riferimento in materia di transizione ecologica. La Fondazione Ellen MacArthur definisce l'economia circolare come "il disaccoppiamento graduale dell'attività economica dal consumo di risorse limitate" basato su 3 principi; l'eliminazione dei rifiuti e dell'inquinamento, l'aumento della durata di utilizzo di prodotti e materiali; la rigenerazione dei sistemi naturali⁶¹.

La sostituzione del concetto di fine vita delle merci con la loro riduzione attraverso riutilizzo, riciclaggio e recupero nei processi di produzione, distribuzione e consumo, può operare ed essere promossa a livello micro (prodotti, aziende, consumatori), meso (parchi eco-industriali) e macro (Città, Regioni, Nazioni ed oltre). Per assicurare l'effettività dell'economia circolare, questa deve essere intesa come un cambio sistemico strutturale⁶².

Nel framework della S3 della Toscana per il 2021-2027, l'Ambito Applicativo "Ambiente, Territorio, Energia" affronta la sfida alla sostenibilità con attenzione a tre dimensioni specifiche, ma fortemente interrelate ed afferenti al tema del recupero della materia, a quello della neutralità carbonica e a quello del governo del territorio, con particolare attenzione al ruolo che la pubblica amministrazione può esercitare in tale ambito e che determinate infrastrutture pubbliche (materiali ed immateriali) possono esercitare ai fini di un modello di sviluppo sostenibile.

Al riguardo, lo sviluppo di soluzioni tecnologiche può contribuire significativamente ai fini della qualità e sostenibilità dell'ambiente e la ricerca e innovazione al potenziamento dei beni pubblici specifici legati all'economia circolare e alla qualità dei servizi ecosistemici dei territori.

In tal senso, l'Ambito Applicativo "Ambiente, Territorio, Energia" può agire in maniera complementare con altri Ambiti Applicativi, in primis quello della "Transizione digitale e dell'economia circolare". L'elemento di demarcazione è individuato nella finalità pubblica degli investimenti ed nel livello "meso" e "macro" degli

⁶¹ Fonte <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>.

⁶² "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions" Julian Kirchherr, Denise Reike, Marko Hekkert - Resources, Conservation & Recycling 127 (2017) 221-232.

interventi.

Recupero della materia

Il tema della circolarità è caratterizzato da una doppia dimensione. A monte, si tratta di gestire le risorse in modo più efficiente, riducendo gli sprechi, mantenendo il più possibile il valore dei prodotti e dei materiali. A valle, occorre evitare che tutto ciò che ancora intrinsecamente possiede una qualche utilità sia recuperato e reintrodotta nel sistema economico. I concetti chiave dell'economia circolare riguardano quindi l'approvvigionamento sostenibile delle materie prime, i processi produttivi e la progettazione ecologica, l'adozione di modelli di distribuzione e consumo più sostenibili, lo sviluppo dei mercati delle materie prime secondarie.

Un'economia circolare mira a mantenere il valore di prodotti, materiali e risorse il più a lungo possibile restituendoli nel ciclo del prodotto al termine del loro utilizzo, riducendo al minimo la generazione di rifiuti. Minore è la quantità di prodotto che termina in scarto, minore sarà la quantità di materiali vergini da estrarre e conseguentemente minori saranno le pressioni sull'ambiente.

Secondo quanto riportato nel Rapporto nazionale sull'economia circolare in Italia del 2020, realizzato dal CEN-Circular Economy Network, l'Italia in base all'indice di circolarità⁶³ risulta tra i cinque paesi europei più avanzati nel settore dell'Economia Circolare. Per quanto riguarda la produzione dei rifiuti, al 2018 si conta una produzione pari a 499 kg pro capite, come indicato anche da Eurostat 2018, valore un po' più alto rispetto alla media europea, che si attesta a 488 kg/abitante.

Il riciclo dei rifiuti urbani risulta in crescita, infatti, l'Italia si posiziona seconda dietro alla Germania. La percentuale di riciclo di tutti i rifiuti è pari al 68%, percentuale superiore a quella media europea che risulta del 57%. Lo smaltimento in discarica dei rifiuti diminuisce progressivamente, ma ancora il 22% degli stessi vengono destinati alla discarica. Inerentemente al mercato delle materie prime seconde, l'Italia si posiziona al secondo posto dietro la Francia. Il tasso di utilizzo circolare di materia, nel 2017, è stato pari al 17,7%, in calo rispetto ad altri anni e più basso rispetto a molti paesi UE. L'import di materie prime seconde risulta essere il doppio rispetto all'export, questo significa che il sistema produttivo è in grado di valorizzare il materiale riciclato ma non è in grado di soddisfare la domanda con materie prime seconde provenienti dai nostri territori.

A livello nazionale la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) rappresenta lo strumento principale per orientare nella giusta direzione gli sforzi della transizione economica-ambientale verso un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali. La SNSvS è strutturata in cinque aree di intervento e per ognuna di esse individua le scelte e gli obiettivi di valore strategico da perseguire a livello nazionale. La Strategia incoraggia la transizione e l'adozione di modelli sostenibili di produzione e consumo che portino a migliorare l'efficienza dell'uso delle risorse promuovendo i meccanismi di economia circolare. L'affermazione di modelli di produzione e consumo sostenibili nei settori di rilievo dell'economia non ha valenza solo ambientale (efficienza delle risorse, eliminazione degli impatti ambientali incompatibili con le capacità auto-rigenerative dei sistemi naturali, chiusura dei cicli materiali di produzione e consumo, eliminazione degli sprechi e riduzione dei rifiuti), ma pone le basi per stabilire nuove relazioni tra i soggetti economici basate sui principi di coesione e responsabilità sociale, di accesso equo alle risorse, di rispetto della dignità del lavoro e di inclusione sociale. In questo quadro assume rilievo il concetto di bioeconomia che si riferisce alla produzione sostenibile di risorse biologiche rinnovabili e alla conversione di tali risorse e dei flussi di rifiuti/scarti in prodotti industriali a valore aggiunto, quali alimenti, mangimi, prodotti a base biologica, bioenergia. La Strategia Italiana per la Bioeconomia (BIT), che fa parte del processo attuativo della Strategia nazionale di Specializzazione Intelligente, prevede di aumentare l'attuale produzione della bioeconomia italiana (circa 250 miliardi di euro/anno) ed il livello di occupazione (circa 1,7 milioni) del 20% entro il 2030.

La Regione Toscana, a partire dagli indirizzi delle Istituzioni europee, è già intervenuta con numerosi atti a sostegno dell'economia circolare regionale. Con Legge Statutaria Regionale n.4/2019 il Consiglio regionale ha introdotto nello Statuto della Toscana, tra le finalità prioritarie dell'azione della Regione, la promozione dell'economia circolare, e in precedenza, con Legge Regionale n. 48/2018 il Consiglio aveva introdotto in

⁶³ L'indice di circolarità prende in esame i parametri relativi a produzione, consumo, gestione rifiuti, mercato delle materie prime seconde, investimenti e occupazione.

forma esplicita l'economia circolare tra le priorità degli atti regionali di programmazione economica e finanziaria.

La Legge Regionale n.34/2020 contempla nuove disposizioni relative a misure specifiche per la prevenzione della produzione dei rifiuti favorendo altresì la donazione e il riuso a scopo di solidarietà sociale.

La Giunta regionale, con la Decisione n. 30 del 25 giugno 2018, ha istituito il "Tavolo regionale per la promozione dell'economia circolare" per concertare con i portatori di interesse dell'economia regionale le azioni più idonee a garantire la transizione verso la circolarità e la stipula di 3 Protocolli d'intesa tra il 2019 ed il 2020, con le associazioni rappresentative dei distretti tessile e conciario.

La Regione, inoltre tra il 2018 ed il 2020, ha stipulato altri 6 Accordi di Programma per il sostegno allo sviluppo dell'economia circolare in Toscana. Da segnalare inoltre l'istituzione del Tavolo Tecnico RAEE di cui alla Decisione GRT 20/2019.

In linea con le policy e gli obiettivi di decarbonizzazione internazionali, europei e nazionali, la Toscana si è dotata da qualche anno di una propria strategia di decarbonizzazione "Toscana Carbon Neutral 2050". La strategia prevede l'attuazione di una serie di azioni ed interventi volti a trasformare radicalmente il sistema energetico, il suolo e l'agricoltura, modernizzando il tessuto industriale, i sistemi di trasporto e le città, con ripercussioni su tutte le attività della società. La Toscana nel 2018 ha generato il 7,5% dei rifiuti urbani e il 6,8% di quelli speciali sui rispettivi totali nazionali, la prima percentuale riflette una generazione di rifiuti per abitante fra le più alte in Italia, caratteristica costante degli anni precedenti e non giustificabile con le presenze turistiche. La quantità dei rifiuti urbani risulta stabile negli ultimi anni, permanendo comunque criticità sulla produzione pro capite e sui differenziati. La quota di urbani differenziati registrata da Ispra per la Toscana risulta inferiore a quella nazionale, molto al di sotto a quella delle regioni del Nord Ovest e soprattutto del Nord Est. Riguardo alla tipologia di smaltimento utilizzata la percentuale di rifiuti urbani in discarica, nel 2018 è stata del 32% più alta della media nazionale (24.9%) e di quelle delle regioni del Nord, inferiore solo alle regioni meridionali (39.4%). Parallelamente alla produzione di rifiuti urbani va considerata quella di rifiuti speciali, ridotta nell'ultima annualità disponibile (2018).

Nel 2018, secondo quanto riportato nel Report "L'Economia Circolare in Toscana" (ARRR, 2020) la produzione toscana totale di rifiuti speciali si attesta a circa 7,39 milioni di tonnellate, di cui circa 392.000 tonnellate di rifiuti pericolosi e 7 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi.

Sulla base delle dichiarazioni MUD 2018 (Modelli Unici di Dichiarazione ambientale) una quota rilevante e pari al 37% dei rifiuti speciali è derivante dalle produzioni dei principali distretti industriali regionali (conciario; tessile, cartario; lapideo) dai fanghi di depurazione civile del servizio idrico integrato e dal settore della costruzione e demolizione.

Le principali criticità riscontrate dalle aziende dei distretti attengono (come nel caso del distretto tessile di Prato) alla difficoltà a trovare una destinazione per i rifiuti non riciclabili, a fronte delle caratteristiche intrinseche dei rifiuti, della carenza in Toscana di un numero adeguato di impianti di riciclo per i rifiuti in astratto recuperabili e di linee di incenerimento per rifiuti non recuperabili. In taluni casi (come per il distretto cartario di Capannori) riguardano la carenza strutturale di impianti di potenzialità e caratteristiche tecniche adeguate a rispondere alla domanda di trattamento dei rifiuti caratteristici delle imprese, che dunque esportano fuori Regione quote rilevanti dei rifiuti prodotti. Ugualmente (come nel caso del distretto conciario di Santa Croce) gli impianti consortili per il riciclo dei rifiuti caratteristici del distretto necessitano di interventi di adeguamento tecnologico.

In base alle dichiarazioni MUD dei gestori del servizio idrico integrato i fanghi di depurazione civile del servizio idrico integrato ammontano a circa 240.000 tonnellate all'anno, di cui circa 132.000 trattate in conto proprio dai gestori del servizio e le restanti 110.000 circa conferite per 2/3 fuori Toscana e per 1/3 ad impianti pubblici e privati in Toscana. Al riguardo, la domanda di trattamento di fanghi del servizio idrico integrato che eccede le capacità di trattamento dei gestori del servizio supera le 100.000 tonnellate annue.

Per la filiera rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), nel 2018 la produzione dichiarata da MUD ammonta a circa 1.697.000 tonnellate, di cui circa 26.100 tonnellate di pericolosi. In ragione dei limiti derivanti dall'applicazione della MUD, ARRR stima una produzione totale di rifiuti da C&D pari a 4.519.000 tonnellate di rifiuti da C&D non pericolosi, alle quali vanno aggiunte le 26.100 tonnellate di rifiuti pericolosi.

Per quanto riguarda i rifiuti organici da raccolta differenziata, nel 2019 sono stati intercettati rifiuti biodegradabili da cucine e mense per 368.619t e rifiuti biodegradabili da giardini e parchi per 127.141t con

una esportazione verso impianti extraregionali di almeno 165.000t di organico nel 2019 (fonte Orso Impianti). In generale le principali criticità al momento affrontate sono legate alla elevata quantità di scarti negli impianti di compostaggio regionali, alla limitata produzione di ammendanti compostati e alla scarsa corrispondenza per alcuni impianti tra capacità autorizzata e quantitativo totale di rifiuti trattati.

Infine per i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), secondo i dati del Centro di Coordinamento RAEE (CDC RAEE) sono 29.363 le tonnellate di rifiuti tecnologici raccolti in Toscana nel 2019. Rispetto al 2018 la raccolta registra una crescita del 10,1%, tra le migliori d'Italia, e la raccolta pro-capite migliora e raggiunge i 7,89 kg per abitante, con un incremento del 10,3%, il secondo miglior risultato in Italia centrale e tra i migliori a livello nazionale. La crescita continua che da alcuni anni contraddistingue la regione consolida i risultati che hanno portato la Toscana ad essere la quarta regione italiana per raccolta pro capite. In Toscana nel 2019 risultano presenti 204 centri di raccolta e stazioni ecologiche di cui 195 registrati al CDC RAEE e altri 65 centri di conferimento per grandi utenze e installatori/manutentori. Una delle maggiori problematiche della raccolta RAEE è il fenomeno della "cannibalizzazione" ossia della sottrazione, dal quantitativo che affluisce agli impianti, di intere apparecchiature o delle loro parti con maggior valore economico, come compressori, motori, cavi, schede elettroniche ed altra componentistica.

La neutralità carbonica

Il sistema energetico della Toscana è caratterizzato da una rilevante dipendenza dai combustibili fossili, con una quota consistente di energia elettrica di importazione da altre regioni, in crescita negli ultimi anni, colmate parzialmente dalla presenza di una fonte endogena rinnovabile come il geotermico (circa il 7,5% del fabbisogno finale di energia), in tal senso un importante contributo alla riduzione di emissioni di CO₂ è rappresentato dall'opportunità di ridurre i consumi energetici.

Negli ultimi anni le emissioni di gas ad effetto serra (GHG) localizzate sul territorio regionale hanno presentato un trend in diminuzione rispetto ai consumi finali, con un gradiente discendente leggermente più elevato, dovuto alla riduzione dell'intensità emissiva. Secondo i dati ISPRA nel territorio regionale nel 2015 sono stati emessi 18,9 Mt/a di CO₂ pari al 5.2% nazionale in linea con il peso della popolazione, ma inferiore al peso del Pil (6.7 %).

I dati nazionali, rielaborati sulla base degli scenari di ISPRA, e i dati dell'Inventario Regionale delle sorgenti delle Emissioni (IRSE) stimano per la Toscana un totale di emissioni di gas ad effetto serra pari a 30 ML di ton Co₂ eq.. Le industrie energetiche rappresentano il maggiore settore emissivo regionale (26,10%) seguito dal settore dei trasporti (24,50%), residenziale e servizi (19,30%), industria manifatturiera (11,20%), processi industriali (7,5%), agricoltura (7,1%) e rifiuti (4,3%).

Sebbene il consumo da fonti rinnovabili nel 2020 collochi la Toscana come ottava regione italiana e in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ si registrino valori positivi rispetto al quadro nazionale, le performance in ambito di efficienza energetica non sono ancora di rilievo rispetto agli obiettivi europei ed internazionali fissati al 2030 e 2050.

La strategia "Toscana Carbon Neutral" si pone, in termini di riduzione delle emissioni, da un lato in linea con gli obiettivi di riduzione indicati dall'Unione Europea, dall'altro lato pone una particolare ed originale attenzione, nell'ottica propria del bilancio emissivo, anche alla possibilità di aumentare l'assorbimento della CO₂ già presente in atmosfera⁶⁴.

⁶⁴ Carbon Capture and Storage (CCS) è il termine generale per indicare un insieme di tecnologie e tecniche che consentono la riduzione delle emissioni in atmosfera di CO₂ provenienti da grandi sorgenti stazionarie (es. centrali elettriche alimentate a combustibili fossili) per mezzo della sua cattura e il successivo stoccaggio, solitamente in una formazione geologica sotterranea. Questa tecnica permette l'uso di combustibili fossili con emissioni di CO₂ significativamente più basse. La "catena" CCS si compone di tre fasi: cattura, trasporto e stoccaggio. L'applicazione congiunta di queste tecnologie a sorgenti di emissione di CO₂ è ancora troppo penalizzante in termini energetici ed economici, limitandone quindi l'applicazione su vasta scala. Ad oggi diverse tecnologie, con diversi gradi di maturità, sono in competizione per essere la soluzione a più basso costo per ogni fase all'interno della catena CCS, così da rendere l'intero processo applicabile su vasta scala. Un'alternativa correlata a CCS è rappresentata dalle tecnologie CCUS (Carbon Capture, Utilization and Storage) combinando la cattura di CO₂ col suo riutilizzo sia come fluido tecnologico che come reagente per la produzione di sostanze chimiche, plastiche o combustibili. Un'opzione allo studio è l'applicazione della CCS agli impianti alimentati a biomassa che potrebbe portare alla riduzione netta del contenuto di CO₂ nell'atmosfera (con addirittura emissioni negative), anche se tipicamente gli impianti a biomassa hanno taglie contenute (25-50 MW contro i 500-1000 MW degli impianti a carbone). Considerando l'importanza del comparto geotermico a livello regionale rappresenta un'opportunità sviluppare e migliorare le tecniche di trattamento e abbattimento dei gas incondensabili negli impianti geotermici, migliorando le performances e l'affidabilità degli abbattitori, nonché sperimentare le tecniche della reiniezione del gas nelle formazioni rocciose di provenienza dei fluidi.

Le tecnologie legate all'idrogeno rappresentano una opportunità importante che può concorrere alle finalità di neutralità carbonica. Ad oggi esistono varie tecnologie per la produzione di idrogeno, comunemente denominato come idrogeno grigio, idrogeno blu ed idrogeno verde. La produzione di idrogeno notoriamente comporta sfide legate alla logistica, ovvero immagazzinamento e trasporto.

La Commissione Europea ha pubblicato nel 2020 la Strategia sull'Idrogeno per un'Europa climaticamente Neutra nella quale si ribadisce il valore strategico dell'accelerazione dello sviluppo del mercato e delle tecnologie collegate alla filiera dell'idrogeno per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione 2050. La strategia europea sull'idrogeno prevede di sviluppare l'idrogeno verde sul lungo periodo, favorendo un sistema energetico integrato, e idrogeno low-carbon (blu) nella fase di transizione a breve e medio termine, in grado di ridurre rapidamente le emissioni derivanti dalla produzione di idrogeno e perseguire lo sviluppo di un mercato sostenibile su scala significativa.

L'Italia rientra tra quei paesi europei, insieme a Germania, Portogallo, Francia, Paesi Bassi e Spagna, che hanno definito le Linee Guida Preliminari per una Strategia Nazionale per l'Idrogeno. Le Linee Guida Nazionali pubblicate dal MiSE nel 2021 pongono come obiettivo al 2030 il 2% di penetrazione dell'idrogeno nella domanda energetica finale nazionale (che dovrebbe arrivare al 13-14% entro il 2050) e circa 5 GW di capacità di elettrolisi e fino a 8 Mton di CO₂ eq risparmiata. La strategia nazionale prevede entro il 2030 investimenti pari a 10 MDL di € per H₂ per la produzione di idrogeno, le strutture di distribuzione e consumo dell'idrogeno, la ricerca e sviluppo e le infrastrutture per integrare correttamente la produzione di idrogeno con gli impieghi finali.

A livello regionale si registra la presenza di player, sia nell'ambito della ricerca che in quello industriale, che potrebbero rivestire un ruolo significativo nella strutturazione della filiera. Si registra in particolare la presenza di PMI, alle quali si affiancano spesso grandi player, che operano nei comparti di produzione degli elettrolizzatori e liquefattori, della criogenia e della produzione di serbatoio supercritici.

Particolare rilevanza assume la produzione di idrogeno verde a partire da fonti FER tramite idrolisi. In questo ambito, sarebbe auspicabile investire in una evoluzione della filiera di produzione verso un contributo significativo se non totale delle fonti rinnovabili, riducendo progressivamente il ricorso ai fossili. Ciò contribuirebbe all'emergere di economie di scala utili anche nell'ambito della filiera energetica. In tal senso, sarebbe poi particolarmente interessante il ricorso a sistemi di certificazione per qualificare l'impatto ambientale del metodo di produzione o sulla carbon footprint.

Tra le best practices esistenti a livello regionale si cita a titolo di esempio il Distretto Regionale Industriale all'Idrogeno che sorge nell'area di San Zeno ad Arezzo dove, da diversi anni, si è costituita una delle prime comunità europee basata sull'idrogeno per l'autosufficienza energetica. La sperimentazione è stata intrapresa anche a supporto del comparto orafa locale da sempre legato all'uso del gas per le lavorazioni e la pulitura dell'oro. La sperimentazione nel corso del tempo si è ampliata e si è tradotta nella messa in esercizio nel 2018 di un idrogenodotto sotterraneo per servire l'area industriale (primo impianto di questo genere costruito in Italia), di un laboratorio per il suo monitoraggio e la sua implementazione a zero emissioni e, come ultimo passo, un'area produttiva polifunzionale ecologicamente attrezzata pronta a connettere anche la zona urbana.

La Regione Toscana ha poi avviato progetti di rinnovo della flotta degli autobus che prevedono anche l'acquisto di mezzi a idrogeno e sulla sperimentazione del trasporto di persone su rotaia con treni alimentati ad H₂ su tratte obsolete non elettrificate

In Toscana sul tema sono presenti interessanti progetti di ricerca e sviluppo oltre che importanti stakeholder dell'innovazione, sia sul fronte impresa (es. GE Baker Hughes: sviluppo compressori e sistemi per liquefazione CO₂; ENEL Green power; Vitesco Technologies) che della Ricerca ed Università che del trasferimento tecnologico (quali il Distretto Tecnologico Energia ed Economia Verde, impegnato sulla valorizzazione della Geotermia e delle altre fonti energetiche rinnovabili, sulla decarbonizzazione e penetrazione vettore elettrico, sulla filiera del BioGNL e lo sviluppo della filiera dell'idrogeno). I comparti industriali più energivori, quali ad es. quelli della produzione siderurgica, possono risultare promettenti utilizzatori di soluzioni tecnologiche legate all'idrogeno e alla valorizzazione di fonti energetiche rinnovabili.

Il governo del territorio

La Toscana vanta una profonda tradizione negli strumenti di rilievo e rappresentazione del territorio. Definita già nel 1979 la “culla della cartografia”, anche in ragione della presenza dell’Istituto Geografico Militare (IGM), sono cresciute importanti figure scientifiche e rilevanti aziende come le Officine Galileo e l’Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici (E.I.R.A.) che hanno contribuito a creare una filiera che copre tutte le fasi: dall’acquisizione del dato georeferenziato alla sua rappresentazione cartografica. Inoltre, con la gestione urbanistica del territorio comunale e con la nascita delle Regioni, e il conseguente inizio della formazione della cartografia tecnica regionale per scopi di programmazione e pianificazione, le imprese e i corsi di formazione in ambito universitario si sono sempre più specializzati.

Oggi, quando si guarda all’innovazione e alla ricerca nell’ambito cartografico, ci si riferisce soprattutto all’acquisizione ed elaborazione dei dati da piattaforma satellitare (Earth Observation); ovvero a tecnologie basate su satelliti equipaggiati con sensori capaci di raccogliere una mole notevole di dati (multispettrali, iperspettrali) sempre più impiegati per la conoscenza alla base delle politiche pubbliche e dei relativi procedimenti amministrativi di governo del territorio.

Accanto alle telecomunicazioni satellitari, ed in parte proprio in sinergia con esse, è in grande espansione l’area dei servizi geospaziali, interessati da un profondo cambiamento, in larga parte dovuto al progresso delle tecnologie dello spazio.

Come ci ricorda il Piano nazionale, la Space Economy è la catena del valore che, partendo dalla ricerca, sviluppo e realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti, così detto “Upstream”, ovvero i pilastri della Space Industry, arriva fino alla generazione di prodotti e servizi innovativi “abilitati”, così detto “Downstream” (servizi di telecomunicazioni, di navigazione e posizionamento, di monitoraggio ambientale previsione meteo, etc.). In questa filiera due aspetti sono considerati particolarmente rilevanti: una fortissima evoluzione dell’Upstream (soprattutto nella VHR) pilotato dalla realizzazione di costellazioni di mini satelliti, che si affiancano alle consolidate competenze nel campo della strumentazione di tipo ottico e fotonico per l’osservazione della Terra (che hanno portato alla realizzazione di missioni satellitari tutte italiane come l’iperspettrale PRISMA, un unicum a livello mondiale); lo sviluppo di servizi di nuova generazione basati sull’integrazione di tecnologie osservative spaziali e non spaziali con quelle di posizionamento e ICT.

In questo contesto il tema della space-economy è diventato di grande interesse per la Regione Toscana che dal 2018 ha introdotto una serie di azioni, tra cui quelle funzionali all’avvio di un percorso di graduale inserimento delle tecnologie spaziali nella gestione della cosa pubblica. Sono state fatte delle modifiche alla disciplina dei Sistemi Informativi Territoriali (L.R. n.65/2014, Norme per il governo del territorio) inserendo in maniera puntuale, quali componenti fondamentali della base informativa regionale, i dati derivanti da attività di telerilevamento (remote sensing). A questo riguardo va citata, a livello nazionale, la recente inclusione del distretto aerospaziale toscano GATE 4.0 nel Cluster Tecnologico Nazionale per l’Aerospazio (CTNA), interlocutore nazionale unico dei distretti presso il COMINT, in cui si decidono e si programmano le azioni per la Space Economy; a livello europeo sono da menzionare la partecipazione della Toscana nella Rete NEREUS delle regioni che utilizzano le tecnologie aerospaziali, la rappresentanza regionale nell’Interreg Europe “STEPHANIE - Space Technologies with Photonics” e l’inclusione della fotonica aerospaziale toscana nel Digital Innovation Hub “PhotonHub Europe”, in cui la Toscana è indicata come “regione faro” per queste tecnologie. Cogliere le opportunità di incentivare e collaborare nella progettazione delle nuove tecnologie spaziali potrebbe dunque innovare efficacemente tutta la filiera toscana già bene consolidata, permettendo contestualmente al tessuto produttivo toscano di svolgere ancora quel ruolo di primo piano nel panorama nazionale e internazionale.

Per raggiungere questo obiettivo è necessario però aggiornare la tradizione cartografica toscana ad una versione 4.0, la filiera ha bisogno in diversi punti di massimizzare gli effetti della ricerca e dell’innovazione sul territorio nell’ambito delle tecniche di acquisizione, ad esempio, ma anche nella fase di elaborazione dei dati territoriali così da supportare meglio i servizi della PA per i cittadini. Inoltre, la possibilità di riutilizzare i dati detenuti da un ente pubblico conferisce un valore aggiunto per i riutilizzatori, gli utenti finali e la società in generale e, in molti casi, per lo stesso ente pubblico, grazie alla promozione della trasparenza. E’ in quest’ottica rivestono particolare importanza i dati dinamici come sono i dati generati da sensori, il cui valore

economico dipende dall'immediata disponibilità dell'informazione e da regolari aggiornamenti che in molti casi sono un satellite può garantire.

Il sistema regionale dell'innovazione in materia di ambiente, territorio ed energia

In questo ambito l'innovazione può esercitare un ruolo rilevante di driver di sviluppo nella logica della sfida alla transizione ecologica

La Toscana è caratterizzata da una presenza elevata e qualificata di istituzioni per la ricerca e l'alta formazione, afferenti in primo luogo all'articolazione dei tre poli universitari di Firenze, Pisa e Siena, a quella di scuole di alta specializzazione (Scuola Normale Superiore; Scuola Superiore S. Anna; Istituto europeo, IMT Altissimi Studi Lucca), ai centri di ricerca specializzati (CNR) nonché agli istituti tecnici superiori (ITS).

A titolo non esaustivo, nella tabella che segue si riportano i laboratori pubblici, operativi in Toscana sui temi dell'ambiente e dell'energia.

Laboratori pubblici attivi nel settore dell' Ambiente, Territorio, Energia

- ACQUE MARE AMBIENTE ENERGIA (A-MARE) - UNIVERSITÀ DI FIRENZE
- CEGLAB - LABORATORIO DEL CENTRO DI ECCELLENZA PER LA GEOTERMIA DI LARDERELLO
- CENTER FOR NANOTECHNOLOGY INNOVATION (CNI) - Istituto Italiano di Tecnologia
- CENTRO DI RICERCA DI AERODINAMICA DELLE COSTRUZIONI E INGEGNERIA DEL VENTO (CRIACIV)
- CENTRO DI RICERCA SUI REFLUI CONCIARI (CER²CO) - UNIVERSITÀ DI FIRENZE – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
- CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LE "TECNOLOGIE DEI MICROSISTEMI PER LA QUALITÀ E SICUREZZA AMBIENTALE"
- CENTRO RICERCA E IMPRESA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- CENTRO STUDI DINAMICHE COMPLESSE (CSDC)- Università di Firenze
- CERTUS LAB - UNIVERSITÀ DI FIRENZE - Dipartimento di Ingegneria Industriale
- CITYLAB – Università di Firenze
- CNR-INO SEDE DI PISA
- CNR IFAC SEDE FIRENZE
- COMMUNICATION STRATEGIES LAB – Università di Firenze
- INSTM - UDR Università di Siena - LABORATORIO PER LO SVILUPPO DI MATERIALI PER BIOSISTEMI (MATBIO)
- CREA - CENTRO DI RICERCA ENERGIA E AMBIENTE – Università di Siena
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AGRO-AMBIENTALI - UNIVERSITÀ DI PISA
- DISPAA - UNIVERSITÀ DI FIRENZE – Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente
- ECOTOXICOLOGY OF EMERGING CONTAMINANT AND NANOMATERIALS - UNIVERSITÀ DI SIENA – Dipartimento Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente
- ELECTRICAL ENGINEERING AND MEASUREMENT (LEM)- Dipartimento di ingegneria dell'informazione
- ELECTRONICS AND MEASUREMENTS LAB – Università di Siena
- INO-CNR SEDE DI FIRENZE ARCETRI – RICERCA, SVILUPPO E SERVIZI ALLE IMPRESE
- INTERACTION DESIGN LAB- Università di Siena
- ISTITUTO DI BIOFISICA (IBF) - CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area PISA)
- ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA (IBIMET) - CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- ISTITUTO DI CHIMICA DEI COMPOSTI ORGANOMETALLICI (ICCOM) - CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO DI ANALISI DI MATERIALI INORGANICI NATURALI E SINTETICI – Università di Siena – Dipartimento Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente
- LABIMA - LABORATORIO DI INGEGNERIA MARITTIMA – Università di Firenze
- LABORATORIO CEST- CNR (Area Firenze)
- LABORATORIO DATI TERRITORIALI (LDT)- Università di Firenze
- LABORATORIO DI BIOINDICATORI VEGETALI E CONTAMINAZIONE AMBIENTALE- Università di Siena
- LABORATORIO DI FITOGNOSIA - UNIVERSITÀ DI SIENA – Dipartimento Scienze della Vita
- LABORATORIO DI ETRUSCOLOGIA ED ANTICHITÀ ITALICHE (LEAI)
- LABORATORIO EUROPEO DI SPETTROSCOPIE NON LINEARI (LENS) - Università di Firenze
- LABORATORIO DI GEOFISICA E GEOFISICA APPLICATA
- LABORATORIO DI IDRAULICA FLUVIALE, LAGUNARE E BIOFLUIDODINAMICA
- LABORATORIO DI LCA - LIFE CYCLE ASSESSMENT- Università di Siena
- LABORATORIO DI MAGNETISMO MOLECOLARE (LA.M.M.)
- LABORATORIO DI METODI E TECNICHE PER L'INNOVAZIONE (LMTI)
- LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA - Università di Firenze – Dipartimento Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente
- LABORATORIO DI NANOSCOPIA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO DI SCIENZE DELLA TERRA- Università di Firenze
- LABORATORIO DI TECNOLOGIE CHIMICHE DIPARTIMENTALI A SERVIZIO DELL'IMPRESA- Università di Firenze
- LABORATORIO DI TOPOGRAFIA DEI TERRITORI MINERARI (LTTM)
- LABORATORIO PICTURE- Università di Siena
- LABORATORIO PER L'INGEGNERIA ELETTROACUSTICA (INEA) - UNIVERSITÀ DI FIRENZE – Dipartimento di Ingegneria Industriale
- LABORATORI ARCHA S.R.L. – Ricerca Privata
- LABORATORI DIEF- Università di Firenze

- LABORATORI SCIENZE DELLA TERRA Università di Pisa
- LINA –LABORATORIO DI INGEGNERIA PER L'ACUSTICA
- PO.TE.CO. S.C.R.L.-
- PIN SOC. CONS. A R.L. - SERVIZI DIDATTICI E SCIENTIFICI PER L'UNIVERSITA' DI FIRENZE
- SCHEMA - SURVEY, CULTURAL HERITAGE, ENGINEERING, MONITORING, ANALYSIS - LABORATORIO CONGIUNTO DI GEOMATICA
- SESTA LAB - RICERCA PRIVATA
- SYSTEMS AND CONTROL LAB SIENA
- SPEC - SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS FOR REACTION MECHANISMS AND SPECIATION - Università di Pisa Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale
- THE RESILIENT COMPUTING LAB (RCL)-Università di Firenze
- UNITÀ DI RICERCA INTERDIPARTIMENTALE RI.T.R.A.TTO "TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL MADE IN ITALY- Università di Firenze
- VALORE - VALORIZZAZIONE DI MASSE ALGALI E SOTTOPRODOTTI AGRO-INDUSTRIALI E RIDUZIONE DI GAS SERRA IN ATMOSFERA- Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff'
- Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale, Sezione Aerospaziale

Fonte: http://www.businessintuscany.com/i40/ricerca_laboratori.php

Oltre al sistema della ricerca e formazione, il sistema delle imprese esercita un ruolo importante e a titolo di esempio, tra i principali stakeholder, figurano gestori ed organizzazioni, quali SEA Risorse SpA; Acque toscane, Acquedotto del Fiora, ASA azienda servizi ambientali, G.E.A.L., Gaia, Nuove acque, Publiacqua; Aisa Impianti, Futura, Siena Ambiente, Alia Servizi Ambientali SpA, Cermec, Esa; Belvedere, Scapigliato; Venator; Toscana Innova; ENEL; KME Italy. A questi si aggiungono sul fronte aerospaziale imprese di rilievo internazionale tra le quali Leonardo, Thales, Kaiser Italia, Sitael.

Anche in questo Ambito Applicativo la sfida del rapporto tra ricerca e impresa è di estremo rilievo. Un significativo ruolo di trasferimento tecnologico in materia di tecnologie per il recupero e la valorizzazione di energia e materiali di scarto è svolto dal Distretto tecnologico regionale Energia ed Economia Verde ed ugualmente attivo in materia di tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali risulta il Distretto tecnologico regionale Nuovi Materiali, mentre le opportunità legate alle tecnologie aerospaziali possono essere valorizzate dal Distretto tecnologico GATE 4.0 che fa parte anche del Cluster Tecnologico Nazionale per l'Aerospazio (CTNA).

In generale ci sono significative esperienze in materia di sostenibilità ambientale e bacini di competenze, in particolare nel distretto conciario, tessile, cartario e lapideo, e nel settore dei fanghi di depurazione civile, del servizio idrico integrato e del settore della costruzione e demolizione.

A titolo di esempio tra i soggetti del trasferimento tecnologico, il Distretto tecnologico della Moda è da molti anni impegnato sui temi legati alla circolarità e il comparto moda rappresenta un ambito di applicazione di grande rilievo per l'economia della regione.

Al riguardo, sulle materie legate alla circolarità nel comparto moda si segnala il progetto Textile Hub in cantiere nel distretto di Prato, con l'istituzione di un centro di raccolta di scarti tessili pre-consumo, quindi scarti di produzione del settore tessile sia tecnico che abbigliamento, ma anche post-consumo. Il ruolo del Textile hub sarà quello di essere non soltanto un impianto di raccolta e trattamento dei rifiuti tessili ma soprattutto un centro di ricerca e sviluppo di nuove tecnologie per il recupero e la creazione di materie prime secondarie da reimmettere nel mercato non soltanto tessile ma anche in altri settori quali l'edilizia, il geotessile, gli imballaggi e l'arredamento.

Sul fronte delle tecnologie aerospaziali si segnala la presenza di un tessuto interessante di organizzazioni della ricerca e dell'impresa che collaborano all'interno dell'associazione Toscana Spazio, con 26 associati dei quali 16 piccole-medie imprese, 3 grandi industrie, 7 organismi di ricerca, inclusi Dipartimenti delle 3 Università toscane (Firenze, Pisa, Siena), l'Istituto di Scienza dell'Informazione del CNR, il CNIT, l'Istituto di biorobotica della Scuola Superiore S.Anna.

Analisi SWOT dell'Ambito Applicativo "Ambiente, Territorio, Energia"

Dall'analisi sopra esposta del comparto Ambiente ed energia, segue una rappresentazione dei principali punti di forza, debolezza, opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza dei servizi rivolti all'utenza finale per l'uso efficiente dell'energia (es. certificazione energetica edifici, di processo, di prodotto); - Presenza numerosi impianti alimentati a FER (fonti energetiche rinnovabili) con alti tassi di incremento della potenza; - Presenza di attori di standing internazionale sul fronte aerospazio e collaborazioni con ASI e ESA; - Imprenditoria diffusa e propensione di settori produttivi verso i temi d'uso efficiente di energia e FER; - Know how e competenze di altissimo profilo e riconosciuti internazionalmente in geotermia; - Alta sensibilità sociale in materia di ambiente ed Energia; - Alta richiesta dei distretti produttivi toscani di soluzione per l'ottimizzazione e "chiusura" dei cicli produttivi; - Disponibilità di incentivi economici per le misure di efficientamento energetico degli immobili; - Presenza di attori rappresentativi della filiera, disposti a sviluppare progettualità pilota sui temi energia ambiente e spazio; - Presenza di realtà produttive che operano nella produzione di tecnologie strategiche; - Presenza di FER che contribuiscono in modo significativo alla riduzione della dipendenza energetica dall'esterno (30% elettricità coperta da geotermia); - Lunga tradizione della pubblica amministrazione nella promozione e valorizzazione delle soluzioni aerospaziali per il governo del territorio. | <ul style="list-style-type: none"> - Rete di infrastrutture energetiche (elettricità, stoccaggi, ecc.), smart-cities e sistemi energetici distribuiti, non sempre adeguata; - Frammentazione dei centri di domanda di energia sul territorio; - Presenza di vari impianti energetici in ambienti sensibili su suoli fertili, elettricità in paesaggi di pregio, ecc; - Mancato disaccoppiamento tra consumi energetici, relative emissioni inquinanti e prestazioni economiche; - Asimmetrie territoriali di adeguatezza tecnologica; - Scarsa formazione e mancanza di figure professionali in ambito privato in ambito pubblico; - Difficoltà nel pianificare la localizzazione di vari impianti energetici evitando ambienti sensibili, suoli fertili, paesaggi di pregio, etc.; - Scarsa presenza significativa di aziende produttrici di alcune tecnologie in molte filiere regionali; - Rispetto ad un mercato dinamico e mutevole, si registra una sostanziale lentezza nella predisposizione degli strumenti normativi e programmatici a sostegno del rafforzamento del settore energetico; - Persiste forte dipendenza della Toscana da fonti energetiche primarie esterne; - Difficoltà tecniche nella gestione – su larga scala – di idrogeno, bioGNL, generazione ad alta efficienza, nuovi materiali, etc. - Polarizzazione della capacità produttiva su grandi player internazionali. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Opportunità di riduzione d'intensità energetica per adeguamenti normativi a standard prestazionali di edifici e di impianti; - Ampio potenziale dell'indotto manifatturiero sviluppabile, e competenze IT; - Sviluppo mercato globale e dei finanziamenti a sostegno delle FER e di tutte le soluzioni per decarbonizzazione dei sistemi antropici; - Possibile sviluppo di bioenergie per processi di riconversione; - Revamping impianti esistenti con sostituzione di tecnologie obsolete; - Quadro nazionale di sviluppo biocarburanti e rinnovo in corso del parco veicoli stradali; - Sviluppo di un ecosistema toscano dell'idrogeno (Hydrogen Valley); - Criticità nell'effettivo coinvolgimento delle aziende nello sviluppo di soluzioni innovative; - Potenzialità di sviluppare un modello economico idoneo ad autorigenerarsi attraverso la valorizzazione degli scarti di consumo, l'estensione del ciclo vita dei prodotti, la condivisione delle risorse, l'impiego di materie prime seconde e l'uso di energia da fonti rinnovabili; - Consapevolezza del decisore pubblico della necessità di intervenire sulle tempistiche di realizzazione attraverso semplificazioni amministrative e percorsi speciali con personale dedicato; - Opportunità di una maggiore integrazione della filiera legata all'aerospazio, con la pubblica amministrazione che con un ruolo di facilitatore per lo sviluppo del comparto e l'erogazione di servizi. | <ul style="list-style-type: none"> - Resistenze della componente impresa allo sviluppo di soluzioni innovative; - Difficoltà ad adottare soluzioni con approccio di sistema e cooperativo nello sviluppo di soluzioni innovative; - Frequenti modifiche e frammentazione dei regimi autorizzativi e regolamentari; - Proliferazione di impianti FER di potenza contenuta con conseguenze paesaggistiche e criticità nel controllo della qualità aria; - Asimmetrie di regolamentazione tra i vari livelli di governo regionale rispetto a materie disciplinate a livello comunitario; - Lentezza dei percorsi di industrializzazione dell'innovazione e con il coinvolgimento fattivo degli stakeholder; - Scarso coordinamento degli strumenti nazionali e locali d'intervento in materia di efficienza energetica e FER; - Necessità di un maggiore coordinamento dei controlli ambientali a fronte dell'incremento degli impianti; - Allungamento time to market per slittamento dell'approvazione di provvedimenti normativi e regolatori; - Necessità di finanziamenti per sostenere lo sviluppo dell'economia delle filiere energetiche a basse emissioni; - Esiguità di scelte strategiche per le infrastrutture per aumentare la penetrazione futura di H2, BioGNL (depositi costieri), stazioni ricarica elettriche; - Rischi di frammentazione della filiera e di dispersione delle competenze in materia aerospaziale. |

Orientamenti e Missioni Strategiche S3 – Ambito Applicativo “Ambiente, Territorio, Energia”

Nell’ambito del contesto fin qui descritto la S3 2021-2027 in riferimento all’Ambito Applicativo “Ambiente, Territorio, Energia” (ATE) è orientata al perseguimento di tre Missioni Strategiche.

- Verso una Toscana circolare;
- Verso la Neutralità carbonica in Toscana (Decarbonizzazione, energie rinnovabili e green propulsion);
- Space-economy e Governo del Territorio.

ATE.1 - Verso una Toscana circolare (Recupero rifiuti, circolarità e nuove tecnologie di recupero, da rifiuti e scarti a risorse, end of waste)

La promozione di interventi di economia circolare rappresenta una delle azioni di importanza prioritaria nel Piano di Azione di Toscana Carbon Neutral 2050 (Azione 4). L’obiettivo dell’Azione è quello di favorire il reimpiego dei materiali riciclati come materie prime al fine di permettere una riduzione degli scarti di produzione nei processi industriali. La Strategia di Specializzazione intelligente si pone in sinergia con le finalità ambientali della strategia Toscana Carbon Neutral, concorrendo allo sviluppo ed introduzione di soluzioni tecnologiche atte al perseguimento della finalità di decarbonizzazione.

In tal senso le possibili opportunità di sviluppo tecnologico afferenti a questa Missione riguardano le soluzioni volte: a promuovere la prevenzione della produzione dei rifiuti; ad estendere il ciclo di vita dei prodotti; a valorizzare gli scarti di consumo e di produzione; a promuovere l’impiego di materiali e prodotti riciclati; e a ridurre la produzione dei rifiuti e l’utilizzo delle risorse naturali.

Rilevanti saranno le soluzioni tecnologiche funzionali a soddisfare i fabbisogni impiantistici necessari all’ottimizzazione della gestione delle quantità dei rifiuti generati ed alla loro valorizzazione, nel rispetto del principio di prossimità; a ridurre la produzione complessiva di rifiuti, aumentando la quota di quelli avviati a riciclo e favorendo la chiusura del ciclo produttivo.

A titolo esemplificativo afferiscono a questa Missione le soluzioni tecnologiche in tema di economia circolare, end of waste e materie prime-secondarie relative all’estrazione dei metalli (o più in generale di materiali grezzi critici) da frazioni di scarto; al recupero di metalli preziosi da RAEE e azioni simili; alla produzione di biofertilizzanti, biocarburanti e bioprodotto da scarti organici.

Infine rappresentano un’ulteriore esemplificazione le soluzioni tecnologiche funzionali all’adozione di modelli e all’attuazione dei cd processi di “simbiosi industriale” in una logica di sistema, laddove i prodotti di scarto e i sottoprodotti di un’azienda (output) diventano materie prime per un’altra azienda o per un altro processo produttivo (input). L’attivazione di meccanismi di simbiosi industriale è in grado di portare vantaggi non solamente alle imprese coinvolte ma anche al territorio stesso generando un minor impatto ambientale dei processi produttivi collegato ad una diminuzione delle materie prime, dei quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica, dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera.

Come anticipato fanno parte del perimetro di questa Missione le soluzioni tecnologiche volte al potenziamento, miglioramento delle infrastrutture, delle pratiche e delle dotazioni territoriali legate al modello di economia circolare e alla qualità dei servizi ecosistemici dei territori.

ATE.2 - Verso la Neutralità carbonica in Toscana (Decarbonizzazione, energie rinnovabili e green propulsion)

Il settore elettrico riveste un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi della decarbonizzazione del sistema energetico complessivo, grazie all’efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle FER. Una maggiore penetrazione del vettore elettrico in ambito industriale, della mobilità e residenziale insieme con l’incremento della quota delle rinnovabili nel mix di produzione di energia, sono strumenti decisivi per modificare il paradigma energetico regionale. Tale trasformazione non è a impatto

zero per il Sistema Elettrico e implica una serie di sfide da affrontare. Le variazioni del contesto (incremento FER, dismissione di impianti termoelettrici, cambiamenti climatici) causeranno sempre più significativi impatti sulle attività di gestione della rete da parte del TSO, che si esplicano nel delicato compito di bilanciare in ogni istante produzione e domanda di energia elettrica, garantendo ai consumatori una fornitura di energia sicura, costante e affidabile. In tal senso si ritengono necessarie e imprescindibili misure di adeguamento, potenziamento, interconnessione e digitalizzazione delle reti.

La necessità di gestire il processo di transizione verso un'economia climaticamente neutra, durante il quale l'utilizzo di combustibili fossili a scopo energetico continuerà parallelamente alle fonti rinnovabili, richiede un'accelerazione nello sviluppo ed implementazione di tecnologie idonee a eliminare o mitigare l'emissione in atmosfera di CO₂ e GHG (Greenhouse Gases), quali ad esempio quelle basate sulla cattura e stoccaggio o utilizzo dell'anidride carbonica.

Sostanziali risparmi di emissioni, oltreché una riduzione significativa dell'inquinamento dell'aria nelle aree urbane possono essere ottenuti attraverso politiche che incidono sui cambiamenti degli stili di vita. In quest'ottica si colloca la progressiva integrazione degli edifici nelle Smart Energy Communities definite dalla Direttiva Europea RED II (2018/2001/UE) ed ufficialmente riconosciute nel nostro paese nel mese di Marzo 2020 grazie alla conversione in legge del decreto Mille Proroghe. Al riguardo le soluzioni tecnologiche promosse mediante la S3 potranno essere funzionali ad una gestione dell'approvvigionamento e del consumo, mediante la conversione distribuita di energia, in primo luogo da fonti rinnovabili, e la gestione "intelligente" dei flussi energetici, anche grazie alle tecnologie di storage in varie forme (termiche ed elettriche).

Il tema delle propulsioni verdi ricopre una importanza strategica ai fini della neutralità climatica e tra queste l'idrogeno rappresenta un importante driver strategico. Specifiche soluzioni tecnologiche potranno concorrere allo sviluppo della filiera dell'idrogeno intervenendo in specifiche aree quali ad esempio quelle della produzione degli elettrolizzatori e liquefattori, della criogenia e della produzione di serbatoi supercritici. In questo contesto le "hydrogen valleys", ecosistemi che includono sia la produzione che il consumo di idrogeno, potranno inoltre fornire aree per la diffusione dell'idrogeno entro il 2030, portando a una possibile applicazione dell'idrogeno in altri settori.

ATE.1 - Space-economy e Governo del Territorio

In linea con gli indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale, la missione può contribuire, in linea generale, ai programmi di sviluppo:

- dell'upstream, funzionale alla realizzazione di prodotti e servizi innovativi abilitanti ed operativi, sempre più aderenti alle esigenze del mercato e degli utenti pubblici, come ad esempio camere, spettrometri, sensori di telerilevamento, sia ad ampia banda spettrale e/o elevata risoluzione spaziale per uso spaziale ed avionico, che di dimensioni compatte e peso ridotto per nanosatelliti e droni;
- del midstream che consenta di implementare efficaci e funzionali infrastrutture di terra atte all'acquisizione, elaborazione, archiviazione e distribuzione dei dati;
- downstream che soddisfi la crescente domanda di applicazioni spaziali, proveniente dalle Istituzioni regionali e locali, realizzando una piena integrazione con servizi non spaziali, anche attraverso, ad esempio, l'applicazione di tecniche di Machine Learning (ML) ed Intelligenza Artificiale (AI) e contribuendo contestualmente alla riduzione del digital divide.

In considerazione delle eccellenze presenti in Toscana, l'utilità pubblica delle tecnologie afferenti alla space economy assume una rilevanza strategica, con significative opportunità di sviluppo e applicazione soprattutto in materia di pianificazione territoriale, di monitoraggio ambientale e di supporto allo sviluppo locale. All'interno della space economy, il segmento più propriamente legato allo spazio e all'aerospazio esprime in Toscana, da un lato, competenze profondamente radicate sia nel mondo dell'impresa che della ricerca, dall'altro, una pratica operativa che vede nella Pubblica Amministrazione un attore importante di integrazione, in grado di facilitare il dialogo istituzionale tra i vari livelli di governo e di valorizzare le opportunità di uptake tecnologico ai fini dello sviluppo del territorio.

La Missione ha come obiettivo primario lo sviluppo di soluzioni tecnologiche per l'acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali da telerilevamento (da piattaforma satellitare, aerea, APR, ecc.) a supporto del governo del territorio (pianificazione territoriale, paesaggistica, ambientale ecc.). In tal senso concorrono a questa Missione lo sviluppo e l'implementazione di tecnologie e piattaforme applicative basate su interoperabilità dei dati rilevati per lo sviluppo di servizi alla pubblica amministrazione, alle attività produttive e commerciali e ai cittadini.

Fa leva sulle tecnologie di monitoraggio da sensoristica al suolo, aerea, satellitare e relativi servizi applicativi, promuove le opportunità di sviluppo legate alle tecnologie downstream. Nel rispetto delle finalità sopra specificate la Missione altresì valorizza le fasi della filiera più tipicamente upstream, basate sulle consolidate esperienze nella progettazione e produzione di payload fotonici, piattaforme per minisatelliti, propulsori satellitari di tipo elettrico e chimico, che possono concorrere ad obiettivi di utilità pubblica e essere funzionali alle successive opportunità di acquisizione ed elaborazione dati.

La S3 promuove lo sviluppo dell'Ambito Applicativo "Ambiente, Territorio, Energia", perseguendo le finalità delle Missioni Strategiche individuate, mediante interventi a sostegno delle competenze, della ricerca, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico.

2.7 - AMBITO APPLICATIVO S3

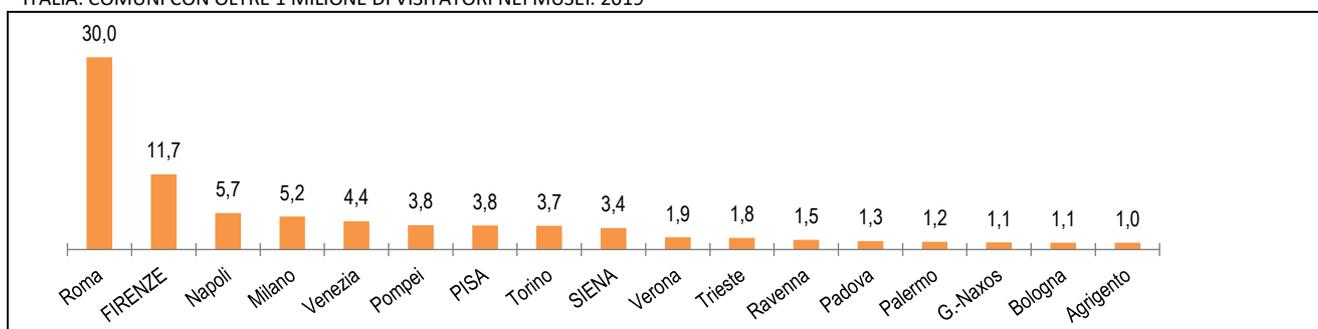
CULTURA e BENI CULTURALI

La Toscana è tra le regioni italiane con i livelli più alti di offerta culturale. Pochi numeri sono sufficienti a darne le dimensioni: oltre 500 musei aperti al pubblico, 1.000 biblioteche, 300 luoghi dello spettacolo dal vivo, 160 cinema. Calcolando un indice di copertura territoriale regionale, che tiene conto della quota di Comuni sul totale che sono dotati di biblioteche, teatri, cinema e altri luoghi dello spettacolo la Toscana ottiene il risultato migliore, con un valore dell'indice pari a 130 contro la media italiana pari a 98.

La ricchezza del patrimonio culturale è uno dei principali fattori di attrazione dei flussi turistici della regione, che in termini di presenze annue in strutture ricettive ufficiali e seconde case superano i 95 milioni di unità e in termini di contributo al PIL si attestano su una quota pari al 12% del totale.

A fronte di un'offerta molto ricca e diffusa, tuttavia, è presente una chiara polarizzazione della domanda, che si rivolge alle strutture e ai luoghi più famosi su scala internazionale, con impatti negativi evidenti in termini di congestione (overtourism) e di distorsione del tessuto produttivo (eccesso di specializzazione turistica) e insediativo delle principali città (espulsione delle residenze). Nel 2019, ultimo anno prima della pandemia, la Toscana è risultata seconda solo al Lazio per numero di visitatori nei musei e nelle strutture assimilabili, con 24 milioni di visitatori contro 33, dei quali quasi la metà concentrati nella sola città di Firenze (11,7 milioni) e due quote di circa il 15% ciascuna in quelle di Pisa (3,8 milioni) e Siena (3,4 milioni).

ITALIA. COMUNI CON OLTRE 1 MILIONE DI VISITATORI NEI MUSEI. 2019



Fonte: Istat, indagine sui musei

MUSEI E/O MONUMENTI CON OLTRE 500MILA VISITATORI ANNUI. 2019

| Titolarità (1= Statale, 2= Altro) | Tipologia (1=museo, 2= monum.) | Nome Struttura | Comune | Nr. visitatori | % su totale Toscana | % cumulata |
|---|--------------------------------------|---|---------|----------------|------------------------|------------|
| 2 | 2 | MUSEO DELL'OPERA DEL DUOMO DI SIENA | Siena | 2.397.030 | 10,0 | 10,0 |
| 1 | 1 | GALLERIA DEGLI UFFIZI E CORRIDOIO VASARIANO | Firenze | 2.361.732 | 9,8 | 19,8 |
| 2 | 2 | CATTEDRALE DI SANTA MARIA | Pisa | 1.737.776 | 7,2 | 27,0 |
| 1 | 1 | GALLERIA DELL'ACCADEMIA | Firenze | 1.704.451 | 7,1 | 34,1 |
| 1 | 2 | CIRCUITO GIARDINO DI BOBOLI | Firenze | 1.252.944 | 5,2 | 39,3 |
| 2 | 1 | IL GRANDE MUSEO DEL DUOMO DI FIRENZE | Firenze | 1.228.668 | 5,1 | 44,4 |
| 1 | 1 | PALAZZO PITTI - GALLERIA E APPARTAMENTI | Firenze | 777.219 | 3,2 | 47,7 |
| 2 | 2 | COMPLESSO MONUMENTALE DI SANTA CROCE | Firenze | 723.054 | 3,0 | 50,7 |
| 2 | 1 | MUSEO DI PALAZZO VECCHIO | Firenze | 674.659 | 2,8 | 53,5 |
| 2 | 2 | BATTISTERO DI PISA | Pisa | 662.394 | 2,8 | 56,2 |
| 2 | 2 | TORRE CAMPANARIA PENDENTE | Pisa | 564.974 | 2,3 | 58,6 |

Fonte: Istat, indagine sui musei

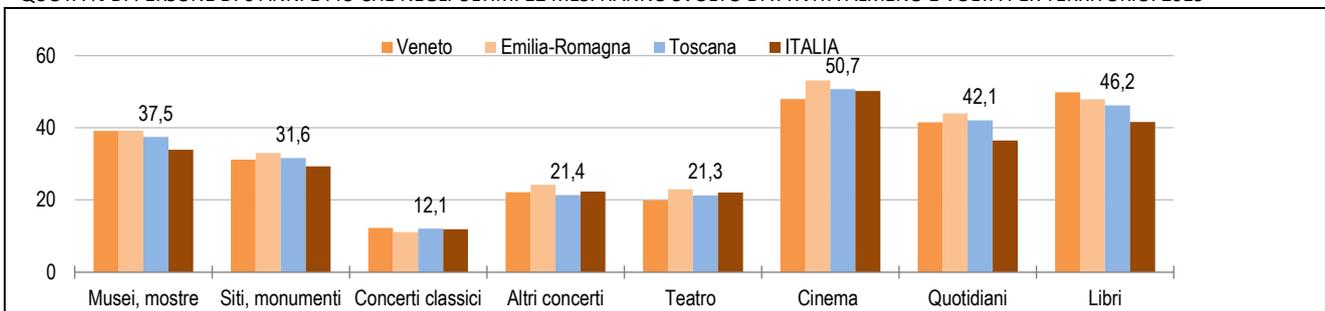
La regione è infatti dotata di un ricco patrimonio diffuso che presenta ampi margini di valorizzazione e che costituisce un ottimo strumento di decongestionamento delle località più affollate. Basti pensare che nel 2019, le aree più periferiche, pur ospitando il 45% dei musei, ad esempio, hanno totalizzato solo l'11% delle presenze complessive.

Le biblioteche e i musei comunali sono in assoluto le istituzioni più diffuse sul territorio, insieme a teatri e cinema. La dotazione di strutture costituisce allo stesso tempo il punto di forza della regione (ad esempio, i luoghi diffusi sul territorio possono rappresentare un ottimo veicolo di trasmissione di iniziative regionali, così come uno strumento di inclusione), ma anche la sua criticità principale, visto la sfida organizzativa e gestionale connessa alla presenza di molte piccole realtà.

Una riflessione specifica meritano i consumi da parte dei residenti. Come è noto, i consumi culturali sono fortemente influenzati, in senso crescente, dal livello di istruzione della popolazione, come pure dal reddito disponibile. La prima causa del mancato consumo - in linea generale - è costituita dalla mancanza di interesse, quindi da una barriera di tipo cognitivo-culturale, ma anche le caratteristiche dell'offerta, contribuiscono al livello di partecipazione: e particolarmente cruciali sono l'accessibilità fisica e immateriale, come pure le capacità divulgative e di coinvolgimento del pubblico.

Nei confronti internazionali tra Paesi sviluppati, l'Italia occupa insieme agli altri Paesi mediterranei le posizioni più basse per partecipazione culturale, in linea con i livelli tendenzialmente più bassi di istruzione, con la minore disponibilità di reddito e con la presenza relativamente meno frequente di grandi agglomerazioni urbane. Anche in questo caso, tuttavia, emerge un forte divario fra il Centro-Nord del paese, più in linea con il dato europeo, e il Sud. Per quanto attiene al dato toscano, la partecipazione dei residenti è superiore a quella media nazionale e più in linea con quella di altre regioni del centro-nord, come Veneto ed Emilia-Romagna, per la frequentazione di musei e siti culturali e per la pratica della lettura, in particolare dei quotidiani.

QUOTA % DI PERSONE DI 6 ANNI E PIÙ CHE NEGLI ULTIMI 12 MESI HANNO SVOLTO L'ATTIVITÀ ALMENO 1 VOLTA PER TERRITORIO. 2019



Fonte: Istat, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana"

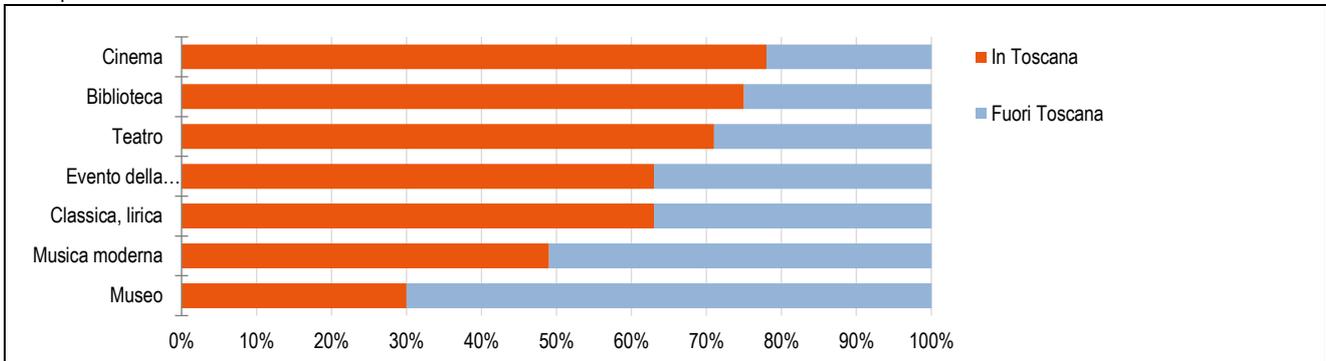
Utilizzando i dati ricavati dall'indagine diretta sui toscani condotta da IRPET nel 2018⁶⁵, si evidenziano le relazioni ben note in letteratura: i giovani sono molto più attivi degli anziani (oltre 65 anni); le persone con livelli di istruzione più elevati e con tenore di vita più alto hanno maggiori livelli di consumo, specialmente di alcune tipologie di nicchia, come la musica classica, la lirica e il balletto; i residenti nelle principali aree urbane hanno livelli di partecipazione più elevati dei residenti nelle altre aree, soprattutto in quelle più periferiche, che scontano anche una minore vivacità dell'offerta, e in quelle costiere, che scontano maggiori difficoltà economiche.

Non tutto il consumo dei residenti, tuttavia, ricade entro i confini regionali. In merito al luogo in cui avviene il consumo culturale si evidenziano alcune regolarità: in generale per le attività più diffuse sul territorio e più standardizzate, nel senso che ospitano eventi od offrono beni con caratteristiche simili su tutto il territorio nazionale (cinema, teatri, biblioteche), la quota maggioritaria del consumo avviene entro i confini regionali, lo stesso accade per quegli eventi per cui l'offerta toscana appare particolarmente ricca (eventi della

⁶⁵L'indagine è stata condotta nell'autunno del 2018 con tecnica mista, via web e tramite contatti telefonici su fisso e mobile (cawi, cati e camì) per un totale di 1.650 interviste stratificate per macro-aree territoriali e per fascia di età.

tradizione, lirica); tale quota si abbassa in presenza di alcuni eventi specifici (concerti pop) e soprattutto per le visite ai musei, di solito associate alle vacanze e alle visite turistiche fuori dai confini regionali.

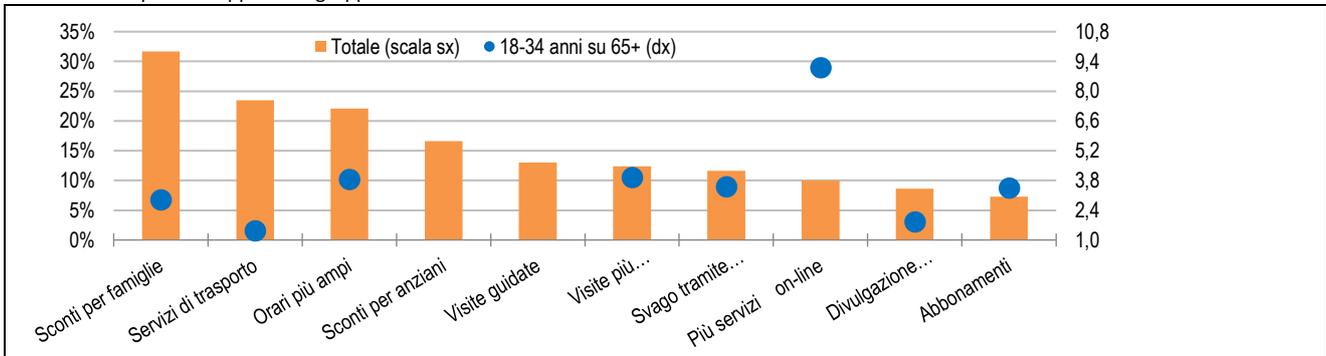
LUOGO DEL CONSUMO CULTURALE PER TIPO
Composizione %



Fonte: indagine diretta IRPET

Interessanti, ai fini dell'elaborazione delle politiche, sono i pareri degli intervistati circa gli interventi di miglioramento dei servizi. Gli intervistati chiedono, in ordine decrescente, maggiori sconti per famiglie, migliori servizi di trasporto (dedicati alle strutture da visitare) e ampliamento degli orari di visita. Seguono, con minore frequenza di richiesta, sconti per anziani, visite guidate e organizzate in modo più coinvolgente, ma anche potenziamento dei servizi on-line e utilizzo dei luoghi della cultura locali (biblioteche, piccoli musei e teatri minori) sia come luoghi di divulgazione di eventi più noti sia come luoghi di svago e socializzazione.

SUGGERIMENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'OFFERTA
Quota % di risposte e rapporti tra gruppi



Fonte: indagine diretta IRPET

In generale sono le donne, i più giovani e i più anziani e le persone sole a chiedere servizi di trasporto dedicati; sono le famiglie, in particolare se con difficoltà economiche a chiedere maggiori sconti, ma anche l'utilizzo delle strutture locali a fini divulgativi e ricreativi, mentre complessivamente sono i giovani e gli uomini a chiedere l'uso più intenso della tecnologia (servizi on-line, visite interattive ecc.).

Il potenziamento dei consumi dei residenti trova grande centralità negli approcci più recenti alle politiche culturali, sia per gli importanti ritorni che la partecipazione culturale ha in termini sistemici di qualità del capitale umano, coesione sociale e benessere individuale, sia per gli altrettanto importanti effetti additivi sullo sviluppo del settore culturale e creativo, con importanti ricadute su reddito e occupazione.

L'impatto del Covid-19

Il settore della Cultura, pur nella varietà degli ambiti che comprende, è stato uno dei più colpiti dai provvedimenti di lockdown, sia in modo diretto con il blocco per molti mesi di tutte le attività che implicano la concentrazione del pubblico (quindi le aperture al pubblico dei musei e delle biblioteche, tutti gli spettacoli dal vivo e le proiezioni cinematografiche), sia in modo indiretto, per la chiusura di interi bacini di domanda, rappresentati dalle attività richieste dalle scuole e dai turisti, anch'esse sospese a lungo. Difficile da quantificare, ma certamente presente, infine, il ridimensionamento della domanda interna per attività che vengono comunque percepite come non strettamente rispondenti a bisogni primari e potenzialmente rischiose.

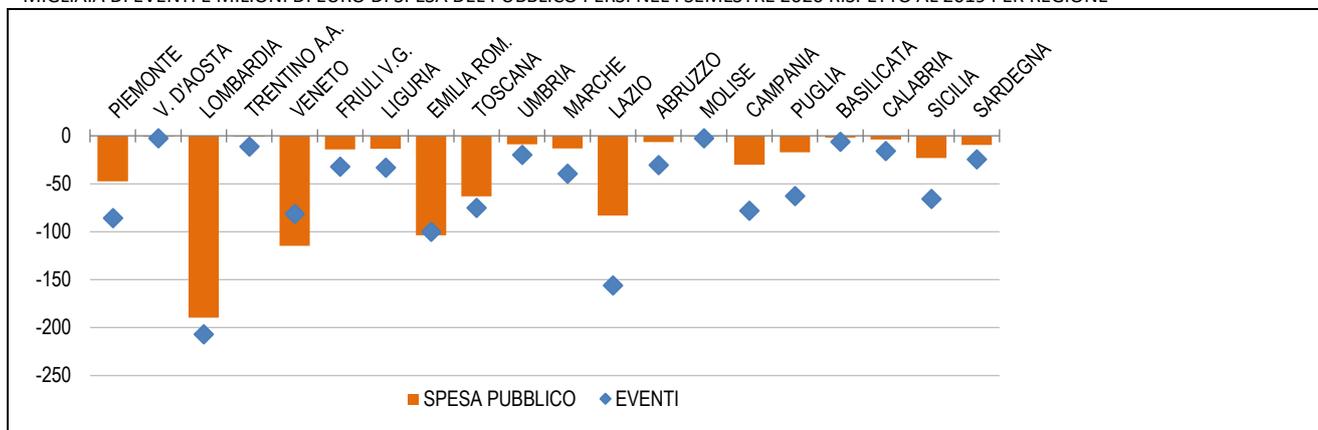
Complessivamente per il solo 2020, su cinema e spettacolo dal vivo hanno pesato 165 giorni di chiusura totale e 133 di riapertura contingentata, a fronte di 67 giorni di funzionamento ordinario. Di poco più leggero l'impatto su musei e biblioteche, con 126 giorni di chiusura totale e 172 di riaperture parziali. Il bilancio è senz'altro drammatico.

I dati pubblicati nel 2021 dall'Osservatorio dello Spettacolo SIAE consentono il confronto tra il primo semestre del 2019 e del 2020, con numeri relativi all'attività effettiva degli operatori.

In particolare da marzo a giugno, facendo riferimento solo agli ambiti delle principali attività culturali, vale a dire cinema, teatro, concerti e mostre, sono stati complessivamente cancellati in Italia oltre un milione di eventi, che corrispondono a 52 milioni di ingressi e a 745 milioni di euro di spesa complessiva del pubblico (biglietti, abbonamenti e altre spese accessorie). La spesa si è ridotta del 68%.

Per la Toscana, quinta regione italiana per volume di spesa, le cifre negative sono le seguenti: -75mila eventi, -3,8 milioni di ingressi e -63 milioni di euro di spesa del pubblico. La spesa si è ridotta del 72%.

MIGLIAIA DI EVENTI E MILIONI DI EURO DI SPESA DEL PUBBLICO PERSI NEL I SEMESTRE 2020 RISPETTO AL 2019 PER REGIONE



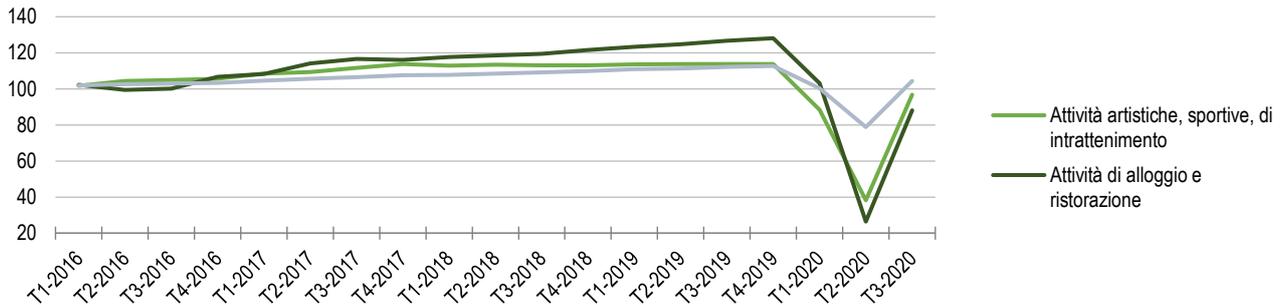
Fonte: elaborazioni IRPET su dati SIAE

Secondo le stime disponibili sul sito SIAE sull'andamento estivo, durante la fase di riapertura contingentata (15 giugno-25 ottobre 2020) il numero di giornate di spettacolo è stato il 52% di quello dell'anno precedente, segnale che non tutte le attività sono riuscite a ripartire. In più, dopo aver raggiunto il picco massimo di ingressi in agosto, il pubblico ha fatto registrare una flessione degli ingressi sugli eventi programmati a settembre. È evidente, inoltre, che le riaperture "controllate", implicando una forte riduzione delle entrate per il contingentamento degli accessi e un contemporaneo aumento dei costi (ad esempio, per le sanificazioni), non consentono il raggiungimento dei volumi di incasso precedenti, rendendo dunque difficile il rientro economico degli operatori.

Una chiara evidenza di come le necessarie misure di cautela sanitaria abbiano agito in modo asimmetrico, colpendo alcuni settori in modo più drastico di altri, è ricavabile dai dati pubblicati da Istat sulle ore lavorate per ambito di attività, per il momento disponibili a scala nazionale fino al terzo trimestre del 2020.

Il secondo trimestre del 2020, coincidente con i mesi del lockdown totale e le prime parziali riaperture, mostra il picco negativo più intenso, con cadute che vanno dal -20% per il totale dell'economia (rispetto al dato base del 2015), al -60% per le attività artistiche e di intrattenimento, fino al -70% dei servizi turistici. Se si considera l'andamento crescente che soprattutto gli ultimi due comparti avevano fatto registrare dal 2015, la caduta è ancora più drammatica. Il successivo terzo trimestre, che coincide con i mesi estivi, ha fatto registrare un notevole rimbalzo, che però, per i settori più colpiti, non è riuscito a riportare le ore lavorate neppure ai livelli del 2015.

ITALIA. ORE LAVORATE NELLE IMPRESE CON DIPENDENTI DA 1 A 9. DATI DESTAGIONALIZZATI (Numero Indice su base 2015)



Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

La disponibilità per la Toscana dei dati completi per il 2020 delle Comunicazioni Obbligatorie di Lavoro consente di stimare l'impatto negativo sui posti di lavoro nei settori culturali di biblioteche, musei e spettacolo, la cui consistenza è stimata al 31/12/2018 rispettivamente in 2.500, 5.500 e 7.600 addetti. In media, nel 2020 si sono persi, per mancata attivazione dei contratti stagionali e temporanei, oltre 900 addetti culturali (-5,8%), di cui 740 nel settore dello spettacolo (-9,8%), 130 in ambito museale (-2,3%) e 40 nei servizi bibliotecari (-1,5%).

In tale contesto i vincoli imposti dalla pandemia al tradizionale funzionamento di numerosi settori produttivi, ambiti culturali compresi, accanto agli impatti negativi fin qui descritti, hanno il vantaggio di costringere a ripensare profondamente i modelli di produzione, consumo e partecipazione.

Le imprese culturali e creative ed il sistema regionale dell'innovazione

Come è noto, per imprese culturali e creative si intendono in generale tutte quelle attività produttive che hanno come oggetto principale di business o la gestione del patrimonio culturale o la produzione di beni e servizi in cui i contenuti culturali siano fondamentali.

Passando dall'approccio definitorio all'operativizzazione statistica del concetto, esistono in realtà soluzioni diverse⁶⁶. Adottando la classificazione proposta da Symbola per l'Italia, che comprende parzialmente il settore pubblico e include quote del Made-in-Italy, al 2017 gli addetti culturali complessivi in Toscana sono più di 107mila, pari al 6,8% del totale occupati. Un peso in linea con quello di Veneto e Emilia-Romagna, ma leggermente inferiore a quello di regioni più presenti sul settore quali Lazio, Lombardia e Piemonte, che vanno dal 9% al 7%.

⁶⁶Tra le più note si ricordano, per la scala internazionale Leg-culture 1997-2000, Unesco FCS 2009, Essnet-Culture 2012, Kea 2006, Unctad 2010 e per la scala italiana Libro Bianco sulla Creatività 2009 e Symbola- Io sono cultura vari anni. Con la Legge di stabilità per il 2018 (art.35 bis) è stata infine introdotta una definizione giuridica con finalità fiscali. Le ICC hanno "quale oggetto sociale, in via prevalente o esclusiva, l'ideazione, la creazione, la produzione, lo sviluppo, la diffusione, la conservazione, la ricerca e la valorizzazione o la gestione di prodotti culturali, intesi quali beni, servizi e opere dell'ingegno inerenti alla letteratura, alla musica, alle arti figurative, alle arti applicate, allo spettacolo dal vivo, alla cinematografia e all'audiovisivo, agli archivi, alle biblioteche e ai musei, nonché al patrimonio culturale e ai processi di innovazione ad esso collegati".

TOSCANA. OCCUPAZIONE DEL SISTEMA CULTURALE E CREATIVO

| | Addetti 2011 | Addetti 2015 | Addetti 2017 | Peso % 2017 | Variazione 2015-2011 | Variazione 2017-2015 |
|---|------------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|----------------------|
| Industrie creative | 68.382 | 69.337 | 74.019 | 4,7% | 1,4% | 6,8% |
| Architettura | 12.765 | 14.061 | 14.873 | 0,9% | 10,2% | 5,8% |
| Comunicazione e branding | 2.464 | 2.603 | 2.814 | 0,2% | 5,6% | 8,1% |
| Design | 3.238 | 3.365 | 3.629 | 0,2% | 3,9% | 7,9% |
| Produzione di beni e servizi creative driven | 49.915 | 49.308 | 52.702 | 3,3% | -1,2% | 6,9% |
| Industrie culturali | 24.487 | 23.149 | 25.653 | 1,6% | -5,5% | 10,8% |
| Film, video, radio- tv | 1.628 | 1.529 | 1.515 | 0,1% | -6,1% | -0,9% |
| Libri e stampa | 11.608 | 9.959 | 10.725 | 0,7% | -14,2% | 7,7% |
| Musica | 95 | 77 | 90 | 0,0% | -18,9% | 17,1% |
| Videogiochi e software | 11.156 | 11.584 | 13.323 | 0,8% | 3,8% | 15,0% |
| Patrimonio storico-artistico (Musei, bibliot., archivi, monumenti) | 3.728 | 3.591 | 4.128 | 0,3% | -3,7% | 15,0% |
| Performing arts e arti visive (Rappr. artistiche, intratt., fiere) | 3.391 | 3.850 | 3.477 | 0,2% | 13,5% | -9,7% |
| CORE CULTURA | 50.073 | 50.619 | 54.575 | 3,4% | 1,1% | 7,8% |
| BENI E SERVIZI CREATIVE DRIVEN | 49.915 | 49.308 | 52.702 | 3,3% | -1,2% | 6,9% |
| TOTALE SETTORE CULTURALE | 99.988 | 99.927 | 107.277 | 6,8% | -0,1% | 7,4% |
| TOTALE SETTORI | 1.538.349 | 1.557.326 | 1.582.445 | 100% | 1,2% | 1,6% |

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Gli addetti toscani sono divisi quasi a metà tra settori “core” e settori “cultural driven”. Tra i primi, tuttavia, gli addetti alle industrie creative sono decisamente dominanti e con una dinamica più espansiva, seguono quelli alle industrie culturali e poi, con peso decisamente minore e dominato dal settore pubblico gli ultimi due ambiti, patrimonio storico artistico e performing arts.

La dimensione media delle imprese è molto contenuta e pari a 2,3 addetti, ma nel settore del patrimonio sale a 35,6. Secondo Symbola, esse hanno una ricaduta di qualità in termini di occupazione perché le imprese culturali e creative hanno una maggiore incidenza di laureati e di donne.

Per quanto attiene alla distribuzione territoriale, si conferma il dato strutturale già evidenziato. Le imprese “core” del settore culturale mostrano una chiara concentrazione urbana, a partire da Firenze (prima in valore assoluto e seconda per incidenza) e Pisa, mentre le imprese manifatturiere “creative driven” sono relativamente più presenti nei distretti industriali, esattamente come accade per tali imprese anche a livello italiano.

Un pattern territoriale prevalentemente urbano riguarda anche le imprese high-tech, che possono utilmente interagire con le imprese creative e culturali. In generale, lo sviluppo del settore high-tech dipende più dalla presenza di università e centri di ricerca e dalla densità di imprese, piuttosto che dalla disponibilità di patrimonio culturale. Dalle principali aree urbane, tuttavia, l’innovazione può utilmente trasferirsi anche ai luoghi della cultura più decentrati, consentendo loro un upgrading organizzativo e un aumento di visibilità. La Toscana vanta una buona dotazione di PMI specializzate nella filiera culturale (conservazione, gestione, valorizzazione), con un contributo sull’economia regionale tra i più alti a scala nazionale. Un ruolo certamente di rilievo va individuato nella rete degli incubatori toscani di aziende e nelle strutture di trasferimento tecnologico oltre che da alcune grandi realtà imprenditoriali attive nello sviluppo e applicazione di soluzioni tecnologiche di avanguardia (ad es. Cooperativa Archeologia, Piacenti s.p.a., El.En. group). A queste si aggiunge la presenza di importanti istituzioni nazionali (Opificio delle pietre dure-OPD, CNR, INFN) attive nel campo del restauro e delle nuove tecnologie, attraverso progetti e infrastrutture di ricerca del settore (ad es. Nemech, E-RIHS, Ariadne). Un altro segmento di rilievo è quello legato alle produzioni cinematografiche. Al riguardo è importante il ruolo esercitato dal sistema delle Manifatture Digitali Cinema con due sedi a Prato e a Pisa, quali infrastrutture di supporto al mondo produttivo del cinema e dell’audiovisivo. Le Manifatture Digitali Cinema offrono alle produzioni cinematografiche, spazi di accoglienza attrezzati e tecnologicamente avanzati e propongono percorsi di alta specializzazione nei mestieri del cinema e dell’audiovisivo.

Il sistema regionale della ricerca e dell’innovazione esprime in materia di cultura e beni culturali una significativa dotazione di asset di laboratori. Nella tabella che segue è riportato un elenco dei laboratori che

svolgono ricerca su materie inerenti la conservazione, diffusione e la valorizzazione del patrimonio culturale, attivi sul territorio toscano.

Laboratori pubblici attivi nel settore dei Beni Culturali

- CNR-ILC Istituto di Linguistica Computazionale
- CSGI Consorzio per lo Sviluppo dei sistemi a Grande Interfase c/o Dipartimento di Chimica 'U. Schiff' UNIFI (nanotecnologie per la conservazione)
- DIDALABAS Università di Firenze
- ELECTRONIC SYSTEMS FOR ENVIRONMENT AND CULTURAL HERITAGE LABORATORY (ESECH LAB)
- INO-CNR SEDE DI FIRENZE ARCETRI -- RICERCA, SVILUPPO E SERVIZI ALLE IMPRESE
- INO-CNR SEDE DI SESTO F.NO -- RICERCA, SVILUPPO E SERVIZI ALLE IMPRESE
- INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Area FIRENZE)
- LABORATORIO DI ANALISI DI MATERIALI INORGANICI NATURALI E SINTETICI
- LABORATORIO DI ETRUSCOLOGIA ED ANTICHITÀ ITALICHE (LEAI)
- LABORATORIO DI GEOMATICA PER L'AMBIENTE E LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI (GECO)- Università di Firenze
- LABORATORIO PROVE STRUTTURE E MATERIALI- Università di Firenze
- LABORATORIO DI TECNICHE NUCLEARI PER I BENI CULTURALI
- LABORATORIO DI TOPOGRAFIA DEI TERRITORI MINERARI (LTTM)
- LABORATORIO DI TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA
- MAKEX -TUSCANY DIGITAL MANUFACTURING
- MEDIARG - MEDIEVAL ARCHAEOLOGY GROSSETO – Università di Siena
- UNIFI-DICEA Laboratorio di Geomatica per l'Ambiente e la Conservazione dei Beni Culturali (fotogrammetria digitale 3D)
- UNIFI-DCCI SCIBEC Laboratorio di Chimica Analitica per la Conservazione dei Beni Culturali (diagnostica materiali organici)
- UNISI-DSSPC Dipartimento di Scienze Sociali Politiche e Cognitive - Co-Working Laboratory (produzione documentaristica)
- VISUAL MEDIA - MEDIA INTEGRATION AND COMMUNICATION CENTER (MICC)- Università di Firenze – Dip. di Ingegneria dell'Informazione

Fonte: http://www.businessintuscany.com/i40/ricerca_laboratori.php

Il tema del rapporto ricerca impresa e del trasferimento tecnologico rimane una delle criticità più rilevanti. Al riguardo l'Amministrazione regionale con DGR n.815/2017 ha attivato la Piattaforma regionale "Tecnologie, beni culturali e cultura" quale luogo di confronto e di facilitazione nella collaborazione tra i vari stakeholders regionali in ambito di beni culturali e cultura.

Analisi SWOT dell'Ambito Applicativo "Cultura e Beni Culturali"

Come emerso dai paragrafi precedenti il sistema culturale regionale è caratterizzato da una ricca e diffusa presenza di patrimonio e di operatori ma da un utilizzo ancora contenuto delle nuove tecnologie soprattutto tra le imprese creative e culturali minori e le istituzioni culturali attive sulle aree periferiche. L'innovazione può esercitare un ruolo prezioso, da un lato di valorizzazione delle competenze regionali a supporto delle istituzioni imprese culturali e creative per rafforzarne l'espressione ed il posizionamento competitivo; dall'altro per valorizzare il patrimonio culturale presente in Toscana, facilitandone l'accesso e fruizione, la conservazione e la partecipazione. Dall'analisi sopra esposta del comparto Cultura e Beni culturali, segue una rappresentazione dei principali punti di forza, debolezza, opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza ricca e diffusa di patrimonio e operatori culturali, di big player di fama internazionale, con importanti ricadute in termini di attrazione turistica; - Buona presenza di PMI specializzate nella filiera culturale (conservazione, gestione, valorizzazione) e di istituzioni di formazione e ricerca; - Competenze di standing internazionale in materia di conservazione: Diagnostica, Archeometria, Trattamenti Conservativi, Robotica, Computer Graphic, ecc.; - Alta capacità di intervento sul patrimonio materiale: ricerca, recupero, restauro, musealizzazione, manutenzione ecc. - Riconosciuta eccellenza di produzioni ad alto contenuto culturale della moda, musica, ed enogastronomia di qualità; - Ricca presenza di produzioni artistiche artigianali e di operatori del mercato antiquario; - Ricca presenza di infrastrutture tecnologiche funzionali all'industria della cinematografia e dell'audiovisivo; | <ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà di coordinamento e sostenibilità economica delle piccole istituzioni culturali; - Presenza di PMI di dimensioni piccole e piccolissime, con bassi livelli di integrazione di risorse umane, risorse economiche, strumentali, di gestione; - Forte dipendenza del settore dalle risorse pubbliche - Overcrowding di alcuni luoghi della cultura/destinazioni turistiche; - Difficoltà degli enti locali a operare in network per valorizzare il patrimonio territoriale; - Scarsa standardizzazione di metodi e processi, livelli non uniformi di qualità dei servizi; - Necessità di incremento del legame e scambio tra PMI con le istituzioni dell'innovazione; |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Messa in opera di strategie per sfruttare al meglio eccellenze territoriali complementari; - Potenzialità economiche inesprese nei centri minori, ed opportunità legate alla digitalizzazione per nuove forme di valorizzazione e fruizione; - Massiva disseminazione di conoscenze favorita dall'uso di strumenti digitali; - Disponibilità di fondi pubblici (PNRR) finalizzati ad investimenti infrastrutturali (materiali ed immateriali); | <ul style="list-style-type: none"> - Eccesso di sfruttamento del patrimonio consolidato e contrazione della domanda di fruizione del patrimonio a causa dell'overcrowding nei grandi attrattori; - Tendenza alla polarizzazione in ragione di una domanda turistica e culturale spesso concentrata in pochi luoghi iconici - Difficoltà di integrazione digitale, coordinamento ed accesso ai dati già digitalizzati; - Distorsione del tessuto produttivo per eccesso di specializzazione turistica. |

Orientamenti e Missioni Strategiche S3 – Ambito Applicativo “Cultura e Beni Culturali”

Nell'ambito del contesto fin qui descritto e considerando la cultura per la sua funzione di accrescimento della qualità del capitale umano e sociale, la S3 2021-2027 in riferimento all'Ambito Applicativo Cultura e Beni Culturali (CBC) è orientata al perseguimento di 3 Missioni Strategiche:

- **CBC.1** - Facilitare l'accesso al patrimonio culturale, come strumento di conoscenza e inclusione socio-economica;
- **CBC.2** - Facilitare la conservazione dei beni culturali, artistici ed architettonici;
- **CBC.3** - Facilitare la libera espressione culturale e creativa.

CBC.1 - Facilitare l'accesso al patrimonio culturale, come strumento di conoscenza e inclusione socio-economica

La Missione legata all'accesso al patrimonio culturale persegue la finalità generale di sviluppare soluzioni tecnologiche ed organizzative atte a valorizzare il patrimonio culturale esistente e promuoverne l'accesso e la fruizione in qualsiasi forma, contesto e modalità.

Le opportunità offerte dalla digitalizzazione rappresentano un driver strategico di significativa rilevanza e riguardano la ridefinizione sia dei “contenuti” che dei “contenitori”. A titolo di esempio i sistemi di gestione e analisi dei dati (data base, sistemi informativi territoriali, BIM) possono comunicare tra loro tramite

modalità e soluzioni tecnologiche integrative (meta-sistemi finalizzati all'interscambio di informazioni e dati) e i contenuti possono essere ulteriormente arricchiti secondo una prospettiva di ricerca continua, caratterizzata da un alto profilo di innovazione tecnologica.

La conoscenza e l'organizzazione della conoscenza attraverso soluzioni tecnologiche adeguate rappresenta una priorità strategica, in grado di contribuire alla gestione sostenibile, alla valorizzazione e alla fruizione del patrimonio culturale della regione.

Particolare attenzione è riservata ai consumi culturali dei residenti ed alla possibilità di raggiungere specifiche comunità, come quella scolastica; o gruppi di cittadini quali ad es. gli over 65; o i soggetti con bassi livelli di scolarizzazione. Al riguardo specifiche soluzioni tecnologiche possono concorrere a tale finalità.

La Missione viene perseguita anche mediante lo sviluppo di soluzioni di networking per la cooperazione territoriale utili al decongestionamento dei grandi attrattori, alla redistribuzione dei flussi turistici verso luoghi ad oggi poco valorizzati e all'avvicinamento dell'offerta culturale ai cittadini secondo una logica diffusa. Al riguardo possono rappresentare un'opportunità di sviluppo non solo le soluzioni tecnologiche digitali (es. per nuove modalità di divulgazione dei contenuti, delle informazioni, delle modalità di prenotazione e acquisti ecc..) ma anche l'implementazione di nuove soluzioni utili al rispetto di standard di sicurezza per le opere affidate ai musei diffusi.

Infine il tema dell'accesso coinvolge necessariamente quello della partecipazione. Gli ostacoli all'accesso riguardano non solo le criticità legate alla sicurezza e fruizione del patrimonio culturale, ma coinvolgono anche ostacoli di tipo cognitivo (basso titolo di studio, scarsa abitudine al consumo culturale), di accessibilità fisica ai luoghi dell'offerta culturale (ad es. dovute alla residenza nelle aree periferiche).

CBC.2 - Facilitare la conservazione dei beni culturali, artistici ed architettonici

Questa Missione persegue la finalità generale di sviluppare soluzioni tecnologiche ed organizzative atte a valorizzare il patrimonio culturale esistente, mediante forme di tutela, restauro e conservazione dei beni culturali, artistici ed architettonici.

Concorrono a questa Missione lo sviluppo e l'implementazione di tecnologie diagnostiche per la tutela e la conservazione del patrimonio (artistico, librario, iconografico, cartografico, archeologico, architettonico, ecc) da un lato in risposta a esigenze territoriali dall'altro a supporto di concrete opportunità per lo sviluppo economico-industriale.

Una funzione chiave nell'ambito di questa Missione è ricoperta dall'incontro tra saperi tradizionali, conoscenze contestuali e tecnologie innovative: in primis ICT, fotonica, micro e nano elettronica, diagnostica non distruttiva per la conoscenza del territorio.

CBC.3 - Facilitare la libera espressione culturale e creativa

Questa Missione persegue la finalità generale di sviluppare soluzioni tecnologiche ed organizzative atte a valorizzare la cultura ed i beni culturali della regione, con attenzione alla produzione ed espressione culturale e creativa.

In Toscana esiste un comparto produttivo legato alle industrie creative e culturali di grande interesse e che può essere ulteriormente consolidato con il concorso di soluzioni tecnologiche innovative.

L'innovazione può rappresentare un utile sostegno alla valorizzazione e allo sviluppo dell'artigianato artistico della Toscana, rilevante anche per i suoi contenuti simbolici ed identitari, nonché per le opportunità di integrazione con altri comparti economici e produttivi.

Analogamente rientrano nel perimetro della Missione le soluzioni tecnologiche funzionali all'industria cinematografica, così come quelle legate al gaming, al design, alla creatività e alle manifatture digitali. La Missione viene perseguita sviluppando in primo luogo elementi di conoscenza situata (rispetto a imprese/operatori del settore delle tecnologie digitali, della produzione ed espressione culturale e creativa e degli altri settori produttivi che caratterizzano le vocazioni economiche della regione), attraverso analisi e ricerche applicate che definiscano le modalità operative per attivare processi in cui le tecnologie digitali e le forme di espressione culturale e creativa presenti nel contesto regionale possano, con azioni combinatorie, produrre effetti sistematici, intenzionali, metodologicamente prevedibili e generare nuovo valore nei comparti economici produttivi che caratterizzano le vocazioni economiche della regione.

La S3 promuove lo sviluppo dell'Ambito Applicativo "Cultura e Beni Culturali", perseguendo le finalità delle Missioni Strategiche individuate, mediante interventi a sostegno delle competenze, della ricerca, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico.

2.8 - AMBITO APPLICATIVO S3

SALUTE

Lo Statuto della Regione Toscana individua tra le finalità prioritarie il diritto alla salute ed alla protezione sociale. La finalità generale della salute è perseguita mediante il Piano Sanitario Sociale Integrato Regionale (PSSIR) quale strumento di programmazione intersettoriale nel quale sono definiti gli obiettivi di politica sanitaria e sociale regionale e i criteri per l'organizzazione del servizio sanitario regionale e dei servizi sanitari e sociali integrati in relazione ai bisogni assistenziali della popolazione⁶⁷.

Le scienze e la tecnologia stanno trasformando la capacità di prevedere, diagnosticare e curare le malattie. Le novità nei trattamenti farmacologici, nei dispositivi medici, nell'elaborazione di grandi masse di dati, nell'intelligenza artificiale e nella erogazione delle cure si susseguono a ritmi incalzanti. Un utilizzo migliore della tecnologia e dei dati è un prerequisito per supportare e abilitare gli sviluppi necessari per rimodellare il sistema sanitario e sociale, in risposta all'aumento della domanda ed a fronte di risorse limitate.

La personalizzazione delle cure, i nuovi modelli di presa in carico, la digitalizzazione, l'accessibilità ai dati ed il rimodellamento della forza lavoro rappresentano solo alcuni degli sviluppi chiave promossi per il ridisegno delle prestazioni socio-sanitarie e la creazione di valore per i cittadini.

Cardine fondamentale di un sistema sociosanitario integrato regionale evoluto è quello di investire nella formazione, nella ricerca, nell'innovazione e nella sperimentazione clinica, favorendo il necessario raccordo con i bisogni assistenziali e il trasferimento dei risultati, al fine di rendere disponibili ai cittadini l'accesso alle innovazioni più avanzate in regimi di costi sostenibili. In tale contesto il sostegno alle scienze della vita è individuato dal PSSIR come uno degli obiettivi strategici da perseguire.

Il sistema delle scienze della vita in Toscana

Con oltre 220 miliardi di valore della produzione, il settore delle Scienze della Vita rappresenta uno dei pilastri dell'economia italiana (Assolombarda, 2020). All'interno del panorama nazionale, la Toscana ha un ruolo di primo piano in termini di spessore del suo tessuto industriale, di valore prodotto, di occupazione, di investimenti in R&S e di qualità della ricerca. La Toscana spicca come una fra le regioni più competitive nel comparto delle Scienze della Vita, grazie alla sua offerta formativa avanzata, alla presenza di centri di ricerca pubblici e privati riconosciuti a livello internazionale, di importanti centri di cura dove si svolgono numerose sperimentazioni cliniche, di un ricco e variegato tessuto imprenditoriale a forte vocazione specialistica⁶⁸.

Secondo l'Archivio Statistico delle Imprese Attive (ASIA) tenuto dall'ISTAT (dati aggiornati al 2018), il settore delle Scienze della Vita conta in Toscana oltre 700 imprese con sede legale entro i confini regionali (circa la metà delle quali ha la forma giuridica di società di capitali) mentre il numero di unità locali insediate sul territorio della regione (che oltre agli stabilimenti localizzati in Toscana di imprese giuridicamente toscane, comprende gli stabilimenti posseduti in Toscana da imprese extra-regionali) sfiora le 900 unità, per un totale di oltre 15000 addetti⁶⁹. L'importanza della regione nel settore trova ulteriori conferme anche sul piano qualitativo poiché, come è ben noto, alcune tra queste unità sono riconducibili a player nazionali e internazionali di notevole rilievo.

⁶⁷ Il sistema sanitario è disciplinato dalla Legge regionale del 24 febbraio 2005, n. 40 e successive modifiche e integrazioni. Il vigente Piano Sanitario e Sociale Integrato Regionale (PSSIR) 2018 - 2020 è stato approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 73 del 09 ottobre 2019.

⁶⁸ Facciamo ricadere entro il perimetro dell'Ambito Applicativo relativo alla Salute e Scienze della Vita i seguenti settori: farmaceutico; apparecchi elettromedicali; mobili per uso medico; macchine per dosatura o imballaggio; fitofarmaci e cosmetici (inclusa nutraceutica); R&S in campo biotecnologico; commercio all'ingrosso di farmaci.

⁶⁹ L'analisi fa ricadere nel perimetro delle Scienze della Vita i seguenti settori: farmaceutico; apparecchi elettromedicali; mobili per uso medico; macchine per dosatura o imballaggio; fitofarmaci e cosmetici (inclusa nutraceutica); R&S in campo biotecnologico; commercio all'ingrosso di farmaci.

La tabella che segue riporta le unità di maggiori dimensioni in termini di addetti. Tali unità sono principalmente localizzate nell'area del capoluogo regionale ma vi sono alcune presenze molto significative anche in altre aree.

LISTA DELLE 20 UNITÀ LOCALI PIÙ GRANDI DELLA TOSCANA ATTIVE NEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

| Nome | Classe addetti | Sistema Locale del Lavoro | Principale ambito di attività |
|---|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| GSK Vaccines | 2000+ | Siena | Farmaceutico |
| Eli Lilly | 1000+ | Firenze | Farmaceutico |
| Menarini | 500-1000 | Firenze | Comm. ingrosso farmaci |
| Kedrion | 500-1000 | Barga | Farmaceutico |
| Aboca | 500-1000 | Sansepolcro | Fitofarmaci e cosmetici |
| Abiogen Pharma | 250-500 | Pisa | Farmaceutico |
| Manetti & Roberts | 250-500 | Firenze | Fitofarmaci e cosmetici |
| Laboratori Guidotti | 250-500 | Pisa | Comm. ingrosso farmaci |
| Malesci | 250-500 | Firenze | Farmaceutico |
| Istituto De Angeli | 250-500 | Montevarchi | Farmaceutico |
| Menarini Manufacturing Logistics and Services | 250-500 | Firenze | Farmaceutico |
| Molteni | 100-250 | Firenze | Farmaceutico |
| Bio Merieux Italia | 100-250 | Firenze | Apparecchi elettromedicali |
| Esaote | 100-250 | Firenze | Apparecchi elettromedicali |
| Lusofarmaco | 100-250 | Firenze | Farmaceutico |
| El.En | 100-250 | Firenze | Apparecchi elettromedicali |
| Menarini Diagnostics | 100-250 | Firenze | Comm. ingrosso farmaci |
| Biodue | 100-250 | Poggibonsi | Fitofarmaci e cosmetici |
| Fiab | 100-250 | Borgo San Lorenzo | Apparecchi elettromedicali |
| Diesse Diagnostica Senese | 100-250 | Siena | Apparecchi elettromedicali |

Fonte: ASIA Unità Locali, 2018

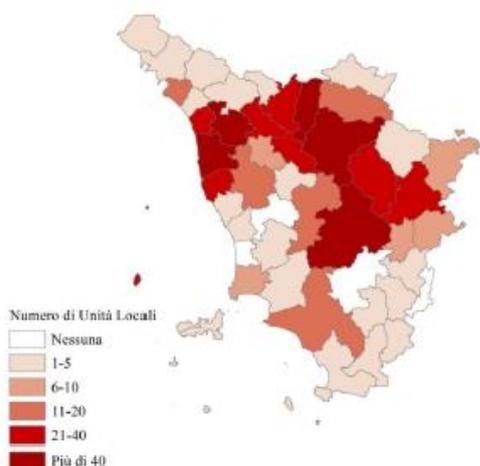
A fianco di queste grandi presenze piuttosto concentrate a livello territoriale, si hanno numerose imprese di minor dimensione: la stragrande maggioranza delle unità presenti in Toscana ha meno di 10 addetti. E' comunque da rilevare la presenza, più marcata di quanto accade in altri settori, di un consistente strato di unità di dimensioni medie o grandi, oltre che di un insieme non trascurabile di unità entro i 100 addetti. L'area fiorentina ospita il 30,8% di tutte le unità presenti nel settore in Toscana e il 38,8% degli addetti complessivi. Oltre al capoluogo si hanno tuttavia altre importanti aree. Tra queste troviamo: Siena, con il 6,2% delle unità e il 18,5 degli addetti; Pisa, con il 7% delle unità e l'8,9% degli addetti; Barga e Sansepolcro, principalmente incentrate sulle produzioni di Kedrion e Aboca, rispettivamente; Montevarchi; Prato; Borgo San Lorenzo; Pistoia e Poggibonsi.

LISTA DEI 10 SLL DELLA TOSCANA PIÙ GRANDI IN TERMINI DI ADDETTI AL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

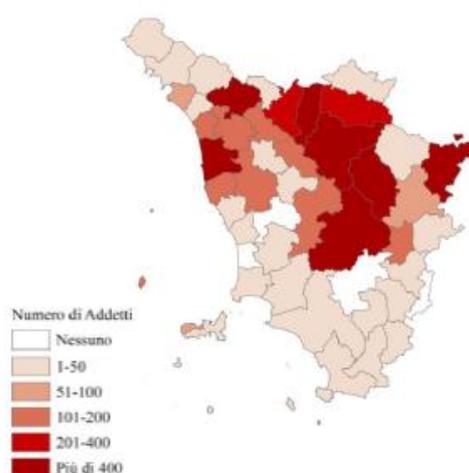
| | Unità locali | | Addetti | |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Numero | % | Numero | % |
| Firenze | 275 | 30,8 | 5.897 | 38,8 |
| Siena | 55 | 6,2 | 2.803 | 18,5 |
| Pisa | 62 | 7,0 | 1.354 | 8,9 |
| Barga | 5 | 0,6 | 871 | 5,7 |
| Sansepolcro | 10 | 1,1 | 850 | 5,6 |
| Montevarchi | 34 | 3,8 | 661 | 4,4 |
| Prato | 63 | 7,1 | 464 | 3,1 |
| Borgo San Lorenzo | 18 | 2,0 | 384 | 2,5 |
| Pistoia | 35 | 3,9 | 230 | 1,5 |
| Poggibonsi | 17 | 1,9 | 197 | 1,3 |
| Altre aree | 318 | 35,7 | 1.473 | 9,7 |
| Tutta la Toscana | 892 | 100,0 | 15.183 | 100,0 |

Fonte: ASIA Unità Locali, 2018

A fianco dei poli appena ricordati, il settore delle Scienze della Vita è anche presente in altre aree della regione, seppur con numeri relativamente modesti in termini sia di unità locali che di addetti.

DISTRIBUZIONE PER SISTEMA LOCALE DEL LAVORO DELLE
UNITÀ LOCALI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

Fonte: elaborazione IRPET a partire da ASIA Unità Locali, 2018

DISTRIBUZIONE PER SISTEMA LOCALE DEL LAVORO DEGLI
ADDETTI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

Fonte: elaborazione IRPET a partire da ASIA Unità Locali, 2018

Una quota rilevante delle unità locali (6,6%) e degli addetti (45,5%) si concentra nel farmaceutico. Il commercio all'ingrosso di prodotti farmaceutici rappresenta il 39,1% delle unità locali e il 22% degli addetti. Altre importanti presenze settoriali sono: apparecchi elettromedicali (8,1% delle unità locali e 9,7% degli addetti); fitofarmaci e cosmetici (11% delle unità locali e 13,1% degli addetti); macchine per dosatura e imballaggio (7% delle unità locali e 6,1% degli addetti). Da sottolineare è anche la presenza in regione di un amplissimo numero di piccole e piccolissime imprese dedite alla ricerca e sviluppo in campo biotecnologico.

DISTRIBUZIONE PER AMBITO DI ATTIVITÀ DELLE UNITÀ LOCALI E DEGLI ADDETTI - SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA

| | Unità locali | | Addetti | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Numero | Percentuale | Numero | Percentuale |
| Farmaceutico | 59 | 6,6 | 6.902 | 45,5 |
| Apparecchi elettromedicali | 72 | 8,1 | 1.474 | 9,7 |
| Mobili per uso medico | 29 | 3,3 | 163 | 1,1 |
| Macchine per dosatura o imballaggio | 62 | 7,0 | 929 | 6,1 |
| Fitofarmaci e cosmetici | 98 | 11,0 | 1.988 | 13,1 |
| R&S biotecn. | 223 | 25,0 | 388 | 2,6 |
| Comm. ingrosso farmaci | 349 | 39,1 | 3.339 | 22,0 |
| Totale | 892 | 100,0 | 15.183 | 100,0 |

Fonte: ASIA Unità Locali, 2018

Il comparto farmaceutico è caratterizzato dalla presenza di importanti unità produttive di medie e grandi dimensioni. Le unità con 150 o più addetti sono 11 su un totale di 59 (ossia il 18%) e assorbono l'82,5% degli addetti del comparto stesso. Altri comparti dove le unità più grandi hanno un ruolo particolarmente importante sono quelli dei fitofarmaci e cosmetici (55,9% degli addetti in unità della classe dimensionale più grande); quello degli apparecchi elettromedicali (43,3%) e quello del commercio all'ingrosso di farmaci (43,1%).

PERCENTUALE DELLE UNITÀ LOCALI E DEGLI ADDETTI DI CIASCUN COMPARTO DELLE SCIENZE DELLA VITA CHE SONO RICONDUCEBILI A UNITÀ DI DIVERSE CLASSI DIMENSIONALI

| | Unità locali | | | | Addetti | | | |
|----------------------------|--------------|------|-------|------|---------|--------|-------|------|
| | 150+ | 19- | 10-49 | 9- | 150+ | 50-149 | 10-49 | 9- |
| Farmaceutico | 18,6 | 13,6 | 25,4 | 42,4 | 82,5 | 11,2 | 5,1 | 1,2 |
| Apparecchi elettromedicali | 4,2 | 2,8 | 36,1 | 56,9 | 43,3 | 9,3 | 39,4 | 8,0 |
| Mobili per uso medico | 0,0 | 0,0 | 20,7 | 79,3 | 0,0 | 0,0 | 66,1 | 33,9 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Macch. per dosatura o imballaggio | 0,0 | 8,1 | 35,5 | 56,5 | 0,0 | 38,2 | 49,6 | 12,2 |
| Fitofarmaci e cosmetici | 2,0 | 5,1 | 16,3 | 76,5 | 55,9 | 17,1 | 15,8 | 11,2 |
| R&S biotecn. | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 97,8 | 0,0 | 0,0 | 35,6 | 64,4 |
| Comm. ingrosso farmaci | 0,9 | 2,0 | 9,7 | 87,4 | 43,1 | 15,2 | 19,9 | 21,9 |

Fonte: nostra elaborazione su ASIA Unità Locali, 2018

Nel comparto dei macchinari per dosatura e imballaggio sono le unità di dimensione intermedia a giocare un ruolo importante, mentre la R&S biotecnologica è fortemente caratterizzata da unità di piccola o piccolissima dimensione.

Guardando ai principali Sistemi Locali del Lavoro (SLL) che ospitano le diverse componenti del settore, rileviamo che la componente farmaceutica in senso stretto è concentrata, soprattutto in termini di addetti, a Siena e Firenze. Essa ha tuttavia presidi molto rilevanti anche Pisa, Barga e Montevarchi. La componente degli apparecchi elettromedicali è invece fortemente focalizzata sul territorio fiorentino, con appendici di dimensione minore, per quanto non trascurabile, a Siena, nel Mugello e nella zona di Montevarchi.

La produzione di mobili per uso medico e la meccanica per la dosatura e l'imballaggio di prodotti farmaceutici risultano meno polarizzate a livello territoriale, tuttavia i presidi più significativi in termini di addetti sono, nel primo caso, a Lucca, Montevarchi e Pistoia e, nel secondo caso, a Firenze, Prato e Borgo San Lorenzo. Il settore dei fitofarmaci, nutraceutica e cosmetici è fortemente concentrato a Sansepolcro e Firenze, con presenze importanti anche a Poggibonsi e Prato, mentre quello della R&S in campo biotecnologico ha il suo principale presidio a Siena, sebbene anche il capoluogo regionale ospiti numerose imprese specializzate in questa attività. Infine, Firenze è il principale centro regionale nell'ambito del commercio all'ingrosso di prodotti farmaceutici, seguito da Pisa e, a notevole distanza, da Prato.

Secondo stime dell'IRPET, il fatturato complessivo ascrivibile alle unità locali del settore delle Scienze della Vita in Toscana supera i 6 miliardi di euro. Il 18,2% di questi, pari a 1,12 miliardi di euro, è stato realizzato sui mercati esteri. La quota delle unità esportatrici è pari al 28,9% del totale delle unità locali insediate in regione.

FATTURATO ED ESPORTAZIONI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA, ANCHE CON RIFERIMENTO AI 10 PRINCIPALI SISTEMI LOCALI DEL LAVORO CHE OSPITANO IL SETTORE STESSO

| | Fatturato (milioni di Euro) | Export (milioni di Euro) | % unità esportatrici | % fatturato all'export |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| Firenze | 3.732,0 | 539,2 | 31,8 | 14,4 |
| Siena | 670,6 | 230,5 | 37,2 | 34,4 |
| Pisa | 568,1 | 35,6 | 23,6 | 6,3 |
| Barga | 210,3 | 106,3 | 100,0 | 50,5 |
| Sansepolcro | 142,9 | 32,7 | 36,4 | 22,8 |
| Montevarchi | 139,1 | 71,3 | 38,1 | 51,2 |
| Prato | 227,2 | 9,3 | 29,1 | 4,1 |
| Borgo San Lorenzo | 74,1 | 22,9 | 50,0 | 30,9 |
| Pistoia | 49,9 | 26,3 | 32,4 | 52,7 |
| Poggibonsi | 33,0 | 1,0 | 42,9 | 3,0 |
| Tutta la Toscana | 6.173,1 | 1.122,3 | 28,9 | 18,2 |

Fonte: stime IRPET relative all'anno 2018

In termini di valore del fatturato e delle esportazioni realizzate, l'area fiorentina si conferma quale principale polo regionale del settore delle Scienze della Vita. Qui, il 31,8% delle unità insediate è attivo sui mercati esteri, dove è realizzato il 14,4% del fatturato complessivo dell'area. Anche Siena e Pisa si contraddistinguono per un valore del fatturato molto elevato. Mentre Siena, con il suo 34,4% del fatturato complessivo realizzato tramite esportazioni, appare decisamente orientata ai mercati internazionali, Pisa è più orientata al mercato interno (solo il 6,3% del fatturato è riconducibile a esportazioni). Tra gli altri poli regionali, l'orientamento ai mercati esteri è particolarmente marcato a Pistoia (52,7% del fatturato realizzato all'estero), a Montevarchi (51,2%), a Barga (50,5%); a Borgo San Lorenzo (30,9%) e a Sansepolcro (22,8%). Prato e Poggibonsi, pur caratterizzandosi per quote di imprese esportatrici talvolta elevate, appaiono decisamente più orientate al mercato nazionale in termini di fatturato.

L'ambito sotto-settoriale che ha realizzato il fatturato più elevato è quello del commercio all'ingrosso di farmaci (quasi 3 miliardi di Euro), seguito dal comparto farmaceutico (2.27 miliardi), da quello dei fitofarmaci, nutraceutica e cosmetici (441 milioni), da quello degli apparecchi elettromedicali (351 milioni) e da quello dei macchinari per dosatura e imballaggio (109 milioni). Il fatturato degli altri comparti è notevolmente più esiguo.

In tutti i comparti, la maggior parte del fatturato è realizzata sul mercato nazionale. Vi sono tuttavia notevoli differenze in termini di propensione all'export. L'orientamento ai mercati esteri è accentuato nei comparti degli apparecchi elettromedicali, dei mobili per uso medico, nel settore delle macchine per la dosatura e l'imballaggio, nel farmaceutico e nell'ambito dei fitofarmaci e cosmetici. Invece, il commercio all'ingrosso di farmaci e la R&S in campo biotecnologico appaiono molto più orientati al mercato nazionale.

FATTURATO ED ESPORTAZIONI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA CON RIFERIMENTO AGLI AMBITI DI ATTIVITÀ CHE LO COMPONGONO

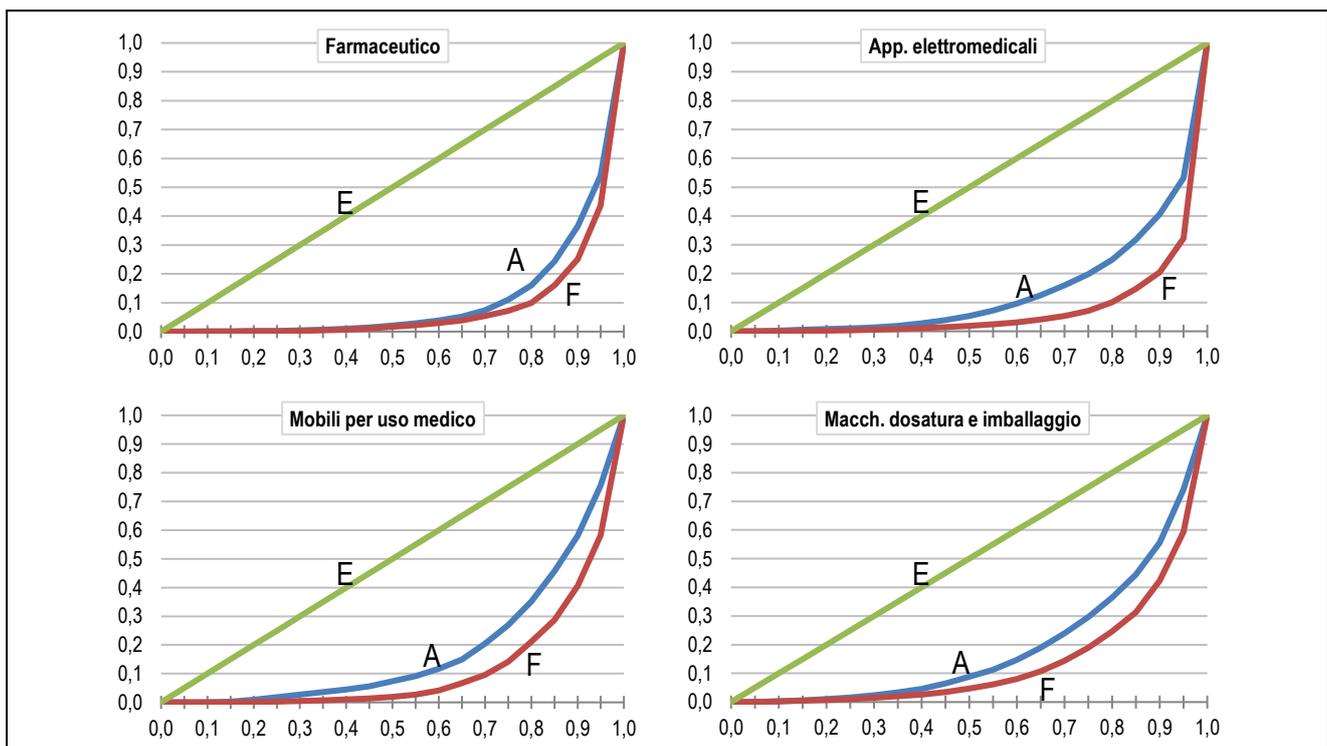
| | Fatturato (milioni di Euro) | Export (milioni di Euro) | % unità esportatrici | % fatturato all'export |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| Farmaceutico | 2.270,0 | 579,1 | 65,5 | 25,5 |
| Apparecchi elettromedicali | 350,6 | 148,3 | 49,3 | 42,3 |
| Mobili per uso medico | 27,7 | 20,1 | 42,3 | 72,6 |
| Macchine per dosatura o imballaggio | 109,1 | 31,9 | 49,2 | 29,2 |
| Fitofarmaci e cosmetici | 440,7 | 73,6 | 60,0 | 16,7 |
| R&S biotecn. | 27,4 | 0,7 | 4,1 | 2,4 |
| Comm. ingrosso farmaci | 2.947,5 | 268,6 | 18,3 | 9,1 |
| Tutti gli ambiti | 6.173,1 | 1.122,3 | 28,9 | 18,2 |

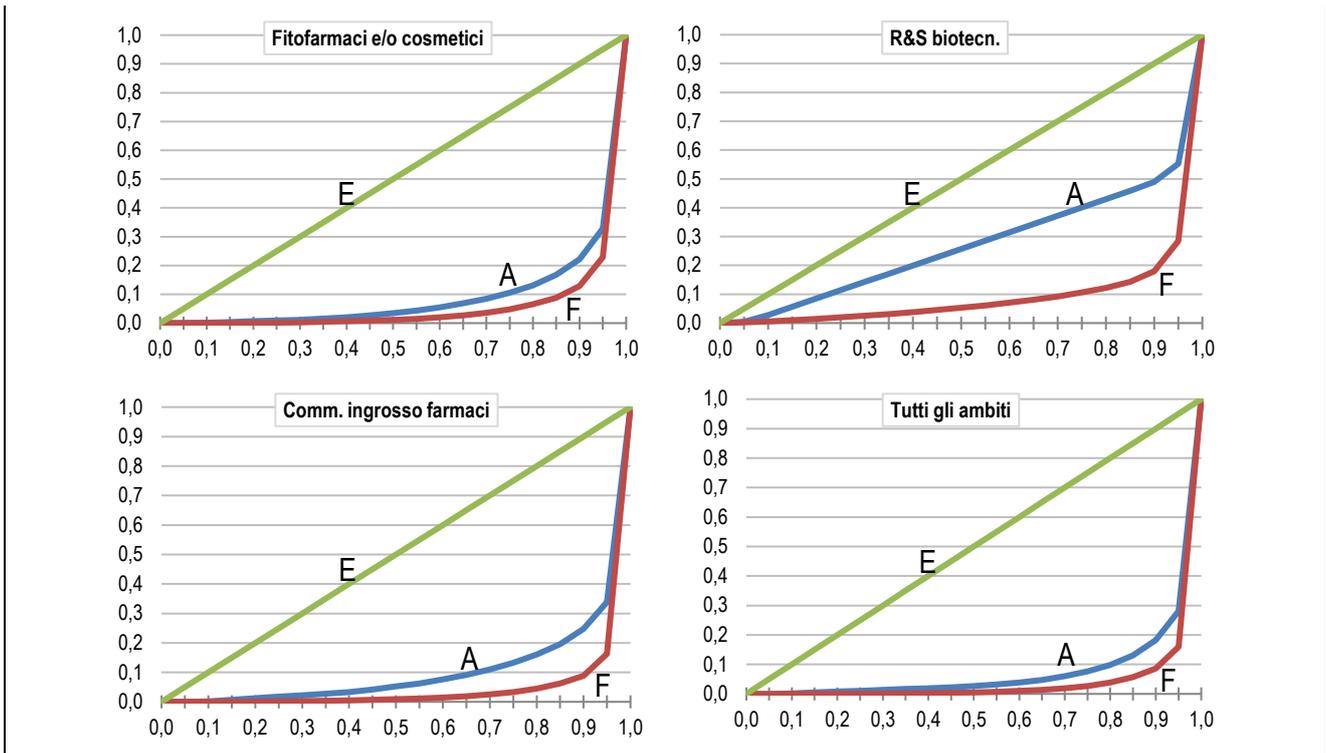
Fonte: stime IRPET relative all'anno 2018

In tutti i comparti che compongono l'Ambito Applicativo "Salute" in Toscana, la realizzazione di notevoli quantitativi di fatturato tende a concentrarsi in capo a un numero relativamente limitato di unità locali.

Da un'analisi Irpet dei dati su addetti e fatturato, i comparti farmaceutico, del commercio all'ingrosso di farmaci, degli apparecchi elettromedicali e dei fitofarmaci/nutraceutica/cosmetici emergono come i più concentrati in termini di fatturato.

CURVE DI CONCENTRAZIONE (CURVE DI LORENZ) DEL FATTURATO (F) E DEGLI ADDETTI (A), NEI DIVERSI COMPARTI CHE COMPONGONO IL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA.





Fonte: elaborazione IRPET

Ciò suggerisce che, anche se i comparti richiamati sono costituiti da molteplici unità produttive localizzate in regione, quelle che veramente contano nel realizzare il fatturato del comparto sono solo poche e che queste unità sono le più grandi. Anche nei comparti della produzione di mobili per uso medico e di macchinari per la dosatura o l'imballaggio di prodotti farmaceutici il livello di concentrazione molto elevato, sebbene leggermente inferiore rispetto ai quattro casi segnalati poco sopra. Il comparto della R&S in campo biotecnologico si segnala per un grado di concentrazione elevato rispetto al fatturato, ma per un livello di concentrazione più contenuto rispetto agli addetti. Ciò rivela come il fatturato complessivo di questo comparto composto da unità produttive di dimensione non grande sia essenzialmente trainato da un ristretto sottoinsieme di queste unità.

Scienze della vita e sistema regionale dell'innovazione

Come anticipato, nel perimetro dell'Ambito Applicativo per come definito, il settore di punta in Toscana risulta essere il farmaceutico (incluso il biotech), che rappresenta oltre l'80% del fatturato di tutto il settore, concentrato in poche grandi aziende nazionali ed internazionali, seguito da dispositivi medici e soluzioni digitali per la salute, nei quali si concentrano il maggior numero di imprese.

Il comparto industriale è sostenuto da diversi enti pubblici di ricerca, con un posizionamento rilevante in diversi ambiti del settore, e da un sistema clinico-assistenziale regionale di primo piano. Nel dettaglio: 3 Università e 3 Scuole Superiori (Università di Firenze, Pisa e Siena, Scuola Superiore S. Anna, Scuola Normale Superiore, IMT di Lucca), numerosi istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Firenze e Pisa, dove ha sede la più grande area di ricerca di Italia del CNR) oltre ad un centro dell'INFN, 4 Aziende Ospedaliere Universitarie (Azienda Ospedaliero Universitaria Careggi, Pisana, Senese e Meyer, quest'ultima riferimento nazionale per l'ambito pediatrico), la Fondazione Toscana Gabriele Monasterio e l'Istituto per lo Studio, la Prevenzione e la Rete Oncologica (ISPRO). Progettualità e competenze rilevanti sono presenti anche a livello delle 3 Aziende territoriali.

Nel periodo 2010-2016, le pubblicazioni su riviste scientifiche ascrivibili a esponenti dei tre principali atenei regionali (Firenze, Pisa e Siena) sono state molto numerose⁷⁰.

NUMERO DI PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE ASCRIBIBILI ALLE UNIVERSITÀ TOSCANE, CON RIFERIMENTO AD ALCUNE TRA LE AREE TEMATICHE DEL DATABASE BIBLIOGRAFICO SCOPUS (ELSEVIER) RICONDUCEBILI ALLE SCIENZE DELLA VITA. PERIODO 2010-2016

| | Biochimica, genetica e biologia molecolare | Agraria e biologia | Neuroscienze | Farmacologia, tossicologia e farmaceutica | Immunologia e microbiologia |
|-----------------------|--|--------------------|--------------|---|-----------------------------|
| Università di Firenze | 4.108 | 2.174 | 854 | 1.470 | 1.026 |
| Università di Pisa | 3.274 | 2.116 | 824 | 913 | 789 |
| Università di Siena | 2.004 | 817 | 504 | 699 | 567 |
| Sant'Anna (Pisa) | 500 | 419 | 119 | 59 | 52 |
| Normale (Pisa) | 257 | 84 | 71 | 38 | 30 |
| IMT (Lucca) | 36 | 37 | 13 | 6 | 1 |

Fonte: SIRIS Academic per l'Osservatorio Regionale sulla Ricerca della Toscana

La capacità di ricerca ed alta formazione si accompagna alla presenza solida di centri di competenze, centri di ricerca e strutture cliniche con collaborazioni internazionali, in grado di condurre ricerche di rilievo e supportare lo sviluppo di prodotto nel settore della scienza della vita e della salute. A titolo di esempio, nella tabella che segue, si riportano i laboratori ad oggi attivi sui temi afferenti all'Ambito Applicativo.

Laboratori pubblici attivi nel settore della Salute e della Scienza della vita

- BIOLAB RESEARCH GROUP- Università di Pisa
- BIOMEDICAL ENGINEERING LABORATORY- Università di Firenze
- BIOSNS LAB- Scuola Normale Superiore
- CENTER FOR NANOTECHNOLOGY INNOVATION (CNI)- Istituto Italiano di Tecnologia
- CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI TOMOGRAFIA IN RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE "LUIGI AMADUCCI" (C.I.R.M.)
- CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI MEDICINA MOLECOLARE E BIOFISICA APPLICATA (C.I.M.M.B.A.)
- CENTRO REGIONALE DI FARMACOVIGILANZA (CRFV) - Università di Firenze
- CENTRO RISONANZE MAGNETICHE (CERM)- Università di Firenze
- CENTRO UNIVERSITARIO DI RICERCA PER LO SVILUPPO COMPETITIVO DEL SETTORE VITIVINICOLO (UNICESV)
- CITYLAB- Università di Firenze
- COMMUNICATION STRATEGIES LAB- Università di Firenze
- INSTM - UDR UNIVERSITÀ DI PISA, BIOLAB RESEARCH GROUP- UDR UNIVERSITÀ DI SIENA - LABORATORIO PER LO SVILUPPO DI MATERIALI PER BIOSISTEMI (MATBIO) E UDR UNIVERSITÀ DI FIRENZE - CENTRO DI RIFERIMENTO LAMM
- CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO RISONANZE MAGNETICHE DI METALLO PROTEINE (CIRMMP)
- CO-WORKING LABORATORY- Università di Siena
- CREA - CENTRO DI RICERCA ENERGIA E AMBIENTE
- DI.V.A.L. TOSCANA S.R.L.
- DIPARTIMENTO DI FARMACIA- Università di Pisa
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA- Università di Siena
- DIPARTIMENTO SCIENZE MEDICHE CHIRURGICHE E NEUROSCIENZE - LABORATORIO
- ECOLOGIA MOLECOLARE- Università di Firenze
- FARMACOPSICOLOGIA CLINICA- FPC LAB
- ISTITUTO DI BIORBOTICA – Scuola Superiore Sant'Anna
- ISTITUTO DI NEUROSCIENZE (IN)- CNR (Area PISA)
- ISTITUTO DI SCIENZE DELLA VITA- Scuola Superiore Sant'Anna
- ISTITUTO DI FISILOGIA CLINICA (IFC) CNR (Area PISA)
- ISTITUTO DI FISICA APPLICATA "NELLO CARRARA" (IFAC) – CNR (Area FIRENZE)
- ISTITUTO PER I PROCESSI CHIMICI FISICI (IPCF) - SEDE SECONDARIA DI PISA
- JOYNLAB- Università di Firenze
- LABORATORIO ARCA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO CEST- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO DELLO STRESS OSSIDATIVO- Università di Siena
- LABORATORIO DI ANALISI DEL MOVIMENTO- Università di Firenze
- LABORATORIO DI BIOGEOCHIMICA ED ECOTOSSICOLOGIA DEGLI ELEMENTI IN TRACCE
- LABORATORIO DI BIOINDICATORI VEGETALI E CONTAMINAZIONE AMBIENTALE
- LABORATORIO DI BIOLOGIA MOLECOLARE VEGETALE E TRACCIABILITÀ NELLA FILIERA AGROALIMENTARE
- LABORATORIO DI BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING-Università di Pisa

⁷⁰ Si ha conteggio multiplo laddove una pubblicazione sia contemporaneamente ascrivibile a esponenti di diverse istituzioni universitarie o quando essa sia ascrivibile contemporaneamente a più aree tematiche Scopus.

- LABORATORIO DI BIOMOLECULAR INTERACTION ANALYSIS (BIA)- Università di Siena
- LABORATORI D'IEF- Università di Firenze
- LABORATORIO DI FARMACOLOGIA DELL'ANGIOGENESI E DEL MICROCIRCOLO- Università di Siena
- LABORATORIO DI FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA- Università di Siena
- LABORATORIO DI FARMACOLOGIA GASTROINTESTINALE- Università di Pisa
- LABORATORIO DI IMMUNOLOGIA MOLECOLARE- Università di Siena
- LABORATORIO DI HAPTIC INTERFACES & WEARABLE ROBOTICS
- LABORATORIO DI MAGNETISMO MOLECOLARE (LA.M.M.)
- LABORATORIO DI MEDICINA MOLECOLARE- Università di Siena
- LABORATORIO DI MICOLOGIA- Università di Siena - Dipartimento Scienze della Vita
- LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA- Università di Firenze
- LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIA (LA.M.M.B.)
- LABORATORIO DI MICROSCOPIA ELETTRONICA PER LE SCIENZE DELLA VITA- Università di Siena
- LABORATORIO DI MODELLISTICA MATEMATICA IN AMBITO INDUSTRIALE E BIOMEDICO
- LABORATORIO DI NANOSCOPIA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO DI NEUROGENETICA- Università di Siena
- LABORATORIO DI RISONANZA PARAMAGNETICA ELETTRONICA- Università di Siena
- LABORATORIO DI TECNOLOGIE CHIMICHE DIPARTIMENTALI A SERVIZIO DELL'IMPRESA
- LABORATORIO DI WEARABLE MONITORING SYSTEMS- Università di Pisa
- LABORATORIO EUROPEO DI SPETTROSCOPIE NON LINEARI (LENS)
- LABORATORIO INTERDIPARTIMENTALE DI CHIMICA E BIOLOGIA DI PEPTIDI E PROTEINE (PEPTLAB)
- LABORATORIO INTERDIPARTIMENTALE DI TECNOLOGIA E ANALISI DI PREPARAZIONI VEGETALI DI INTERESSE FARMACEUTICO, ALIMENTARE E COSMETICO (PHYTO LAB)
- LABORATORIO PEPTIDI ANTIMICROBICI E ANTIINFIAMMATORI- Università di Siena
- LABORATORIO OPEN SOURCE MEDICAL DEVICES
- LABVR UNISI- Università di Siena
- MEDICAL ICT - Università di Firenze
- NEUROFARBA- Università di Firenze
- PIN SOC. CONS. A R.L. - SERVIZI DIDATTICI E SCIENTIFICI PER L'UNIVERSITA' DI FIRENZE
- RING@LAB -Università di Firenze
- SCARAB LAB
- VIRTUAL HUMAN DYNAMICS LABORATORY (VIRTHULAB)- Università di Firenze

Fonte: http://www.businessintuscany.com/i40/ricerca_laboratori.php

Un ruolo di integrazione e trasferimento tecnologico è svolto dal Distretto tecnologico per le Scienze della Vita⁷¹ coordinato dalla Fondazione Toscana Life Sciences - composto da oltre 190 imprese aderenti, 32 infrastrutture di ricerca, 14 organismi di ricerca e 6 centri servizi – e attraverso la Fondazione Toscana Life Sciences, la Regione Toscana partecipa alle attività del Cluster Tecnologico Nazionale delle Scienze della Vita ALISEI.

In collegamento all'Ambito Applicativo "Salute" in Toscana è possibile riconoscere 4 filoni di ricerca e innovazione:

- Le tecnologie farmaceutiche, per la prevenzione e la cura;
- Le tecnologie per la diagnostica, la robotica e la terapeutica mini-invasiva;
- Le tecnologie digitali per la salute;
- La nutraceutica.

In merito alle **tecnologie farmaceutiche, per la prevenzione e la cura**, i principali ambiti di ricerca sono legati alla vaccinologia, alla immunologia, alla ematologia, alla endocrinologia, alla oftalmologia, alle terapie del dolore, alle patologie osteoarticolari, respiratorie, oltre a specializzazioni in oncologia, patologie cardiovascolari e neurodegenerative⁷².

⁷¹ I servizi offerti alle imprese dal distretto e dagli enti di ricerca aderenti sono molteplici e comprendono: analisi e caratterizzazione specialistica; analisi microbiologiche; bioingegneria; drug discovery e design; formazione in ambito biomedico; informatica per le scienze della vita; medicina nucleare; fornitura di cavie e modelli animali; scaffold 2D e 3D; sintesi e caratterizzazione di peptidi e proteine; tecnologie per la diagnosi; analisi genetiche; bioanalitica e saggi biologici/biochimici; biologia molecolare/biochimica; drug screening; formulazione e drug delivery; analisi di biocompatibilità; analisi relative al metabolismo dei farmaci e farmacocinetica; nanotecnologie; valutazione della sicurezza dei farmaci; studi preclinici; biobanking.

⁷² La tipologia dei prodotti è molto ampia, ed è costituita da vaccini, anticorpi monoclonali, proteine ricombinanti, plasma derivati, molecole di sintesi e derivate da fonti naturali. Significativo anche l'indotto, in particolare per la realizzazione di macchine per produzione, filling e packaging

La pandemia ha fatto emergere la necessità, ma anche l'opportunità, di un rafforzamento del tessuto produttivo bio-farmaceutico, favorendo lo sviluppo di produzioni ad alto valore aggiunto, come quelle biotech, la creazione di nuovi impianti produttivi e le possibili trasformazioni o riconversioni di quelli esistenti del farmaceutico tradizionale.

Con un protocollo di intesa tra Regione Toscana, Azienda ospedaliero-universitaria Senese, Università di Siena e Fondazione Toscana Life Sciences, nel 2018 è nato a Siena il Centro Regionale di Medicina di Precisione (C.Re.Me.P.), tramite finanziamento regionale, per la realizzazione ed il potenziamento di piattaforme tecnologiche integrate, l'istituzione di un sistema integrato di bioinformatica e big data management, il supporto a progetti innovativi di ricerca e sviluppo, l'innovazione delle procedure cliniche, il tutto nell'ambito del paradigma della medicina di precisione e quindi tenendo conto delle variazioni individuali del patrimonio genetico, dell'ambiente e dello stile di vita, in particolare in ambito oncologico e metabolico.

La tradizionale attività di collaborazione tra impresa e ricerca ha espresso in occasione della recente crisi pandemica importanti risultati a livello internazionale. La presenza di capacità di ricerca anche in relazione alla produzione di vaccini, ha trovato ulteriore opportunità di sviluppo nella produzione di anticorpi monoclonali.

In linea con quanto sopra, a gennaio 2021, l'Agenzia Industrie Difesa, per la sua unità produttiva dello Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare di Firenze, e la Fondazione Toscana Life Sciences hanno firmato un accordo quinquennale di collaborazione che tra le varie prevede la condivisione di competenze, know how e piattaforme tecnologiche delle due realtà, finalizzata a specifiche attività di ricerca e sviluppo, nonché la messa a punto di nuovi progetti di R&S congiunti e la formazione di personale specializzato⁷³.

Ulteriori investimenti nel settore in questi ultimi due anni sono stati realizzati da Eli Lilly, per l'espansione del sito di Sesto Fiorentino finalizzata alla creazione di una nuova linea produttiva; da Menarini, sempre a Sesto Fiorentino, dove sorgerà un nuovo polo produttivo per un investimento previsto di circa 150 M€; da GSK, sul sito di Rosia, per potenziare e ammodernare la produzione del vaccino contro la meningite; da Molteni Farmaceutici per l'ampliamento dello stabilimento di Scandicci.

Accanto a questi investimenti, a marzo del 2018 c'è stata la stipula del protocollo di intesa tra MISE, Regione Toscana, alcune aziende farmaceutiche toscane e altri soggetti pubblici e privati, per la realizzazione in Toscana, nell'area dell'interporto di Livorno, di una piattaforma logistico digitale a supporto delle industrie che operano nel settore delle scienze della vita e che permetterà di ottimizzare la catena distributiva dei farmaci prodotti in Toscana, e non solo. Un anno dopo, nel marzo 2019, è stata creata la rete di imprese Toscana Pharma Valley, tra Molteni, Kedrion, Eli Lilly, GSK, alla quale si è poi aggiunta Aboca, per dare seguito al Protocollo di Intesa e avviare la creazione della piattaforma logistica.

A supporto del sistema industriale farmaceutico, la Toscana esprime un servizio sanitario regionale (SSR) di eccellenza, da diversi anni ai vertici in Italia per qualità assistenziale e per il supporto al trasferimento tecnologico e la valorizzazione dei risultati di ricerca di enti di ricerca pubblica e strutture del SSR, la Regione Toscana ha istituito l'Ufficio Valorizzazione Ricerca Biomedica e Farmaceutica Regionale (UVaR) presso la Direzione Sanità, Welfare e Coesione Sociale.

In merito ai **dispositivi medici e alle tecnologie diagnostiche, robotiche e terapeutiche mini-invasive**, il settore coinvolge una vasta e complessa categoria di prodotti molto diversi tra loro (strumenti, apparecchi, impianti, sostanze, software o altro) e spesso al confine con altri settori della salute. Nel settore dei dispositivi medici la Toscana si posiziona al 5° posto in Italia per fatturato, addetti e numero di imprese. Poche le aziende grandi o medie (ad es. Menarini Diagnostics, Sebia, BioMérieux, El.En., Esaote, DIESSE, CSO), con il fatturato realizzato principalmente nella diagnostica in vitro (IVD), seguita dall'elettromedicale diagnostico e biomedicale strumentale. Le principali tipologie di prodotti del settore sono: prodotti e strumenti per l'IVD, sistemi per l'imaging diagnostico (ecografi, TAC, apparecchiature radiologiche), laser per applicazioni biomediche, sistemi per la riabilitazione e assistenza, sistemi per trattamenti mini-invasivi, sistemi per il

farmaceutico, servizi di consulenza ed ingegneria farmaceutica, regolatorio, gestione trial clinici, con presenza di player importanti a livello internazionale.

⁷³ A questo riguardo, il governo ha previsto nel decreto Sostegni bis (GU n.123 25.05.21, Art. 30) una spesa pari a 16.5 milioni per le esigenze della sanità militare e della sanità pubblica, ed in particolare per la realizzazione di un reparto di infialamento di farmaci, da costituirsi nello Stabilimento Chimico Farmaceutico Militare di Firenze al fine di conseguire l'autonomia produttiva di mAbs per il contrasto al coronavirus, di vaccini e antidoti specifici per il bioterrorismo.

monitoraggio di parametri fisiologici (anche in remoto e wearables), prodotti per odontoiatria, software specifico per i dispositivi. Alcuni estratti di origine naturale prodotti sul territorio sono commercializzati come dispositivi medici.

L'impatto dell'emergenza COVID-19 sul settore c'è stato, ma con entità diverse, sia rispetto alla dimensione delle imprese che per le tipologie dei prodotti. Le imprese con prodotti correlati alla pandemia hanno visto mediamente crescere o mantenere il fatturato, mentre quelle con prodotti o servizi non correlati alla pandemia hanno subito un rallentamento o uno stop delle forniture parallelamente ai ritardi e rinvii delle procedure cliniche non COVID-19. L'orizzonte lungo dell'emergenza ha influenzato e influenzerà lo sviluppo dei dispositivi medici, nei quali la possibilità di utilizzo, accesso dati e manutenzione da remoto sono diventate caratteristiche competitive durante l'epidemia, e diventeranno la norma per il futuro prossimo, accelerando un trend già in atto. Questo riguarda anche l'integrazione con sistemi robotici, di telemedicina, teleassistenza e riabilitazione domiciliare, attesi ad un'implementazione rilevante nei sistemi sanitari nei prossimi anni. Inoltre, in linea con altri settori, anche nell'ambito dei dispositivi medici si è assistito e si assiste ad una crescita rapida e continua nell'impiego di soluzioni basate su tecnologie di intelligenza artificiale (sistemi di supporto decisionale, analisi di immagini e segnali ecc.), trend atteso ad una crescita ancora maggiore nei prossimi anni.

In merito alle **tecnologie digitali per la salute**, sono almeno una trentina le aziende mappate che hanno come attività esplicita lo sviluppo di soluzioni nell'ambito salute digitale, ma ci sono anche imprese dell'ambito ICT che lavorano occasionalmente per il settore, sulla base di contatti, bandi, opportunità ed esigenze specifiche, considerata la trasversalità propria del settore. Verosimilmente quindi la numerosità del comparto è sottostimata.

Le aziende mappate sono costituite da pochi player leader a livello internazionale (ad es. Dedalus e Engineering Ingegneria Informatica), e da altre piccole e micro imprese, che nell'insieme sviluppano soluzioni software per la gestione del flusso dati clinici e dell'organizzazione delle strutture sanitarie in vari ambiti, così come applicazioni eHealth, teleassistenza, telemonitoraggio, software per i dispositivi medici (imaging e gestione di segnale per l'elettromedicale, soluzioni di realtà aumentata), gestione relazione medico-paziente, oltre ad applicazioni legate al monitoraggio dello stato della forma fisica. Il settore può contare su un sistema di ricerca con eccellenze e strutture di primo livello riconosciute a livello internazionale in ambito ingegneristico ed informatico (big data analytics, intelligenza artificiale, sicurezza, privacy, robotica, cybersecurity), con alcuni gruppi che lavorano continuativamente su progettualità nell'ambito salute, altri in maniera più occasionale, in base alle opportunità e richieste del caso.

Negli ultimi anni si è registrato un deciso incremento nell'impiego di tecnologie basate su intelligenza e data mining/data analytics, ed una crescente attenzione alle tecniche di realtà aumentata e virtuale, in particolare per la formazione clinica, preparazione pre-operatoria e il supporto per certi ambiti terapeutici, in particolare quello pediatrico. Per tutte le soluzioni, il riferimento all'interoperabilità è diventato imprescindibile (es. uso dello standard Fast Healthcare Interoperability Resources – FHIR). In particolare con la pandemia si è assistito ad un'accelerazione forzata e senza precedenti del sistema sanitario verso l'innovazione digitale per il monitoraggio e assistenza dei pazienti in remoto.

L'accelerazione e l'importanza pervasiva che sta assumendo l'intelligenza artificiale ha portato recentemente all'aggregazione sul territorio di alcune realtà in centri dedicati: il Siena Artificial Intelligence Lab (SAILab), dell'Università di Siena, per aggregare PMI, istituzioni e ricerca del territorio senese in un parco scientifico per lo sviluppo di soluzioni di Intelligenza Artificiale in diversi settori; il Florence Center for Data Science, centro interdipartimentale dell'Università di Firenze, che aggrega competenze matematiche, statistiche, di data science, computer engineering ed economiche, per lo sviluppo di applicazioni innovative basate sullo sfruttamento dei dati; il progetto Centro regionale per la ricerca, la formazione e il trasferimento tecnologico su Big Data & Artificial Intelligence (CBDAI), che vede coinvolti il CNR, l'IMT di Lucca, la Scuola Normale Superiore, la Scuola Superiore S. Anna, le Università di Firenze, Pisa e Siena per il supporto alla PA ed al tessuto produttivo regionale nella transizione digitale rispetto ai temi di big data e IA. Tutti questi centri affrontano tematiche anche legate o con ricadute nel settore life science. Presso l'Università di Pisa e l'area della Ricerca del CNR di Pisa (ISTI-CNR e IIT-CNR) ci sono inoltre altri gruppi rilevanti che da tempo lavorano su progettualità in ambito salute.

Tra le realtà di impresa di maggiore rilevanza in Toscana si segnala la presenza di Dedalus, quale leader internazionale delle soluzioni software per la sanità, soluzioni olistiche basate su open standard in tutte le fasi del Continuum of Care; Engineering Ingegneria Informatica, quale polo nazionale per l'offerta integrata di prodotti, servizi e consulenza per la sanità elettronica, presente in Toscana su due sedi dove sviluppa soluzioni eHealth; Zucchetti Centro Sistemi, azienda che sviluppa soluzioni software per specifiche esigenze aziendali, healthcare, automation, robotica e che progetta e realizza in Toscana sistemi informativi integrati per strutture sanitarie. Altre realtà di rilievo sono alcune imprese recentemente assorbite dal gruppo GPI, partner di riferimento nel panorama nazionale per servizi digitali per la sanità, il sociale e la PA, come Erre Effe e Insiel Mercato; Kell (sviluppo sistemi di telemedicina), I+ (soluzioni in ambito socio-sanitario, assistenziale), Kode Solutions (big data analytics e IA)⁷⁴.

A supporto delle soluzioni di robotica avanzata assume un rilievo significativo il Centro di Competenza ARTES 4.0 quale Competence Center nazionale individuato nell'ambito del Piano Nazionale Industria 4.0 con l'obiettivo di fornire alle imprese tecnologie, servizi e formazione per lo sviluppo di soluzioni basate sul paradigma I4.0 ed utile, in questo ambito, per lo sviluppo di sistemi robotici modulari, multifunzionali e scalabili.

Sempre in collegamento alle tecnologie industria 4.0, importante è il ruolo esercitato dal Distretto Tecnologico Advanced Manufacturing GATE 4.0 per il matchmaking tra imprese, centri di ricerca e operatori finanziari. GATE 4.0 risulta tra i promotori di una proposta di EDIH (European Digital Innovation Hubs) sui temi dell'intelligenza artificiale, cybersecurity, 5G, anche in riferimento al tema salute.

In merito alla **nutraceutica**, questa rappresenta un settore in continua crescita con tassi importanti, anche in Toscana, dove, accanto ai player di riferimento (Aboca, Pharmanutra, Biodue) ci sono realtà che stanno crescendo. A questo riguardo, un'ulteriore opportunità per il settore è rappresentata dalla valorizzazione anche in termini salutistici dei numerosi prodotti agro-alimentari di pregio che il nostro territorio esprime, che ne affiancherebbe le ben note proprietà organolettiche, costituendo un valore aggiunto e di differenziazione dell'offerta turistica regionale. Anche alcuni sottoprodotti della filiera alimentare possono trovare elementi di valorizzazione in quest'ambito, con ulteriori opportunità in un contesto non facile per l'agricoltura regionale.

A questo riguardo, il sistema-ricerca toscano è molto ricettivo ed attivo verso l'innovazione nel settore nutraceutico, con competenze già integrate in diverse realtà tra medicina, chimica, farmaceutica e agro-alimentare, e distribuite fra i poli universitari di Pisa, Firenze e Siena.

A titolo di esempio come possibili ambiti di intervento, si segnalano la valutazione in vitro, pre-clinica e clinica del potenziale ruolo svolto da componenti bioattivi degli alimenti, integratori alimentari o derivati naturali nella prevenzione di malattie cronico-degenerative e nei disordini alimentari; la caratterizzazione di alimenti e contaminanti presenti negli alimenti per la sicurezza alimentare ed il contrasto alle frodi; lo studio delle interazioni bidirezionali dieta-microbioma; lo sviluppo tecniche per alimenti biofortificati e gli studi nutrigenomici, nutrigenetici.

I player che sviluppano e producono prodotti di rilevanza su questo ambito sono ancora pochi in Toscana, ma con esempi importanti, di primo piano anche a livello internazionale, e in continua crescita. La ricerca ha diversi gruppi che lavorano in maniera interdisciplinare, come il settore richiede, in tutte le Università toscane, presso la Scuola S. Anna e alcuni istituti del CNR. Tra gli enti di ricerca toscani a titolo di esempio si richiamano l'Istituto Scienze della Vita della Scuola S. Anna, il Centro Interdipartimentale Nutrafood dell'Università di Pisa, Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Valorizzazione degli Alimenti dell'Università di Firenze, vari gruppi dell'Università di Siena e degli istituti del CNR toscano.

⁷⁴ Inoltre sul territorio sono presenti siti produttivi di importanti realtà dell'ambito macchine automatiche di confezionamento (IMA, gruppo Marchesini, Pharma Integration) e del packaging secondario (Palladio group) per il farmaceutico. Ci sono poi realtà nella meccanica, meccatronica ed elettronica, sistemi integrati digitali che non operano specificatamente per il settore salute ma possono essere di supporto nell'innovazione di processo, in particolare in ottica Industria 4.0.

Analisi SWOT dell'Ambito Applicativo "Salute"

Dall'analisi sopra esposta del comparto Salute, segue una rappresentazione dei principali punti di forza, debolezza, opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Forte posizionamento del comparto industriale a livello nazionale ed internazionale, in particolare per il settore farmaceutico, con spiccata propensione all'export; - Presenza solida di centri competenze, centri di ricerca e strutture cliniche con collaborazioni internazionali per supportare lo sviluppo di prodotto nei vari settori, soluzioni digitali innovative e la transizione digitale (centri di coordinamento AI, 5G, I4.0, cyber security, distretti tecnologici); - Presenza di una significativa competenza clinica e assistenziale distribuita sul territorio; - Strutture competenti e proattive per la facilitazione e supporto all'innovazione e al trasferimento tecnologico; - Sensibilità delle istituzioni regionali in merito alle politiche sanitarie per l'innovazione; - Propensione alla R&I delle imprese del settore presenti sul territorio; - Settore anticiclico, resiliente; - Ecosistema di rilievo, con player internazionali specifici del settore sanità digitale; - Sistema di formazione universitaria e post diploma di alto livello nel settore. | <ul style="list-style-type: none"> - Adempimenti ancora troppo complessi e difficoltà nell'accesso ai finanziamenti nei bandi regionali per R&I; - Capacità di assorbimento dell'innovazione nelle strutture sanitarie da migliorare; - Percorsi strutturati e procedure semplificate per la sperimentazione clinica e l'interazione tra imprese e SSR ancora non a regime; - Difficoltà finanziamenti per start-up, specialmente nell'early stage; - Competenze manageriali e per la transizione digitale nelle PMI da migliorare; - Mancanza strutture pre-cliniche e per produzione piccoli lotti in GxP. - Polarizzazione per dimensione di impresa: numerose micro e piccole imprese e poche grandi. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Settore delle scienze della vita aciclico, in costante crescita a livello globale; - Sviluppo network e sinergie verso i mercati internazionali; - Alto potenziale delle strutture ospedaliere come piattaforme per le attività di sperimentazione clinica; - Sfruttamento dati clinici per sviluppo biomarkers e terapie di medicina personalizzata; - Diffusione digitalizzazione e informatizzazione sistemi, in ambito sanità e ambito industriale; - Diffusione tecnologie abilitanti (opportunità in particolare per la ricerca del territorio); - Outsourcing attività (anche di ricerca); - Dialogo continuo tra imprese e soggetti deputati alla formazione a vario livello; - Sviluppo di nuovi modelli di produzione e di risposta a shock esogeni; - Trasformazione digitale delle imprese e del sistema sanitario con ricadute e opportunità per tutti gli stakeholders del territorio, anche grazie al PNRR e alla programmazione EU; | <ul style="list-style-type: none"> - Complessità crescente su regolamentazioni e normative. Lentezza adeguamenti normativi rispetto ad evoluzione del settore nell'ICT per la salute; - Difficoltà nel valorizzare le conoscenze sviluppate nell'ambito di università e centri di ricerca; - Ritardo nella formazione nuove figure professionali (ad es. per I4.0); - Difficoltà di valorizzazione capitale umano; - Difficoltà nello sfruttamento del patrimonio di dati clinici del sistema sanitario; - Mancanza di coordinamento e aggregazione rispetto allo sfruttamento delle opportunità di investimento future (es. PNRR); - Shock esogeni di larga portata. |

Orientamenti e Missioni Strategiche S3 – Ambito Applicativo “Salute”

Nell’ambito del contesto fin qui descritto, in riferimento all’Ambito Applicativo “Salute” (S) la S3 2021-2027 è orientata al perseguimento di due Missioni Strategiche.

- **S.1** - Miglioramento dello stato di salute dei cittadini e sostenibilità del sistema sanitario;
- **S.2** - Potenziamento della competitività delle imprese e della ricerca e innovazione nel settore della salute.

S.1 - Miglioramento dello stato di salute dei cittadini, sostenibilità del sistema sanitario e competitività delle imprese

Come emerge dall’analisi e dalle considerazioni fin qui riportate, in ambito sanitario, la pandemia da Covid-19 ha contribuito a far emergere alcune delle necessità più stringenti per il settore. Tra queste è certamente presente la necessità di promuovere la salute mediante la ricerca, lo sviluppo e la produzione di nuovi prodotti chimico farmaceutici e biotecnologici per prevenzione, diagnosi e cura, ivi inclusi la medicina personalizzata, i farmaci intelligenti, i biomarcatori e le soluzioni di immunoterapia.

In quest’ottica, particolare attenzione potrà essere rivolta alla prevenzione di fenomeni endemici e pandemici, alla cura di malattie rare, alla prevenzione di patologie. Le tecnologie diagnostiche (in vitro ed in vivo), robotiche e terapeutiche mini-invasive costituiscono un dominio nel quale la Toscana esprime da tempo grandi competenze scientifiche e tecnologiche che potranno essere ulteriormente implementate per la salute del cittadino.

Le tecnologie ICT per la salute (teleassistenza, deospedalizzazione, patient empowerment, sistemi integrati di gestione processi clinici, riduzione rischio clinico, bioinformatica, supporto allo screening, diagnostica, terapia, active and healthy ageing) rappresentano un driver di sviluppo strategico per l’efficacia dei servizi sanitari. In tal senso rientrano nel perimetro di questa Missione le soluzioni tecnologiche volte allo sviluppo e all’implementazione della connected care e della telemedicina per interconnettere il paziente e tutti gli attori coinvolti nell’intero percorso di salute, in ospedale come nel territorio e fino al domicilio. L’impiego delle health technologies potrà contribuire alla sostenibilità, efficienza del sistema sanitario, anche mediante soluzioni di semplificazione e miglioramento della fruizione dei servizi sanitari digitali per il cittadino, l’accesso alle informazioni ai fini del monitoraggio dello stato di salute, dell’aderenza alle terapie ed alla misura degli esiti.

Al riguardo oltre alle soluzioni ed applicazioni digitali per il sistema sanitario, l’assistenza e la gestione delle risorse, trovano un importante ambito di intervento anche le soluzioni ed applicazioni software per lo sviluppo di dispositivi medici e terapeutici quali software per imaging e gestione dispositivi medici (compresi sistemi di supporto decisionale e analisi immagini basati su IA), sistemi per analisi predittive e simulazione sistemi e recettori biologici, virtual screening; sistemi basati su big data analytics, bioinformatica; sistemi in realtà aumentata, realtà virtuale; sistemi di simulazione 3D e di navigazione per supporto interventi chirurgici.

Il tema della prevenzione è diventato centrale per il sistema sanitario pubblico, in particolare per la sua sostenibilità, sulla quale ha un impatto rilevante il mantenimento in salute della maggior parte possibile della popolazione, soprattutto rispetto alla prospettiva di erodere quella parte legata alle cronicità che potrebbero essere evitate o posticipate nella loro insorgenza. La sicurezza alimentare, le intolleranze alimentari, l’uso di alimenti funzionali, integratori alimentari e derivati naturali, che abbiano proprietà specifiche di prevenzione dimostrate da studi clinici e pre-clinici, sono ulteriori aspetti da considerare negli approcci di prevenzione per l’insorgenza delle patologie.

Il miglioramento dello stato di salute dei cittadini viene promosso anche mediante la valorizzazione di alimenti funzionali, integratori alimentari e derivati di origine naturale (in particolare agro-alimentari); le soluzioni di ricerca ed innovazione volte a tale fine sono parte integrante e concorrono alle finalità della Missione.

S.2 - Potenziamento della ricerca e innovazione nel settore della salute

Obiettivo della Missione è quello di incrementare la competitività e l'attrattività dell'ecosistema regionale dell'innovazione legato alla salute potenziando la ricerca, l'innovazione, anche favorendo il necessario raccordo con i bisogni assistenziali e il trasferimento dei risultati, al fine di rendere disponibili ai cittadini l'accesso alle innovazioni più avanzate in regimi di costi sostenibili.

In merito allo sviluppo di strumenti, dotazioni e soluzioni tecnologiche per la sperimentazione clinica e pre-clinica, questo porta al territorio vantaggi sia per la sostenibilità del sistema sanitario regionale che per i pazienti, riducendo i costi per diagnosi e terapie, massimizzando l'efficienza della ricerca clinica, rendendo possibile l'accesso a trattamenti ed assistenza innovativi, ed attraendo nuovi investimenti in ricerca e sperimentazione clinica sul territorio regionale. Avere quindi, oltre alla qualità delle performances assistenziali, strumenti ed infrastrutture che rendano il territorio attrattivo per la conduzione di studi clinici, ha un impatto rilevante sull'economia regionale a vari livelli.

Sul versante delle biobanche, con la delibera DRG n.1009/2020 del 27.07.20, la Regione Toscana ha istituito la Rete Regionale delle biobanche, per organizzare le procedure e l'integrazione in rete delle biobanche dislocate sul territorio e le modalità di gestione dell'accesso e uso di materiale biologico di origine umana. L'industria della salute da tempo chiede procedure semplici ed armonizzate tra i vari centri, a livello transregionale e transnazionale, qualità e tempi certi sull'avvio e sul reclutamento pazienti delle sperimentazioni cliniche, gestione dei dati più efficiente; tutti fattori che incidono sui costi di sviluppo di nuovi prodotti ed i tempi di accesso al mercato.

Nella stessa direzione va l'entrata in funzione del sistema europeo di informazioni sulle sperimentazioni cliniche (CTIS), con cui sarà gestito il database europeo centralizzato dei trial clinici, facilitandone le modalità di collaborazione, l'armonizzazione delle procedure, la sicurezza e la trasparenza, così come l'entrata in vigore del nuovo regolamento per i dispositivi medici, MDR – Medical Device Regulation - coinvolge una platea molto più ampia di dispositivi per i quali si dovranno condurre studi clinici sulle prestazioni, raccogliere e conservare i dati clinici post-vendita, fornire i dati clinici sulla sicurezza dei dispositivi, in particolare nel caso delle classi di rischio più elevate. I produttori, per larga parte PMI, si troveranno quindi a dover affrontare un aggravio rilevante nei costi di ricerca e sviluppo, time to market e vigilanza, sollevando criticità per la loro sostenibilità e, in diversi casi, ponendo a rischio la stessa sopravvivenza delle imprese.

Rientrano nel perimetro di questa Missione lo sviluppo di strumenti, dotazioni e modelli per la sperimentazione clinica e preclinica oltre che di altre infrastrutture abilitanti per la ricerca ed innovazione nel settore della salute; metodi predittivi alternativi o complementari alla sperimentazione animale per lo screening pre-clinico.

In generale in merito alle tecnologie per i processi produttivi e organizzativi industriali, come in altri settori, anche nelle scienze della vita c'è una forte attenzione alle possibilità di rinnovamento dei processi produttivi (robotica, automazione, integrazione dei sistemi, digitalizzazione dei processi, additive manufacturing, packaging, controllo qualità, manutenzione predittiva) ed organizzativi (sistemi gestionali integrati, logistica) in chiave Industria 4.0. Alcuni ambiti risultano però condizionati dalle stringenti normative di riferimento e validazione, e dalle diverse tipologie di produzione, dalla natura dell'impresa. Ad esempio, in ambito farmaceutico, per quanto la robotica sia già presente da tempo e riscontri grande interesse per le possibilità di automazione e controllo nella produzione e nell'infialamento, la valutazione dell'adozione di nuovi sistemi produttivi deve tener conto della validazione che comporta ogni singola modifica al processo, e che per essere approvata necessita di tempi non trascurabili, anche mesi, con perdite correlate allo stop produttivo. Procede invece molto più speditamente l'implementazione di sistemi di gestione digitale integrata delle macchine, che consentono lo sfruttamento dei dati che generano, il monitoraggio dei processi, il miglioramento dei controlli qualità, la manutenzione predittiva, la tracciabilità dei processi, le simulazioni per la progettazione (es. digital twin). Le aziende del settore dispositivi medici, in genere di piccole dimensioni, sono più interessate all'informatizzazione dei sistemi, alle stampa 3D per prototipazione e alle tecniche di realtà virtuale/aumentata per training e manutenzione remota piuttosto che ad un incremento dell'automazione dei processi, di interesse più per le grandi

aziende e quando si hanno grandi volumi di produzione.

Le opportunità rispetto agli aspetti logistici I4.0 sono di interesse trasversale a tutto il settore, in particolare per quanto riguarda la tracciabilità dei prodotti, il monitoraggio dello stato del magazzino (atteso ad una costante diminuzione grazie all'ottimizzazione dei flussi in entrata e uscita), l'approvvigionamento materie prime e semilavorati.

Tra le principali opportunità tecnologiche si segnalano le tecnologie per la tracciabilità (monitoraggio e logistica delle risorse/prodotti/intermedi, sistemi di manutenzione predittiva: ad es. tecnologie RFID, wireless, ottiche per il packaging, di intelligenza artificiale per le analisi predittive, analisi criticità: opportunità nel breve-medio periodo per digitalizzazione dei sistemi per controllo qualità, tracciabilità delle operazioni e dei prodotti, la gestione magazzino, la logistica in generale quale il controllo catena del freddo); i sistemi gestionali interoperabili ed integrati; la robotica e mecatronica, nelle loro varie declinazioni (a partire dall'incremento dell'automazione intelligente e connessa ai sistemi modulari, innovativi e multifunzionali, di confezionamento per la filiera del farmaceutico); l'additive manufacturing, già in uso in alcune imprese dei dispositivi medici; soluzioni di realtà aumentata/virtuale per manutenzione e training.

La S3 promuove lo sviluppo dell'Ambito Applicativo "Salute", perseguendo le finalità delle Missioni Strategiche individuate, mediante interventi a sostegno delle competenze, della ricerca, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico.

2.9 - AMBITO APPLICATIVO S3

SMART AGRIFOOD

La definizione degli obiettivi della prossima programmazione europea relativi all'agri-food è stata individuata a partire dal documento sul futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura (CE, 2017) e gli stessi obiettivi sono stati inseriti nella proposta della Commissione Europea per la Politica Agricola Comune (PAC). A dicembre 2021 è stato formalmente adottato l'accordo sulla riforma della PAC e la nuova legislazione, che dovrebbe iniziare nel 2023, si basa su principi di equità, sostenibilità e orientamento ai risultati. La politica si concentra su nove obiettivi specifici, collegati agli obiettivi comuni dell'UE in materia di sostenibilità sociale, ambientale ed economica nell'agricoltura e nelle zone rurali. Ciascun Stato Membro è chiamato ad elaborare un Piano Strategico Nazionale contribuendo ai nove obiettivi specifici attraverso un pacchetto di misure politiche modellate in funzione delle esigenze e delle capacità nazionali.

La ricerca l'innovazione e lo scambio di conoscenza ricoprono all'interno della PAC un ruolo strategico al fine di garantire produzioni agricole sostenibili ed intelligenti. Oltre a prevedere una significativa dotazione all'interno di Horizon Europe per lo sviluppo rurale, le produzioni agricole, il settore agroalimentare e la bioeconomia, la Commissione europea promuoverà la ricerca e innovazione nel settore agricolo mediante il potenziamento dei sistemi di conoscenza e innovazione in agricoltura (AKIS) per promuovere lo sviluppo di progetti di innovazione, diffonderne i risultati e incoraggiarne l'uso il più ampiamente possibile. I servizi di consulenza agricola saranno uno strumento chiave per condividere nuove conoscenze e idee.

OBIETTIVI DELLA NUOVA PAC



Fonte: Rete Rurale Nazionale

Oltre a essere fortemente rivolta al contenimento dell'impronta ecologica, puntando sulla neutralità climatica, sulla salvaguardia degli ecosistemi e della agrobiodiversità e sull'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, la nuova PAC introduce una serie di elementi rilevanti. Innanzitutto, gli "eco-schemi", uno degli elementi principali dell'architettura verde attorno al quale ruota l'intero impianto della riforma, insieme alla condizionalità e ad altri interventi dello sviluppo rurale. Gli eco-schemi rappresentano un pacchetto di pratiche verdi che gli Stati Membri possono promuovere sulla base delle esigenze territoriali, quale strumento di riduzione del rilascio di nutrienti e di utilizzo di input (fertilizzanti, acqua, prodotti fitosanitari)⁷⁵.

⁷⁵ L'agricoltura di precisione è argomento nel PSP nazionale, con una specifica scheda intervento di impegno Agro Climatici Ambientali (ACA): per la prima volta con ACA 24 'Riduzione degli input chimici ed idrici attraverso l'Agricoltura di Precisione' si prevede un pagamento annuale per ettaro di SAU a favore degli agricoltori, che si impegnano volontariamente ad adottare tecniche di agricoltura di precisione. Il pagamento compensa i maggiori costi dei processi produttivi collegati all'implementazione di tali tecniche. La proposta è stata formulata dalla Regione Toscana in qualità di regione capofila delle regioni italiane.

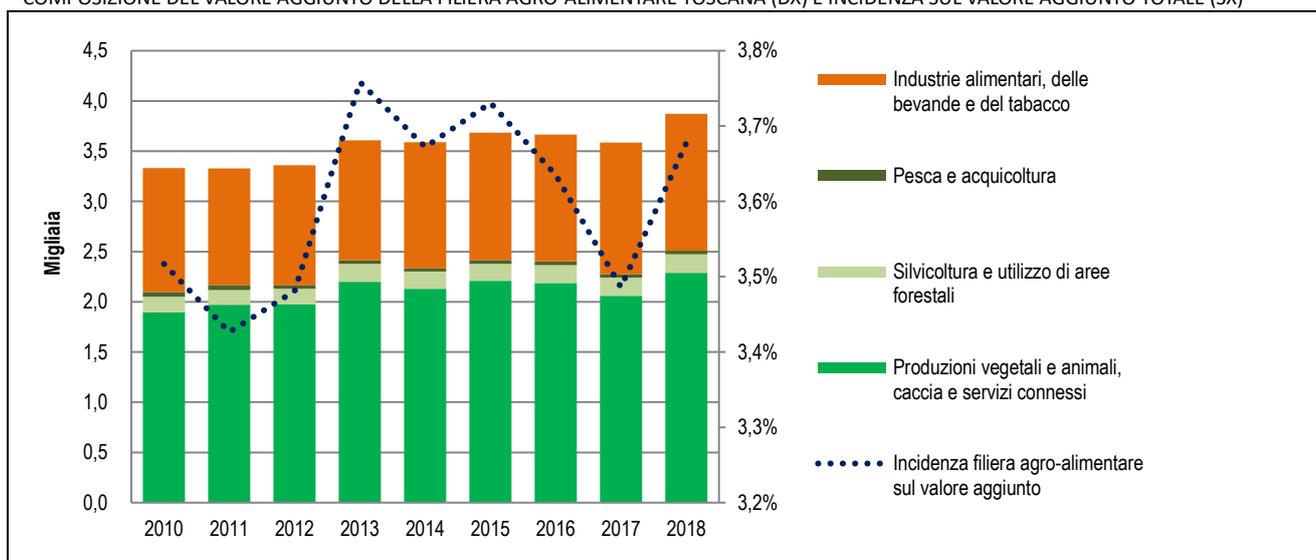
Si assume ufficialmente una visione sistemica e di filiera, inserendo tra gli obiettivi quello del miglioramento della posizione degli agricoltori lungo la catena del valore riconoscendo, da una parte, il ruolo strategico di chi fornisce la materia prima, molto spesso di livelli qualitativamente molto elevati; dall'altra, che per essere funzionale a raggiungere gli obiettivi ambientali, lo sforzo collettivo verso una maggiore sostenibilità deve necessariamente estendersi all'intera filiera.

Altro elemento di novità è rappresentato dall'Obiettivo 9: "Proteggere la salute e la qualità del cibo". Per la prima volta si guarda al consumo e si stabilisce di rispondere adeguatamente alla domanda di cibo sicuro, salutare e senza sprechi. Alla luce della pandemia da covid-19 che ha colpito l'intero pianeta, la necessità di contare su un sistema alimentare affidabile e resiliente, in grado di garantire a tutti l'accesso a un'offerta di cibo adeguata, risulta ancora più urgente. Inoltre, come messo in evidenza dalla stessa Commissione Europea (2020), lo spreco alimentare ammonta al 20% del cibo prodotto in Europa e metà della popolazione adulta risulta in sovrappeso, incidendo sulla diffusione di malattie legate alla malnutrizione e, di conseguenza, sui costi dei sistemi sanitari degli stati membri. Molti studi dimostrano che diete salutari, basate sulla prevalenza di alimenti di origine vegetale invece che animale, hanno costi ambientali inferiori (Pipier et al., 2020; Virtanen et al., 2011)⁷⁶.

La filiera dell'agri-food in Toscana

Pur non esistendo una definizione ufficiale di filiera agro-alimentare, si considerano l'agricoltura e l'industria alimentare e delle bevande come i settori principali di produzione di beni destinati all'alimentazione umana e animale. Nel 2018 la filiera così definita ha prodotto un valore aggiunto di quasi 4 miliardi di Euro, circa il 3,7% del valore aggiunto.

COMPOSIZIONE DEL VALORE AGGIUNTO DELLA FILIERA AGRO-ALIMENTARE TOSCANA (DX) E INCIDENZA SUL VALORE AGGIUNTO TOTALE (SX)



Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT - Conti territoriali

Per quanto riguarda la struttura dei sistemi produttivi, il numero delle aziende agricole toscane, secondo l'ultima rilevazione ufficiale disponibile (l'Indagine sulla Struttura e sulle Produzioni delle aziende agricole, SPA-ISTAT 2016), è di circa 45 mila, ovvero 27 mila in meno rispetto all'ultimo Censimento del 2010.

⁷⁶ La nuova PAC si muove su un piano di coerenza con il Green Deal europeo (che per la parte agri-food è definito nella strategia Farm to Fork - F2F) ed il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). All'interno di questi piani l'innovazione si sviluppa lungo l'intera filiera, compresa la parte logistica di distribuzione e vendita, il packaging, i diritti del lavoro e il turismo rurale. Si introduce, inoltre, il legame fondamentale con l'economia circolare, sia in termini di riduzione dello spreco alimentare sia di recupero di nutrienti e scarti, la produzione di biogas e il miglioramento nella gestione dei rifiuti. Al riguardo ed in riferimento al PNRR, le aree di intervento previste per raggiungere l'obiettivo di sostenibilità della filiera agricola sono le seguenti: a) intervenire sulla logistica per ridurre l'impatto ambientale dovuto al trasporto dei prodotti e favorire l'export; nonché sulla capacità di stoccaggio, al fine di mantenere le caratteristiche produttive e ridurre gli sprechi; b) ridurre il consumo di energia elettrica delle aziende agricole attraverso l'ammodernamento di edifici e l'installazione di pannelli solari sui tetti per evitare il consumo di suolo o la competizione con gli usi strettamente agricoli; c) Ammodernamento secondo tre direttrici: agricoltura di precisione, agricoltura 4.0, meccanizzazione.

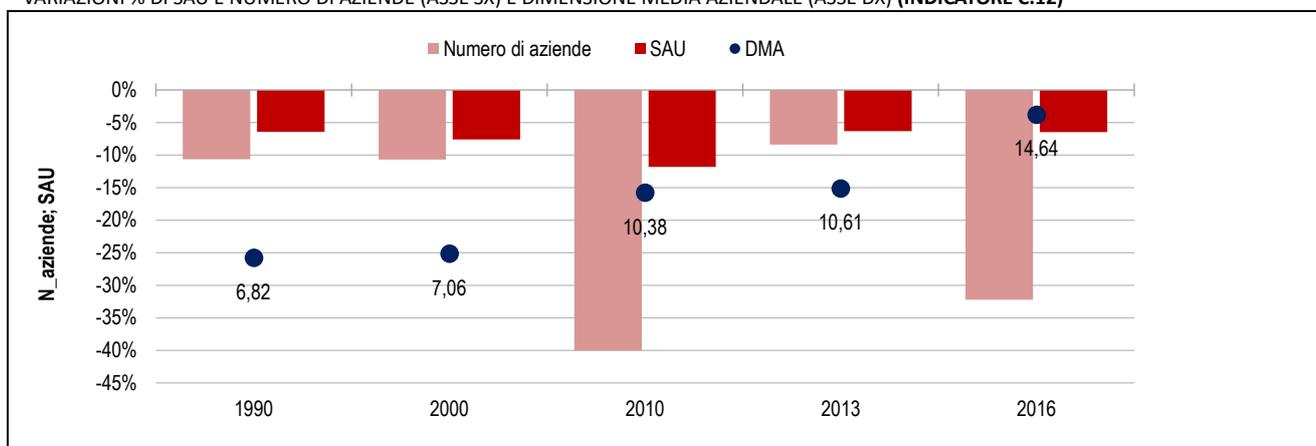
NUMERO DI AZIENDE E VARIAZIONI %; DIMENSIONE MEDIA AZIENDALE

| | 1982 | 1990 | 2000 | 2010 | 2013 | 2016 |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| Numero di aziende | 151.851 | 135.716 | 121.177 | 72.686 | 66.584 | 45.116 |
| Variazione % | | -10,6% | -10,7% | -40,0% | -8,4% | -32,2% |
| Dimensione media aziendale (ettari) | 6,5 | 6,8 | 7,1 | 10,4 | 10,6 | 14,6 |

Fonte: Censimento ISTAT dell'Agricoltura (vari anni), SPA-ISTAT 2013, SPA-ISTAT 2016

Nonostante la costante contrazione della superficie agricola totale (SAT) e di quella utilizzata (SAU), la perdita di terreni coltivati è stata inferiore rispetto a quella delle aziende, determinando un aumento della concentrazione e dimensione aziendale. Tra il 2010 e il 2013, la SAT, che comprende anche le aree boschive, è rimasta praticamente stabile per poi ridursi del 4,6% nel triennio successivo, mentre la SAU dal 2010 in poi ha perso circa 94mila ettari (-12,4%)⁷⁷.

VARIAZIONI % DI SAU E NUMERO DI AZIENDE (ASSE SX) E DIMENSIONE MEDIA AZIENDALE (ASSE DX) (INDICATORE C.12)



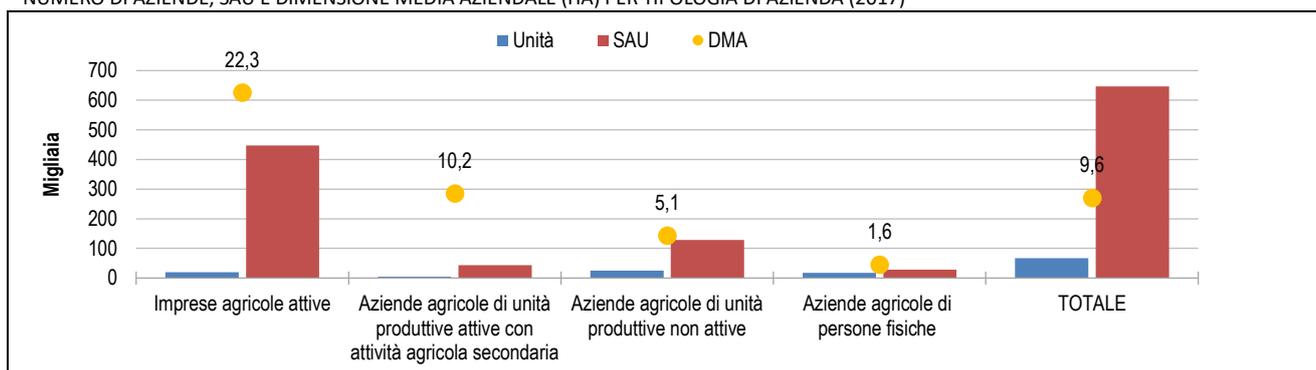
Fonte: Elaborazioni IRPET su Censimento ISTAT dell'Agricoltura (vari anni), SPA-ISTAT 2013, SPA-ISTAT 2016

Da una prima analisi dei dati provenienti dal Registro Statistico delle Aziende Agricole (Farm Register – FR) pubblicato da ISTAT e dell'Archivio Statistico delle Imprese Attive-Agricoltura (Asia-Agricoltura)⁷⁸, le unità produttive totali del settore agricoltura in Toscana sarebbero 67 mila, di cui 25 mila (37,5%) non attive. Un altro quarto di unità è rappresentato dalle tradizionali aziende agricole di persone fisiche, senza partita IVA, che conducono un'attività agricola non prevalentemente rivolta al mercato (26,3% del totale delle aziende per il 4,3% della SAU), mentre un altro 6% da 22 unità produttive con attività agricola secondaria (6,8% della SAU). Infine, le unità contenute in Asia-Agricoltura, il market core dell'universo produttivo, sono 20 mila, ovvero meno di un terzo del totale, ma coprono il 70% della SAU, pari a 447 mila ettari. La loro dimensione media è più elevata (22,6 ettari) rispetto a quella delle altre unità (9,6 ettari) e, per definizione, presentano caratteristiche di maggiore strutturazione.

⁷⁷ Attualmente l'ISTAT sta conducendo le interviste per quello che dovrebbe essere l'ultimo censimento dell'agricoltura prima di diventare permanente, come per le altre attività economiche. A differenza di queste ultime, l'identificazione dell'universo di soggetti che svolgono un'attività agricola non è sempre così immediato, dato che, per sua natura, essa è spesso un'attività secondaria, integrativa del reddito principale o hobbistica e non necessariamente rivolta al mercato. Inoltre, la persistenza dell'autoconsumo è una caratteristica tipica dell'economia rurale, centrale nell'organizzazione dell'azienda familiare, in cui le risorse sono controllate dalla famiglia e utilizzate sia per il sostentamento dei membri della famiglia stessa sia per il reimpiego nel processo produttivo (Van der Ploeg, 2015). Di conseguenza, la distinzione tra impresa e non impresa e l'identificazione dei soggetti con un effettivo comportamento economico è da sempre oggetto di dibattito in letteratura (Arzeni e Sotte, 2008).

⁷⁸ Si tratta di archivi che dovrebbero diventare fonti statistiche di riferimento per l'analisi congiunturale e strutturale dell'andamento delle aziende agricole. Sono costruiti sulla base dell'integrazione di diverse informazioni provenienti da fonti amministrative e statistiche, tra le quali: a) Il fascicolo aziendale gestito dall'Agenzia per le erogazioni in Agricoltura (AGEA); b) la Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootechnica (BDN) gestita dal Ministero della Salute; c) l'Anagrafe tributaria, soggetti con partita IVA, archivio gestito dall'Agenzia delle Entrate; d) Registro delle imprese delle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura; e) Gli archivi dell'Istituto nazionale di previdenza sociale (INPS); f) altre fonti come: Redditi Agrari, CCIAA, Catasto terreni, indagini statistiche settore agricolo, ecc... Per ora l'Istat ha rilasciato solo alcune tavole relative al 2017, ma il Registro è stato utilizzato come base di rilevazione per il 7° Censimento dell'agricoltura e, successivamente, per quelli permanenti. Vedi ISTAT (2019). Struttura e caratteristiche delle unità economiche del settore agricolo. Anno 2017. *Statistiche Report*. Disponibile su <https://www.istat.it/it/files//2019/12/Struttura-unit%C3%A0-economiche-settore-agricolo.pdf>

NUMERO DI AZIENDE, SAU E DIMENSIONE MEDIA AZIENDALE (HA) PER TIPOLOGIA DI AZIENDA (2017)



Fonte: Elaborazioni IRPET su dati Asia-Agricoltura

Per quanto riguarda gli occupati nel settore agricolo, secondo i Conti Territoriali dell'ISTAT in Toscana sono 51 mila, la quasi totalità dei quali lavorano nel comparto delle produzioni vegetali e animali, caccia e servizi connessi e solo una quota residuale in quelli della silvicoltura e della pesca. Essi corrispondono a circa il 6% del totale degli occupati agricoli in Italia e al 3% del totale degli addetti in Toscana. Negli ultimi anni il loro numero è rimasto perlopiù stabile, anche se la maggior parte dei contratti di lavoro in agricoltura inizia e finisce durante l'anno, in corrispondenza di lavorazioni specifiche (generalmente semina e raccolta), che determinano un aumento della domanda di lavoro. Di conseguenza, il lavoro agricolo si caratterizza per una certa fluidità, la cui variabilità dipende dalla specifica stagionalità delle coltivazioni e dall'andamento della stagione stessa. Movimentano lavoro in entrata ogni anno mediamente circa 20 aziende ogni 100 (8 mila su un totale di 40 mila), mentre 7 su 100 rapporti di lavoro dipendente, attivati mediamente ogni anno nella regione, sono imputabili all'agricoltura (55 mila rispetto ad un totale di circa 800 mila).

Oltre la metà dei lavoratori agricoli (55%) è occupato nelle provincie di Grosseto (20%), Siena (20%) e Arezzo (15%), dove si concentra la maggior parte delle attività agricole in Toscana, comprese quelle agrituristiche. Il peso del lavoro agricolo rispetto al totale degli occupati in queste provincie è altresì molto elevato: si consideri che, rispettivamente, il 10% e l'8% degli occupati totali di Grosseto e Siena lavora nel settore agricolo. Rilevante anche il dato della provincia di Firenze, che comprende la vasta area del Mugello e la parte fiorentina del Chianti, in cui lavora il 14% degli occupati agricoli toscani. La stessa quota di lavoratori agricoli si trova tra le provincie di Lucca e Pistoia, sedi dei distretti rurali florovivaistici.

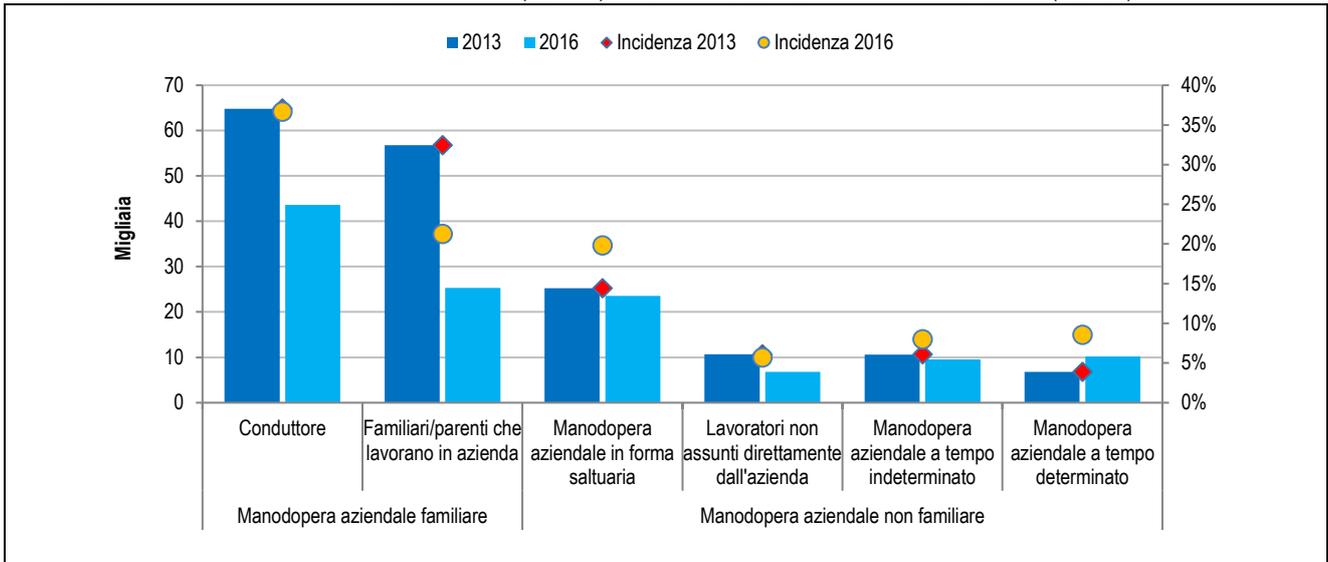
Il 45% dei lavoratori agricoli è indipendente. Nel corso degli ultimi anni la forbice tra lavoro agricolo autonomo e dipendente si è allargata a favore di quest'ultimo, con una contrazione dei lavoratori indipendenti del 5% dal 2010. Tale riduzione è molto inferiore rispetto alla perdita di aziende agricole, segno di un processo in corso di ristrutturazione del settore, reso evidente anche dall'aumento dell'incidenza degli imprenditori agricoli professionali (IAP), a fronte di una riduzione dei coltivatori diretti e dei pochi coloni e mezzadri rimasti⁷⁹.

Sulla base degli ultimi dati disponibili, tra il 2013 e il 2016 i lavoratori agricoli totali, compresa la manodopera familiare, si sarebbero ridotti del 32% e le unità di lavoro familiari sarebbero state parzialmente sostituite dai lavoratori salariati. Infatti, pur permanendo la conduzione diretta quale modalità di gestione prevalente delle aziende agricole, la manodopera familiare si sarebbe ridotta del 43,3% e il suo peso sul totale complessivo di lavoro sarebbe passato dal 30% al 20%.

A fronte di questa contrazione, la riduzione dei lavoratori agricoli salariati è molto più ridotta (-6,1%) e si concentra prevalentemente nelle tipologie di lavoro atipiche (-36,6%) e a tempo indeterminato (-10,4%). Si riducono poco i lavoratori saltuari, che rappresentano un terzo di tutta la manodopera aziendale, mentre aumentano del 50% i lavoratori a tempo determinato.

⁷⁹La qualifica di IAP, che rappresenta spesso requisito per l'accesso ai fondi strutturali, prevede che l'attività agricoltura risulti rilevante in termini di ore lavorate e reddito (in entrambi i casi, almeno per una quota del 50%); inoltre, si rende esplicito che l'attività agricola deve essere rivolta al mercato e non all'autoconsumo.

MANODOPERA AZIENDALE FAMILIARE E NON FAMILIARE (ASSE DX) E INCIDENZA % SUL TOTALE DELLA MANODOPERA (ASSE SX)

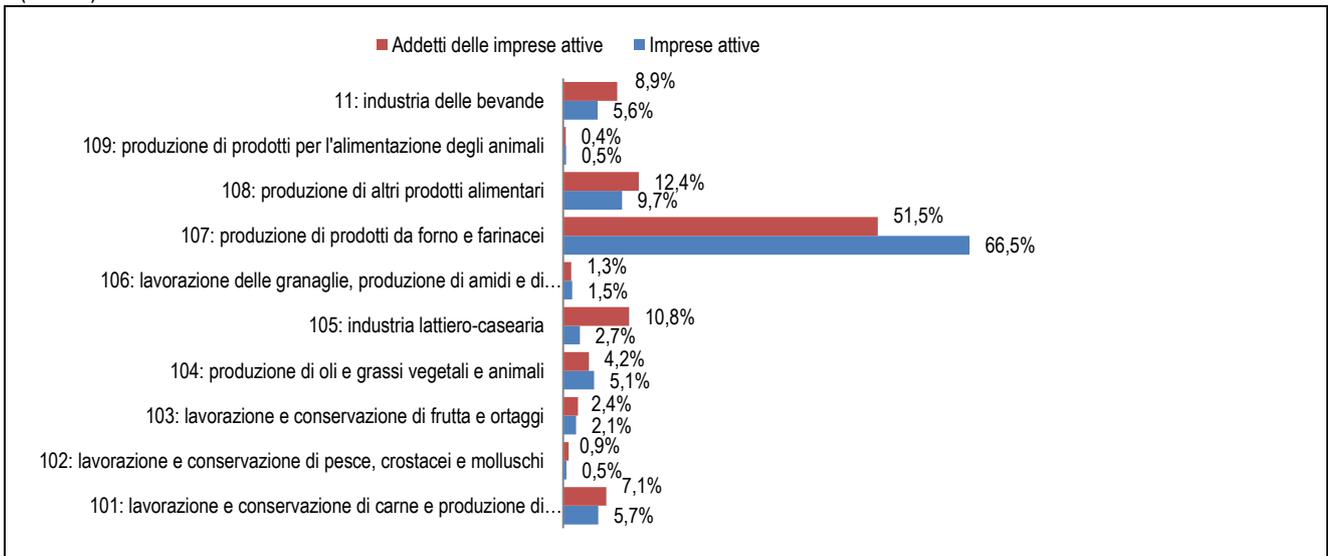


Fonte: Elaborazioni IRPET su dati SPA-ISTAT 2013, SPA-ISTAT 2016

Nonostante gli sforzi compiuti dai governi regionali, permane un problema di senilizzazione. Gli imprenditori con un'età inferiore ai 40 anni sono l'8% del totale (nel 2010 erano il 9%) e il rapporto intergenerazionale tra imprenditori giovani e imprenditori anziani è di 1 a 12. Il dato più rilevante è che la distribuzione dei capi azienda per classi di età tra il 2010 e il 2016 è rimasta invariata. Anche in termini di formazione, l'incidenza di un'istruzione specificatamente agricola tra gli imprenditori toscani resta bassa e in leggera diminuzione rispetto al 2013.

Le imprese attive dell'industria alimentare e delle bevande in Toscana sono quasi 3.000 e impiegano circa 22.000 addetti. La figura che segue mostra la distribuzione di imprese e addetti per settore di attività economica. Due terzi delle imprese alimentari toscane producono prodotti da forno e farinacei e impiegano metà degli addetti. Seguono, poi, le industrie di altri prodotti alimentari (9,7%) e quelle per la lavorazione e conservazione della carne (5,7%), che impiegano il 7% degli addetti. L'industria delle bevande impiega circa il 9% degli addetti, a fronte di una quota di imprese del 5%.

QUOTA DI IMPRESE ATTIVE E ADDETTI SUL TOTALE DELLE INDUSTRIE ALIMENTARI E DELLE BEVANDE PER SETTORE DI ATTIVITÀ ECONOMICA ATECO (3 DIGIT)



Fonte: Elaborazioni IRPET su Conti territoriali ISTAT

La filiera dell'agrifood esporta beni agricoli e industriali per un valore di circa 2,5 Mld €, di cui l'80% prodotti alimentari e bevande.

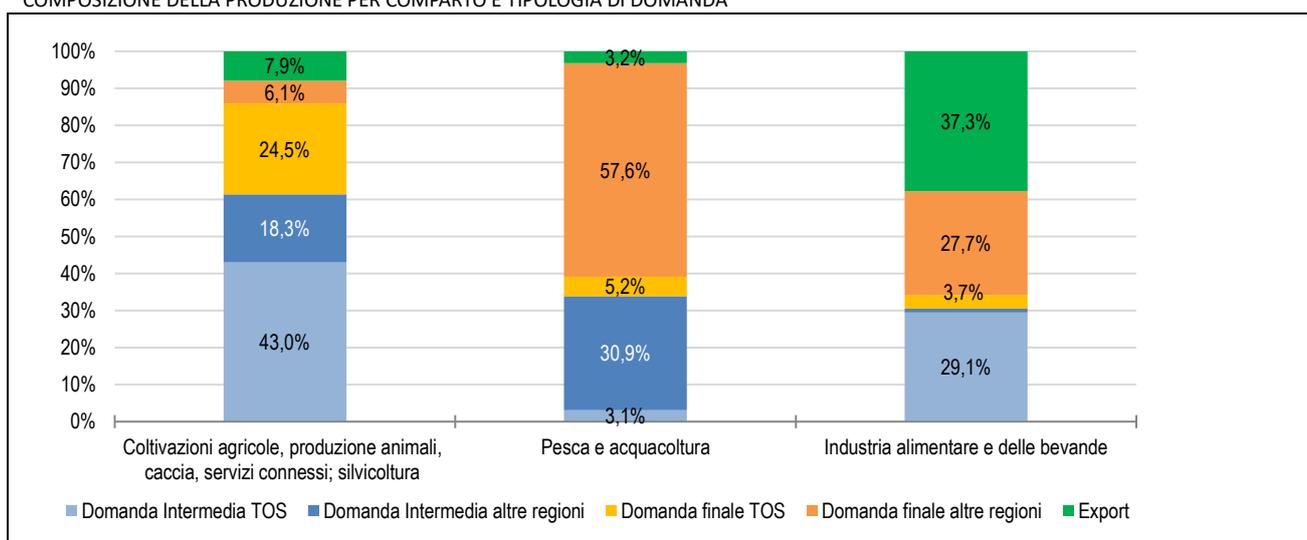
In generale la propensione all'export delle aziende agricole toscane è piuttosto bassa, ma ciò dipende dalla posizione intermedia dell'agricoltura nella filiera (OECD, 2020), per cui gran parte dei prodotti è destinata ad altri settori e non al consumo finale. Mediamente, nel triennio 2017-2019 sono stati esportati prodotti agricoli per un valore poco superiore ai 300M€, circa lo 0,8% del valore del totale delle esportazioni toscane e l'11% della produzione agricola. Il settore agricolo esporta perlopiù piante vive e, in generale, la Toscana è un importatore netto di prodotti agricoli, soprattutto animali vivi e prodotti di origine animale, olive, cereali vari, pesci e prodotti di pesca e acquacoltura.

I beni alimentari e le bevande sono generalmente prodotti finiti destinati al consumo finale e, di conseguenza, la propensione all'export dell'industria è più elevata rispetto a quella del settore agricolo. Il valore dell'export alimentare toscano è di oltre 2 Mld (6% del totale dell'export), quasi la metà dei quali generati dalla vendita all'estero di bevande, soprattutto vino. Dal 2012 in poi il saldo è sempre stato positivo, ma, se si escludono le bevande, la Toscana si conferma un importatore netto di prodotti alimentari, soprattutto di oli e grassi vegetali e animali, carne lavorata e conservata e prodotti a base di carne, pesce, crostacei e molluschi lavorati e conservati.

Sulla base di analisi input-output interregionale (IRPET) e guardando ai legami di filiera, due terzi della produzione sono destinati alla trasformazione e di questi il 70% al mercato regionale, che si conferma il punto di riferimento per i prodotti agricoli toscani. Un quarto della produzione è destinato ai consumi finali, prevalentemente delle famiglie toscane e dei turisti, mentre il 6% soddisfa la domanda finale di altre regioni italiane. Infine, l'8% della produzione è esportato. Diversa la composizione del comparto pesca e acquacoltura, la cui produzione è prevalentemente rivolta al consumo finale di altre regioni e solo per il 5,2% a quello toscano. Un altro terzo della produzione ittica è trasformato e solo una piccola parte venduto all'estero.

Oltre un terzo dei prodotti alimentari e delle bevande è destinato all'export, mentre il resto è venduto direttamente in altre regioni o ulteriormente trasformato, soprattutto da parte di aziende toscane. In tal senso mentre l'agricoltura si trova in una posizione intermedia, producendo sostanzialmente per la trasformazione, i prodotti agro-alimentari e le bevande si trovano nella parte finale del processo produttivo.

COMPOSIZIONE DELLA PRODUZIONE PER COMPARTO E TIPOLOGIA DI DOMANDA



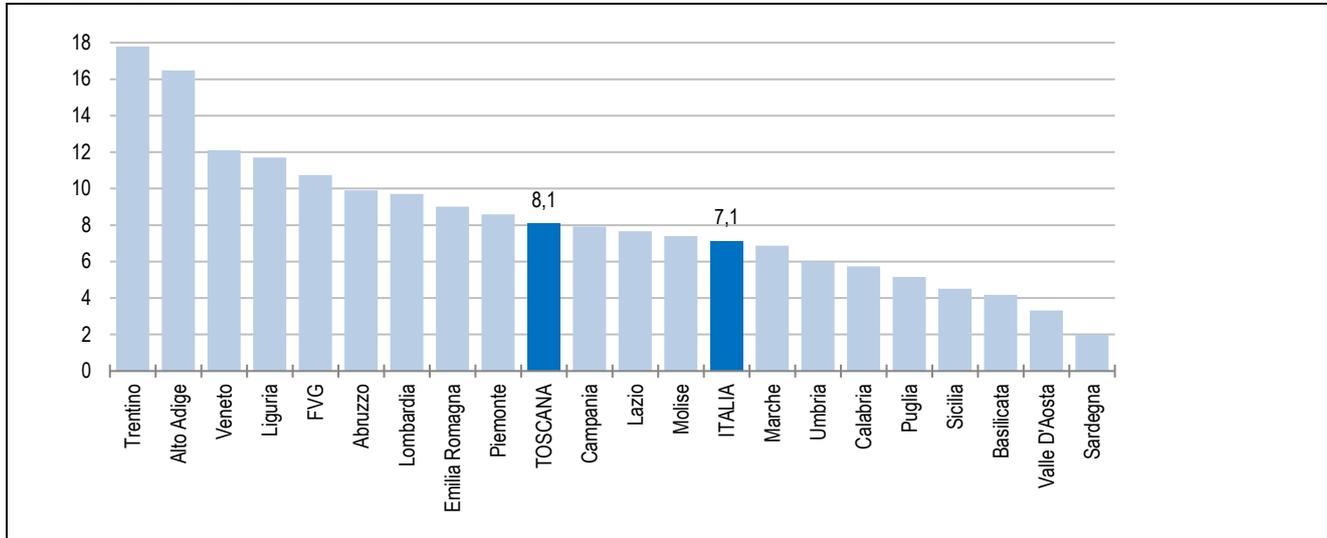
Fonte: Elaborazioni IRPET su tavola interregionale di IRPET (IRIO 2016)

Livelli di meccanizzazione e buone pratiche agricole in Toscana

Il livello di meccanizzazione dell'agricoltura toscana è in linea con quello della media italiana. Sebbene il parco macchine agricole risulti talvolta da ammodernare - con un'età media di 19 anni - la vetustà dei mezzi

rappresenta una caratteristica comune a molte regioni, comprese quelle con un settore agricolo molto avanzato (per esempio, in Veneto, Emilia Romagna e Lombardia l'età media è superiore a quella italiana). In termini di potenza motrice la Toscana è però superiore alla media italiana, seppure, in questo caso, le regioni più avanzate si distinguono per una potenza maggiore, soprattutto quelle con un settore vitivinicolo importante.

POTENZA MOTRICE PER ETTARO DI SAU (KW/HA) DELLE MACCHINE MOTRICI DI TIPO AGRICOLO, SEMOVENTI E ALTRE AZIENDALI, COMPRESO CONTOTERZISMO ATTIVO



Fonte: RICA

Nonostante la presenza dei distretti rurali florovivaistici, che impiegano mediamente quantità superiori di fertilizzanti a base di potassio e azoto rispetto agli altri ordinamenti produttivi, la Toscana si caratterizza per un uso relativamente più sostenibile di questi input intermedi. L'andamento di utilizzo dei fertilizzanti non è stabile e dipende sia dall'andamento dei prezzi, sia da altre variabili congiunturali. Tuttavia, nell'ultimo triennio, la quantità di fertilizzanti distribuita, soprattutto quelli a base di potassio, è stata molto inferiore rispetto alla media italiana e distante rispetto a quello delle regioni benchmark, confermando una certa propensione del settore a contenere l'impronta ecologica.

Per quanto riguarda l'agricoltura biologica, la strategia F2F (Farm to fork) prevede che entro il 2030 la superficie europea coltivata secondo metodi di agricoltura biologica raggiunga un quarto di quella coltivata. In Toscana, secondo l'indagine SPA-ISTAT 2016, le aziende con coltivazioni biologiche sono oltre 8.000, ovvero il 18,3% del totale delle aziende agricole e il 6,2% delle aziende con coltivazioni biologiche in Italia. La superficie biologica è di oltre 126.000 ettari, corrispondente al 20% della superficie agricola utilizzata (SAU) e superiore alla media italiana. Il dato è peraltro confermato dall'analisi dei Piani Colturali Grafici (PCG) dell'Agenzia Regionale della Toscana per le Erogazioni in Agricoltura (ARTEA), vale a dire i piani delle coltivazioni presentati annualmente dalle aziende agricole, dai quali risulta un totale del 24% di SAU biologica, di cui il 7,3% in conversione. La Toscana si è confermata nel tempo una delle Regioni italiane maggiormente vocate per il metodo di coltivazione biologico, con una superficie bio a oggi di oltre 190.000 ettari pari a circa il 32% della SAU Toscana⁸⁰ (rispetto al 15,8% nazionale e al 7,5% europeo) al di sopra quindi del target del 25% entro il 2030 a cui mira la strategia F2F.

La dimensione media delle aziende che scelgono metodi di coltivazione biologici è maggiore rispetto alle aziende con metodi convenzionali, come peraltro in tutta Italia (32 ettari). Nonostante la costante contrazione della SAU, la superficie in conversione è andata sempre aumentando negli ultimi anni. Negli ultimi anni si nota l'ingresso di aziende di dimensioni minori, che può essere il segnale di un allargamento dei metodi di produzione biologica a una quota più ampia del sistema produttivo oppure di uno spostamento verso orientamenti produttivi meno estensivi. Tradizionalmente, infatti, le superfici biologiche sono destinate

⁸⁰ Fonte ARTEA in OpenData Toscana "Riepilogo Sau Bio per Comune anno 2020"

all'alimentazione animale (prato-pascolo) e alla coltivazione delle foraggere, seguite da cereali, olio e vite (Abitabile e Henke, 2018). Anche in Toscana, oltre il 40% delle superfici biologiche è coltivato a prato-pascolo e foraggere, mentre un altro 24% a legnose, soprattutto olivo e vite, e un altro 20% a cereali.

Come anticipato, la Commissione Europea ha recentemente pubblicato una lista di buone pratiche agricole potenzialmente ammissibili per gli eco-schemi. Al fine di comprendere quanto alcune di queste buone pratiche siano diffuse in Toscana, riportiamo i risultati di una indagine condotta nel 2019 a un campione di circa 300 aziende agricole, in cui era presente anche un modulo specifico sulla sostenibilità e le pratiche agricole sostenibili più diffuse⁸¹.

In generale, due terzi delle aziende intervistate si percepiscono come molto o abbastanza sostenibili. Il 41% di esse ha adottato almeno una pratica di agricoltura sostenibile. La principale leva che ha spinto le aziende all'adozione è quella valoriale, per la salvaguardia del proprio territorio e delle sue risorse, e funzionale a migliorare o mantenere elevata la reputazione aziendale.

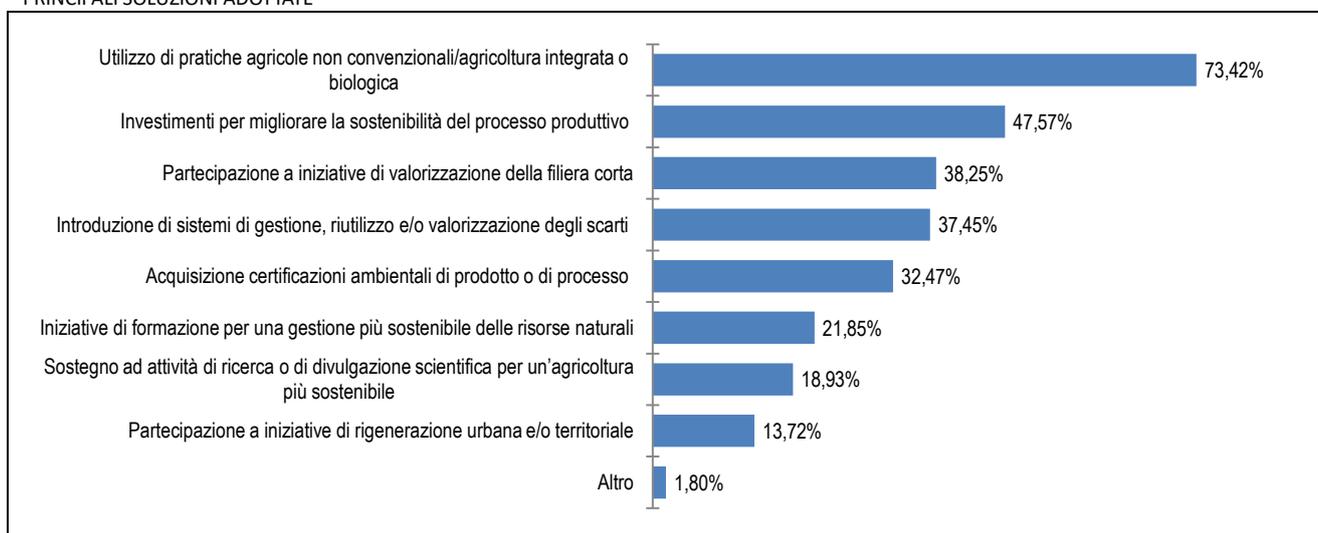
L'utilizzo delle pratiche non convenzionali risulta come la soluzione più diffusa (73,4%), seguita dagli investimenti migliorativi della sostenibilità del processo produttivo (47,6%), dall'acquisizione di certificazioni ambientali di processo o prodotto (32,5%) e dall'introduzione di sistemi di gestione, riutilizzo e valorizzazione degli scarti (37,5%).

Inoltre il 38,3% delle aziende afferma di aver preso parte a iniziative di valorizzazione della filiera corta; seguono le iniziative di formazione per la gestione sostenibile delle risorse naturali, il sostegno alla ricerca e alla divulgazione e la partecipazione a iniziative di rigenerazione urbana e/o territoriale.

Il 73,4% delle aziende afferma di aver implementato almeno una pratica di agricoltura non convenzionale, integrata o biologica, mentre quasi la metà degli intervistati di aver migliorato la sostenibilità del processo produttivo. E' interessante notare che circa un terzo degli intervistati afferma di aver introdotto sistemi di gestione o recupero degli scarti di produzione.

Come conferma di quanto anticipato, gli agricoltori toscani puntano sulla riduzione e razionalizzazione dell'uso di concimi chimici: il 70% delle aziende intervistate ha scelto di diminuire la quantità di concimi azotati e, una parte rilevante di esse, di adottare un piano di concimazione, al fine di razionare gli usi eccessivi e non necessari. La tabella che segue riporta nel dettaglio le soluzioni più diffuse tra le aziende.

PRINCIPALI SOLUZIONI ADOTTATE



Fonte: Elaborazione su dati IRPET

La riduzione di concimi e fertilizzanti passa anche attraverso l'adozione di soluzioni volte ad aumentare la fertilità dei terreni e la loro capacità di assorbire acqua, come la lavorazione minima del suolo e l'avvicendamento colturale. La lavorazione minima del suolo ha come scopo di ridurre le lavorazioni preliminari alla semina, incidendo positivamente anche sui costi e sui tempi di lavorazioni del terreno

⁸¹I risultati di tutte le interviste sono sintetizzati nello studio commissionato all'IRPET da Regione Toscana – Autorità di Gestione del POR-FESR. Vedi IRPET (2019). "Tra filiere e sostenibilità Primi risultati da un'indagine sulle aziende agricole toscane".

eccessivamente impattanti; la tecnica più diffusa è quella della lavorazione minima (62,5%), seguita da lavorazione verticale e in strisce. Il 4% delle aziende afferma di aver inserito la semina su sodo, che prevede la completa eliminazione delle lavorazioni preliminari alla semina e l'inserimento di tecniche di agricoltura conservativa. L'avvicendamento colturale, avviene soprattutto alternando leguminose foraggere o da granella (42,3%) e colture di copertura (38,3%), mentre è meno diffusa la conversione delle superfici in prati permanenti e avvicendati.

Infine, per quanto riguarda il benessere animale, il 12,2% delle aziende con allevamento dichiara di aver introdotto la libera stabulazione del bestiame e l'8,5% di consentire al bestiame l'accesso all'esterno.

Per quanto riguarda gli investimenti, la maggior parte delle aziende ha acquistato macchinari a basso consumo energetico (73%) o realizzato edifici agricoli a basso consumo energetico (40%). Interessante notare che un quinto delle aziende afferma di aver introdotto dispositivi di agricoltura di precisione.

Non sempre le certificazioni risultano uno strumento di upgrading ambientale delle aziende, a eccezione della conversione a biologico che, sulla base della normativa vigente, richiede che sia certificato il rispetto dei vari disciplinari.

Riguardo la gestione degli scarti o l'introduzione di sistemi di recupero, oltre la metà delle aziende che dichiara di avere implementato queste soluzioni ha scelto di recuperare e riutilizzare gli scarti delle lavorazioni e degli effluenti zootecnici nel processo produttivo; il 16% li ha utilizzati per la produzione di bio-prodotti e il 6,7% per la produzione di energia.

Nella direzione di un'economia sempre più orientata alla circolarità, vanno evidenziati due fattori: i) quasi un quarto delle aziende afferma di aver adottato soluzioni di simbiosi industriale, attivando sistemi di gestione collettiva dei rifiuti attraverso una maggiore integrazione di filiera; ii) il 5% delle aziende ha introdotto sistemi di misurazione e monitoraggio dell'impatto ambientale del proprio processo produttivo (life cycle assessment).

LE PRINCIPALI SOLUZIONI ADOTTATE (QUOTA SUL TOTALE DI COLORO CHE HANNO ADOTTATO)

| | |
|---|-------|
| Pratiche agricole non convenzionali | |
| Riduzione dei concimi azotati | 68,9% |
| Riduzione della lavorazione del suolo: minima lavorazione | 62,5% |
| Adozione di un piano di concimazione | 51,4% |
| Applicazione di metodi di produzione biologica certificati o in fase di conversione | 47,7% |
| Avvicendamento con inserimento di leguminose foraggere o da granella | 42,3% |
| Avvicendamento con colture di copertura | 38,3% |
| Avvicendamento con conversione delle superfici in prati permanenti e avvicendati | 26,5% |
| Riduzione della lavorazione del suolo: Lavorazione verticale | 15,8% |
| Condizioni di stabulazione del bestiame favorevoli al benessere animale (libera) | 12,2% |
| Riduzione della lavorazione del suolo: Lavorazione in strisce | 11,2% |
| Altro | 10,8% |
| Accesso del bestiame all'esterno | 8,5% |
| Nessuna lavorazione (semina su sodo) | 4,0% |
| Investimenti fatti dall'azienda per migliorare la sostenibilità del processo produttivo | |
| Nuovi macchinari a basso consumo energetico | 73,0% |
| Realizzazione di edifici agricoli e fabbricati a basso consumo energetico | 39,5% |
| Acquisizione di tecnologie dell'informazione per ottimizzare l'uso dei fattori produttivi (agricoltura di precisione) | 20,6% |
| Installazione di impianti per la produzione di energia termica e/o geotermica | 15,5% |
| Installazione di impianti per la produzione di energia elettrica dal recupero degli scarti | 6,6% |
| Altro | 5,7% |
| Regimi di certificazione | |
| Biologico certificato | 75,0% |
| Prodotti DOP/IGP/STG | 69,3% |
| Vini DOC/DOCG | 31,5% |
| Prodotti agroalimentari tradizionali (PAT) | 9,3% |
| Sistema di marchi equosolidali | 5,3% |
| Altro | 3,5% |
| Sistema di qualità zootecnica (SQN) | 2,7% |
| SQNPI (Sistema di qualità nazionale di produzione integrata) | 0,0% |
| Sistemi di gestione, riutilizzo e/o smaltimento degli scarti sono stati introdotti | |
| Riduzione degli scarti | 72,6% |

| | |
|--|-------------|
| Recupero e riutilizzo degli scarti delle lavorazioni/effluenti zootecnici nel processo produttivo | 53,9% |
| Smaltimento attraverso compostaggio, incenerimento, fermentazione aerobica | 51,2% |
| Sistemi di gestione collettiva dei rifiuti attraverso una maggiore integrazione di filiera | 23,6% |
| Recupero e riutilizzo degli scarti delle lavorazioni/effluenti zootecnici per la produzione di bio-prodotti (plastiche alternative, mangimi, cibo funzionale, fertilizzanti, ecc...) | 16,4% |
| Recupero e riutilizzo degli scarti delle lavorazioni/effluenti zootecnici per la produzione di energia/biogas | 6,7% |
| Introduzione di sistemi di misurazione e monitoraggio della produzione e degli effetti sul processo produttivo e sull'ambiente (Life cycle assessment) | 4,8% |

Fonte: Elaborazione su dati IRPET

Innovazione nell'agrifood in Toscana

Tra le maggiori sfide che il settore dell'Agrifood si trova ad affrontare, emerge quello di introdurre nuove soluzioni tecniche e organizzative in ambiti e attività che, seppur con significative e diffuse eccezioni, possono tendere a rimanere meno permeabili all'innovazione.

In Toscana esiste un ecosistema territoriale complesso e molto diversificato, caratterizzato da un'agricoltura di eccellenza, legata alla ricchezza dell'agro-biodiversità e da un patrimonio paesaggistico, con importanti esternalità positive nel settore del turismo con opportunità di valorizzazione delle produzioni.

In Toscana, la ricerca pubblica nell'agroalimentare viene prevalentemente realizzata dall'Università, articolata in Dipartimenti o Scuole attinenti al tema; dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) con l'Area della Ricerca di Firenze e Pisa; dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) con i Centri di Ricerca di Firenze, Arezzo e Pescia (PT). Altri soggetti rilevanti che operano sui temi agroalimentari sono l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana (IZSLT) e l'Istituto Agronomico per l'Oltremare (IAO).

A mero titolo di esempio, nella tabella che segue si riporta un elenco dei laboratori pubblici ad oggi attivi sui temi della Smart Agrifood.

Laboratori pubblici attivi nel settore Agrifood

- AGRISMARTLAB – Università di Firenze - Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali
- AUTENTICAZIONE MOLECOLARE E CARATTERIZZAZIONE FUNZIONALE DI MATRICI ALIMENTARI E BEVANDE ALCOLICHE
- BIOLOGIA FARMACEUTICA, CELLULARE E MOLECOLARE- Università di Siena
- CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER LE "TECNOLOGIE DEI MICROSISTEMI PER LA QUALITÀ E SICUREZZA AMBIENTALE"
- CENTRO PER L'INNOVAZIONE DI BEVANDE E ALIMENTI FERMENTATI (CIBAF)
- CENTRO UNIVERSITARIO DI RICERCA PER LO SVILUPPO COMPETITIVO DEL SETTORE VITIVINICOLO (UNICESV)
- CREA - Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AGRO-AMBIENTALI- Università di Pisa
- DAGRI - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali - Università di Firenze FARMACOLOGIA CARDIOVASCOLARE E DEI CANALI IONICI- Università di Siena
- FOOD R&D LAB- Università di Firenze
- ISTITUTO PER LA BIOECONOMIA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- ISTITUTO DI SCIENZE DELLA VITA - Scuola Superiore Sant'Anna
- LABORATORIO ARCA- CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area FIRENZE)
- LABORATORIO CEST - CNR (Area FIRENZE) - Istituto di Biometeorologia
- LABORATORIO DI AGRICOLTURA DI PRECISIONE: MODELLI AGRONOMICI E SOFTWARE PER LA GESTIONE SITO-SPECIFICA DELLE COLTIVAZIONI - LAP
- LABORATORIO DI ANALISI MIELI E PRODOTTI VEGETALI - UNIVERSITÀ DI SIENA - Dipartimento Scienze della Vita
- LABORATORIO DI BIOLOGIA MOLECOLARE VEGETALE E TRACCIABILITÀ NELLA FILIERA AGROALIMENTARE
- LABORATORIO DI COLLABORATIVE ROBOTS- Università di Pisa
- LABORATORIO DI FITOGNOSIA- Università di Siena
- LABORATORIO DI GIS E CARTOGRAFIA DIGITALE (CGT)
- LABORATORIO INTERDIPARTIMENTALE DI TECNOLOGIA E ANALISI DI PREPARAZIONI VEGETALI DI INTERESSE FARMACEUTICO, ALIMENTARE E COSMETICO (PHYTO LAB)
- LABORATORIO DI MICOLOGIA – Università di Siena- Dipartimento Scienze della Vita
- LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA- Università di Firenze
- LOGISLAB - UNIVERSITÀ DI FIRENZE - Dipartimento di Ingegneria Industriale
- SMARTFARMINGLAB- Università di Firenze
- UNITÀ DI RICERCA INTERDIPARTIMENTALE RI.T.R.A.TTO "TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL MADE IN ITALY"

Fonte: http://www.businessintuscany.com/i40/ricerca_laboratori.php

Dal 2019 in Toscana inoltre è attiva la Comunità della Pratica, azione coordinata da Ente Terre Regionali Toscane (organo funzionale della Regione Toscana) che ha l'obiettivo di promuovere condizioni favorevoli per incoraggiare e facilitare il processo di modernizzazione, di formazione e di trasferimento dell'innovazione alle imprese agricole, rafforzando i legami tra ricerca e pratica. In questo senso centrale è il ruolo delle Demofarm di Alberese, di Cesa e di Suvignano. Ente Terre Regionali Toscane partecipa inoltre al Cluster Tecnologico Nazionale Agrifood.

Inoltre la Toscana è fortemente attiva su scala interregionale con partenariati europei in materia di innovazione ed agrifood. Tra questi assumono estremo rilievo le partnership all'interno della Piattaforma Tematica S3 in materia di Agri-food, con l'obiettivo di accelerare lo sviluppo e l'adozione di tecnologie per l'agricoltura di precisione al fine di migliorare l'impatto dei progetti e consentire lo scaling-up dell'innovazione. In questo contesto la Regione Toscana coordina il Gruppo di Lavoro in materia Hi-tech Farming⁸² ed il partenariato sta sviluppando opportunità progettuali su specifici investimenti interregionale⁸³. Significativo rilievo assume anche la Rete ERIAFF (European Region for Innovation in Agriculture, Food and Forestry) coordinata dalla Regione Toscana e finalizzata a facilitare l'integrazione delle politiche europee a favore dell'innovazione nei settori agricolo, alimentare e forestale; migliorare le prestazioni del Partenariato Europeo per l'Innovazione per la Produttività e Sostenibilità in Agricoltura; sviluppare progetti di innovazione interregionali e Gruppi Operativi EIP AGRI.

Analisi SWOT dell'Ambito Applicativo "Smart Agrifood"

Una sintesi dell'analisi fin qui condotta è rappresentata nella SWOT Analysis che segue

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di agricoltura di eccellenza con ricchezza in termini di agro-biodiversità e da patrimonio paesaggistico con externalità positive nel turismo ed opportunità di valorizzazione delle produzioni; - Ottima qualificazione dei centri di ricerca e presenza di numerosi attori (istituti di ricerca, fornitori di servizi) competenti sui temi dell'agricoltura 4.0; - Capacità di risposta del comparto alla propensione del mercato verso i prodotti agroalimentari qualificati per aspetti territoriali, salutistici e ambientali; - Esperienze diffuse sul territorio tramite la realizzazione di progetti (PIF, PS GO, PIT, LEADER); - Numerosità ed eccellenza dei prodotti DOP e IGP, DOC e DOCG, a certificazione biologica e integrate; - Elevato capitale reputazionale. - Rinnovato interesse dei giovani per il settore agricolo e ricambio generazionale, in un contesto di età avanzata degli imprenditori agricoli e agricoltori giovani sotto ai 40 anni ammontano a meno del 10% del totale - Processo in corso di ristrutturazione delle aziende agricole in Toscana (dati Istat); - Ulteriore diversificazione delle attività rurali/secondarie; | <ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto imprenditoriale, difficoltà di aggregazione e difficoltà nell'autofinanziamento dell'innovazione da parte delle imprese in particolare per le filiere a basso reddito; - Carezza nelle imprese di profili professionali e di servizi territoriali legati a: sicurezza delle produzioni agroalimentari sostenibili, digitalizzazione, sensoristica avanzata, telecomunicazioni e mecatronica; - Debole legame e capillarità tra mondo della ricerca e mondo dell'impresa; - Mancanza di un servizio capillare di assistenza alle imprese; - Produzioni quantitativamente limitate e difficoltà di accesso al mercato; - Difficoltà alla diffusione di queste tecnologie tra gli operatori agricoli per mancanza di conoscenze digitali - Carezza di figure preparate in grado di fornire consulenza e assistenza tecnica (agroelettronico, agroinformatico) - Percezione della digitalizzazione come aggravio del lavoro da parte di parte degli operatori agricoli - Basso livello di connettività e scarsa diffusione di software e dispositivi non proprietari. - Eccessiva burocratizzazione. |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Crescente richiesta dei consumatori di prodotti agroalimentari qualificati per gli aspetti territoriali; - Diffusione di nuove tecnologie di comunicazione e social media; - Sviluppo nuovi spazi di collaborazione orientati alla condivisione e cogenerazione dell'innovazione: online (piattaforme), offline (spazi collaborativi come maker space, officine digitali, | <ul style="list-style-type: none"> - Impatto degli adempimenti burocratici spesso previsti per l'introduzione di soluzioni innovative; - Volatilità dei prezzi di alcuni prodotti agricoli, con ripercussioni sulla capacità di adozione dell'innovazione; - La mancanza di standardizzazione e tutela dei dati in materia di agricoltura di precisione; |

⁸² Le altre regioni partner sono Flanders, Weser-Ems, Central Macedonia, West Macedonia, Galicia, Extremadura, South Ostrobothnia, Pays De la Loire, Bretagne, Marche, Veneto, Emilia Romagna, Friuli Venezia-Giulia, North East Romania, East Central Sweden, Northern Netherlands, Gelderland, Noord Holland, Zuid Holland, North-Brabant, Limburg, Northern Ireland, Centro Nazioni Estonia and Slovenia.

⁸³ Il gruppo di Lavoro sta sviluppando due proposte di investimento interregionale ad un elevato livello di maturità progettuale: "Freshfruit", progetto interregionale volto allo sviluppo di soluzioni innovative per il miglioramento della gestione e della qualità dei frutteti e dei vigneti; "Podur", progetto interregionale volto allo sviluppo di soluzioni innovative per il controllo delle polveri nei siti produttivi avicoli.

| | |
|---|--|
| <p>Fablab/Farmlab, Coaching);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di reti di conoscenza e di innovazione a livello locale ed extralocale; - Attenzione alla sostenibilità delle produzioni agricole in stretta connessione alle pratiche colturali 4.0; - Incremento delle risorse finanziarie destinate all'agricoltura di precisione; - Interesse verso nuove forme di packaging ottenute con materie prime secondo e di scarto; - Nuove modalità di vendita online dei prodotti (e-commerce). - Forte attenzione a tutti i livelli di governo al tema della sostenibilità delle produzioni agricole in stretta connessione all'applicazione delle tecniche di agricoltura 4.0; - Incremento delle risorse finanziarie destinate all'agricoltura di precisione; - Interesse verso nuove forme di packaging ottenute con materie prime secondo e di scarto; - evoluzione "istituzionale" del sistema universitario che enfatizza l'importanza di avvicinare l'università alle imprese rafforzando le attività del trasferimento tecnologico (terza missione); | <ul style="list-style-type: none"> - Stretta del credito; - Cambiamenti climatici, nuove patologie, danni arrecati da selvaggina; - Concorrenza sleale e contraffazione dei prodotti; - Bassa redditività delle produzioni agricole se non sufficientemente qualificate e valorizzate. - Interfacce di lavoro complesse e non standardizzate - Problematiche connesse alla proprietà e condivisione dei dati - Stretta del credito; - Rischio di marginalizzazione degli individui impossibilitati ad usare i servizi digitali; - Difficoltà di contenimento degli impatti negativi sulle produzioni agroforestali di fenomeni emergenti quali cambiamenti climatici, nuove patologie o dei danni arrecati da selvaggina; |
|---|--|

Orientamenti e Missioni Strategiche S3 – Ambito Applicativo “Smart Agrifood”

Nell'ambito del contesto fin qui descritto, la S3 2021-2027 in riferimento all'Ambito Applicativo “Smart Agrifood” (SA) è orientata al perseguimento di due Missioni Strategiche:

- **SA.1** - Sistemi agricolo-forestali sostenibili ed intelligenti: Aumentare il livello di digitalizzazione, connettività, automazione, sostenibilità e circolarità dei sistemi produttivi agricoli e forestali
- **SA.2** - Produzioni agro-alimentari di alta qualità: Incrementare le produzioni agro-alimentari di alta qualità caratterizzate da elevati valori salutistici, ambientali, territoriali, sociali e culturali

SA.1 - Sistemi agricolo-forestali sostenibili ed intelligenti

La promozione di sistemi agricolo-forestali sostenibili ed intelligenti rappresenta la prima Missione Strategica dell'Ambito Applicativo “Smart Agrifood”, finalizzata all'obiettivo generale di promuovere agro-ecosistemi resilienti sostenibili e produttivi, anche nell'ottica di contrastare i cambiamenti climatici e il declino della agro-biodiversità; migliorare l'efficienza della gestione delle risorse idriche per impieghi agricoli; promuovere una gestione sostenibile dei suoli e dei sistemi colturali.

La digitalizzazione dell'agricoltura e l'applicazione dei principi dell'agricoltura 4.0 sono presupposto imprescindibile per raggiungere l'efficienza, la sostenibilità e la resilienza dei sistemi agricolo-forestali ed agroalimentari della Toscana, anche nell'ottica dei nuovi obiettivi della PAC.

A titolo esemplificativo rientrano nel perimetro di questa Missione lo sviluppo ed implementazione di tecnologie di produzione sostenibili, per contrastare i cambiamenti climatici e il declino della biodiversità; per migliorare l'efficienza della gestione delle risorse idriche per impieghi agricoli; per promuovere una gestione sostenibile dei suoli, dei sistemi colturali (uso sostenibile di fertilizzanti chimici e antiparassitari in primis) e delle risorse biologiche della terra.

Al riguardo sono riconosciute come strategiche le attività di ricerca e innovazione volte all'ottimizzazione dell'uso degli input, massimizzando le rese e minimizzando l'impatto ambientale. In tal senso possibili soluzioni tecnologiche sono rappresentate dalle applicazioni GPS, GNSS, telerilevamento, riprese satellitari e da droni, ma anche big data, AI, machine learning ed altre soluzioni di supporto decisionale.

Risulta utile cogliere le opportunità offerte dalla sensoristica, a titolo di esempio per accrescere la sostenibilità nelle pratiche agricole, misurando la quantità necessaria dei fertilizzanti ed evitandone così il

sovraddosaggio; permettendo una distribuzione customizzata dei pesticidi ed il controllo di contaminanti biologici; valutando la corretta epoca di raccolta e migliorando quindi la qualità del prodotto; rendendo possibile il rilevamento rapido in situ di batteri come la Xylella. Non di meno i biosensori rappresentano anche una nuova ed efficace frontiera per promuovere la sicurezza sul lavoro (in agrifood è importante la sensoristica indossabile per valutare lo stato di salute delle persone coinvolte nelle pratiche agricole).

Analoga rilevanza strategica è rappresentata dallo sviluppo di sistemi per raccogliere, elaborare, archiviare e disseminare dati per supportare il funzionamento dell'azienda agricola. Risulta fondamentale l'utilizzo di piattaforme interoperabili e l'adattamento delle soluzioni ai diversi territori e alle diverse agricolture.

L'ottimizzazione e l'automazione delle fasi di coltivazione (dall'impianto/semina alla raccolta) e gestione dell'allevamento, compresi i processi legati all'ecosostenibilità e all'innovazione organizzativa, concorrono nell'ottica 4.0 ad agevolare un sistema completamente connesso e flessibile, in grado di apprendere e adattarsi a nuove esigenze. Sono possibili esempi le applicazioni robotiche e quelle di sensoristica IoT.

Le soluzioni 4.0, in una logica integrata, oltre a comprendere la gestione/monitoraggio delle colture/allevamenti, si estendono da un lato alle piattaforme digitali, interoperabili di supporto alle decisioni, dall'altro alle soluzioni tecnologiche per la raccolta, logistica e utilizzo dei sotto prodotti agricoli e forestali.

In tal senso il concetto di high-tech farming è finalizzato a valorizzare oltre alle opportunità di sviluppo di singole realtà di impresa, anche la sostenibilità dei sistemi agricolo-forestali in cui opera.

SA.2 - Produzioni agro-alimentari di alta qualità

La seconda Missione Strategica dell'Ambito Applicativo "Smart Agrifood" è finalizzata ad incrementare le produzioni agro-alimentari di alta qualità, caratterizzate da elevati valori salutistici, ambientali, territoriali, sociali e culturali.

Le produzioni agro-alimentari di qualità sono una scelta strategica per le produzioni toscane che non competono sui mercati in termini quantitativi; il collegamento con il paesaggio e la cultura, unito al valore nutrizionale e salutistico degli alimenti rappresenta un ulteriore elemento caratterizzante i prodotti toscani.

Questa Missione Strategica è profondamente correlata ed integrata con la prima, ma pone l'accento sulla qualità dei prodotti agricoli, intesa come risultato di processi che coinvolgono lo sviluppo rurale ed il territorio nel suo complesso, comprendendone le componenti ambientali, paesaggistiche, sociali ed economiche.

Il legame tra qualità dei prodotti e salute è ovviamente significativo. A questa Missione possono concorrere soluzioni legate alla nutraceutica, ma il concetto di qualità si estende anche ad altri connotati e valori, che talvolta possono essere simbolici, storici ed identitari di specificità territoriali.

La valorizzazione degli aspetti simbolici delle produzioni agro-alimentari non può prescindere dagli aspetti legati alla salute, in tal senso rientrano nel perimetro di questa Missione le soluzioni tecnologiche volte ad assicurare ai consumatori una totale trasparenza sulla qualità, origine e sicurezza delle materie prime e sui processi produttivi adottati, migliorando la distintività, la tutela e la tracciabilità dei prodotti agroalimentari e tipici.

A titolo di esempio possono concorrere a questa Missione le soluzioni tecnologiche per la fertilizzazione e la difesa delle piante (bionutrienti, biopesticidi, biostimolanti, materiali avanzati e nanotecnologie); le soluzioni tecnologiche per la valutazione e la caratterizzazione della qualità e salubrità degli alimenti (biosensori, protocolli per la produzione e conservazione degli alimenti, nutraceutica); le soluzioni tecnologiche per la tracciabilità degli alimenti (blockchain); oltre che le soluzioni tecnologiche e impiantistiche per la trasformazione innovativa dei prodotti agricoli (nuovi processi e prodotti).

La S3 promuove lo sviluppo dell'Ambito Applicativo "Smart Agrifood", perseguendo le finalità delle Missioni Strategiche individuate, mediante interventi a sostegno delle competenze, della ricerca, dell'innovazione e del trasferimento tecnologico.

2.10 - AMBITO APPLICATIVO S3

IMPRESA INTELLIGENTE E SOSTENIBILE

L'Ambito Applicativo "Impresa Intelligente e Sostenibile" pone l'accento a come le sfide alle transizioni individuate dalla Strategia coinvolgono le imprese, nella organizzazione dei fattori produttivi, nei modelli di creazione di valore, nelle dinamiche industriali di filiera.

In tal senso per inquadrare le sfide alla transizione affrontate in seno a questo Ambito Applicativo, si ritiene utile richiamare alcune delle specificità della struttura produttiva toscana.

In primo luogo, la Toscana esprime una tendenza alla co-localizzazione delle attività produttive, che si concentrano nella Toscana centrale e lungo i traccianti che collegano Firenze a Siena e Arezzo. Alcuni sistemi locali del lavoro mostrano più addetti che popolazione residente, proprio in virtù del loro potere di attrazione di lavoratori.⁸⁴

Ponendo il tessuto produttivo toscano a confronto con quello nazionale, la manifattura toscana risulta fortemente specializzata nelle produzioni della moda (tessile, pelli e cuoio, abbigliamento, gioielleria), nell'industria cartaria, in quella farmaceutica e nella produzione di altri mezzi di trasporto (nautica, ferroviario e motocicli). Si noti anche che la meccanica, pur impiegando un elevato numero di addetti a livello regionale, non ha una presenza tale sul territorio da garantirne una specializzazione, a confronto con il livello nazionale. A questo si collega lo specifico orientamento delle specializzazioni produttive toscane verso i beni di consumo semidurevoli, a fronte di una minore produzione di beni strumentali e intermedi.

Dal punto di vista della distribuzione degli addetti nelle unità locali per classe dimensionale, la Toscana spicca, rispetto al dato italiano, per la quota di micro-imprese o comunque di unità locali con meno di 10 addetti (34,2% vs 25,7%) ed è superiore alla media nazionale anche la quota di addetti impiegati in unità locali di piccole dimensioni (10-49 addetti).

Se dopo le crisi del 2008 e 2011 l'andamento della produttività manifatturiera si registrava decisamente in crescita congiuntamente all'orientamento all'export, l'avvento della pandemia ha impattato significativamente rispetto ad altre aree del Centro-Nord.

In questi ultimi anni, le leve della competitività delle imprese manifatturiere toscane si sono concretizzate nelle componenti classiche della loro organizzazione (struttura proprietaria, dimensione, internazionalizzazione e attenzione al capitale umano), ma anche nell'adozione di nuove strategie, indirizzate a processi di digitalizzazione e di aumento della sostenibilità, sebbene ciò sia avvenuto in modo selettivo, coinvolgendo una quota minoritaria di imprese.

Ad ogni modo le evidenze degli ultimi anni in tema di digitalizzazione e sostenibilità ambientale delle imprese toscane mostrano un sistema produttivo regionale che nonostante alcune eccellenze tecnologiche esprime ritardi rispetto alle frontiere dell'avanzamento tecnologico, soprattutto se ci soffermiamo sulle piccole e medie aziende, che costituiscono la maggioranza delle unità locali.

Tra il luglio del 2018 e l'ottobre del 2019 una ricerca commissionata da Regione Toscana ha indagato l'impatto dell'applicazione delle tecnologie Industria 4.0 nei processi di produzione delle piccole e medie imprese operanti in alcuni settori industriali toscani, in particolare nel sistema moda (tessile-abbigliamento e orafa), meccanico, chimico, nautico, arredo casa, cartario e logistico (Casprini e Zanni 2020).

I principali ostacoli ai processi innovativi legati alla transizione 4.0, sembrano imputabili soprattutto alla struttura organizzativa delle imprese, alla carenza di figure specialistiche, alla bassa consapevolezza delle competenze critiche da aggiornare e incrementare. Nella gran parte delle imprese toscane di piccole e medie

⁸⁴ Si tratta in particolare di aree urbane e/o distrettuali come Firenze, Prato, Santa Croce sull'Arno, Lucca, Arezzo, Empoli, Siena e Poggibonsi, ma anche di alcune aree dominate dalla presenza di grandi imprese quali Barga, Montevarchi e Pontedera

dimensioni permangono modelli imprenditoriali che non sembrano in grado di cogliere la sfida rappresentata dal 4.0. Il ritardo non è quindi soltanto in termini di investimenti in innovazioni tecnologiche, quanto nei modelli manageriali dominanti.

A conferma di uno scenario complessivo ancora in ritardo, alcune ricerche di IRPET hanno individuato una quota di imprese “digitalizzate” che non supera l’8% e dello stesso ordine di grandezza appare la percentuale di aziende che si percepisce “molto sostenibile” (7%) (Irpets 2020, Irpets 2019). Pur rappresentando esse una quota assai esile del sistema produttivo toscano, è utile sottolineare i punti di contatto tra queste imprese più avanzate.

I processi di digitalizzazione - rilevati in termini di adozione di pratiche avanzate di monitoraggio delle proprie attività interne (monitoraggio attraverso pratiche formali e/o tecnologie digitalizzate) - sono risultati più pervasivi al crescere della variabile dimensionale, come è facile attendersi, ma, al tempo stesso, le imprese digitalizzate, indipendentemente dalla dimensione e dal settore, mostrano un maggior interesse per la qualificazione e per la formazione del personale interno; sono incorporate nelle catene globali del valore e svolgono un ruolo di trascinamento dei fornitori, anche locali, verso processi di upgrading tecnologico e organizzativo.

Il grado di sostenibilità ambientale di ciascuna impresa è stato misurato sia come auto-percezione che mediante indicatori legati agli obiettivi strategici dell’azienda e alle politiche di investimento effettuate. Anche le pratiche di sostenibilità ambientale appaiono sensibili alla variabile dimensionale, e un ruolo importante sembrano rivestire l’attenzione verso il capitale umano e il grado di internazionalizzazione.

In entrambi i processi l’attenzione al capitale umano e alle competenze appare cruciale, così come il posizionamento all’interno delle catene globali del valore e il ruolo della filiera a livello regionale.

L’appartenenza a filiere internazionali sembra stimolare a monte e a valle i processi innovativi collegati a investimenti in tecnologie 4.0 e in sostenibilità ambientale e le imprese più digitalizzate e sostenibili risultano più integrate nelle catene del valore, ma anche localmente inserite in reti di relazioni con attori economici e istituzionali, in grado di scambiare principalmente know-how. Nonostante dimensioni e settori contino nell’avvio di tali processi, è possibile trovare imprese digitalizzate tra le medio-piccole e in filiere tradizionali, come il Made in Italy.

L’altro aspetto di interesse, che accomuna le imprese digitalizzate, è una loro maggiore attenzione alla qualificazione e alla formazione del capitale umano. Il tema delle competenze è centrale in questo passaggio e vale sia per i lavoratori dipendenti che per gli imprenditori.

La Toscana, insieme all’Italia, risulta in ritardo dal punto di vista della pervasività del processo di digitalizzazione nelle conoscenze, competenze e abilità attribuibili alle professioni così come attualmente classificate (IRPET 2017). Per quanto riguarda le attività svolte, la diffusione di mansioni ripetitive e livelli discreti di automazione (anche se poco digitale), dipingono un quadro ancora arretrato dell’organizzazione del lavoro. Su questo sfondo, emergono però figure strategiche o potenzialmente tali su cui puntare per un futuro 4.0.

Favorite risultano infatti quelle professioni di elevato livello di specializzazione e responsabilità in grado di conciliare competenze digitali a soft skills come la capacità di prendere decisioni, e di risolvere problemi complessi, ma che probabilmente rimarranno figure apicali, numericamente poco significative. Emerge poi, seppure in numeri ancora scarsi, la figura del professionista del digitale, che evolverà in professioni più articolate già citate in molti studi (OCSE 2016): dal Data Scientist al Digital media specialist, dal Database Administrator all’ICT-Consultant.

Del tutto incorporate nel nostro sistema risultano invece due altre figure, adesso solo potenzialmente 4.0. (a) Quelle più a rischio in uno scenario di sostituzione uomo-macchina sono i conduttori di impianti e gli operai addetti ai macchinari, oggi già caratterizzati da alti livelli di automazione, ma che potrebbero però maturare competenze digitali e, non sappiamo naturalmente in che numero, diventare più strategici nella fabbrica del futuro. (b) Le più tipiche figure del Made in Italy, nella produzione come nei servizi, appaiono invece gli artigiani e i creativi, con solide conoscenze e competenze tecniche e manuali, ma importanti potenzialità laddove riescano ad agganciarsi alle nuove tecnologie digitali e avanzare nelle competenze gestionali, legate anche alla logistica.

Rimettere al centro il “fattore umano” per incrementare i processi di digitalizzazione, collegandoli a quelli di sostenibilità, in modo da assecondare una transizione 4.0 ed ecologica costituisce la vera sfida del prossimo

futuro, di cui non solo le imprese, ma tutto l'ecosistema dell'innovazione regionale rappresenta l'attore fondamentale.

La Toscana è caratterizzata dalla presenza di un sistema strutturato di ricerca pubblica di buon livello e da uno sforzo di R&S pubblica che, sebbene distante dalle regioni leader europee, è relativamente elevato nel panorama italiano ad ogni modo il sistema di produzione di beni, fatta eccezione per un numero piccolo ma non trascurabile gruppo di soggetti privati, è in gran parte scollegato dalla ricerca e poco attivo nella competizione tecnologica internazionale.

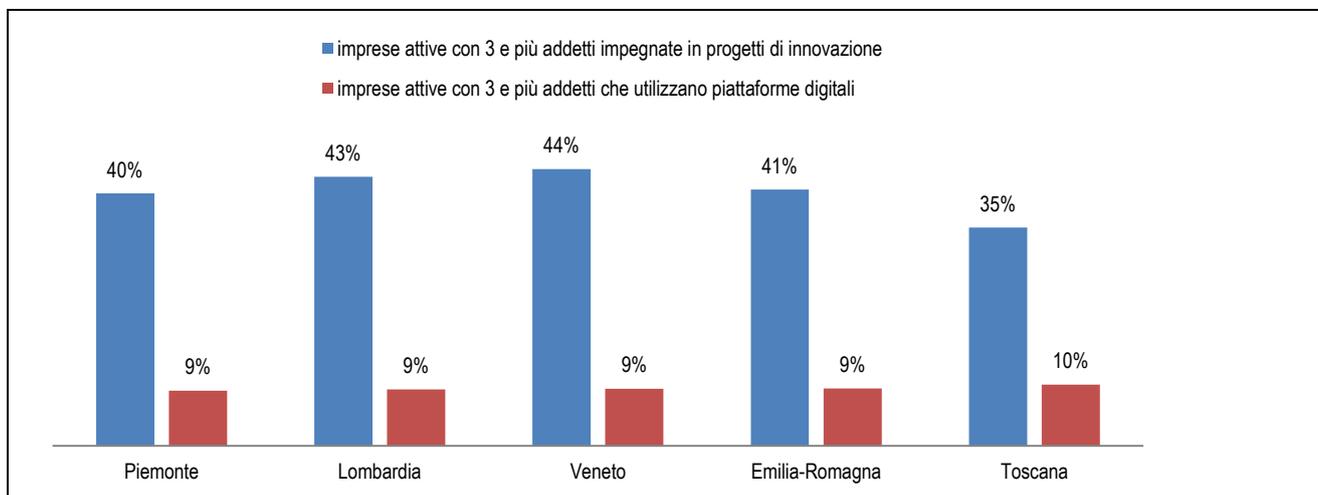
Complessivamente, lo sforzo in R&S delle imprese toscane è ancora basso, non solo rispetto ai leader europei, ma anche nello stesso quadro delle regioni italiane. Il modello innovativo della regione ha maggiori punti di forza nelle attività innovative scollegate alla R&S, che interessano un'ampia platea di PMI, con valori più in linea con la media UE anche se, talvolta, nettamente inferiori a quelli delle regioni leader del paese e dell'Unione Europea. Invece, per quanto riguarda la propensione delle PMI a collaborare nello svolgimento di attività innovative, il posizionamento della Toscana, come quello delle altre regioni italiane, è di grave retrovia.

Tutto ciò si riflette in una produzione di output innovativi, specie brevetti, relativamente debole, anche se sul fronte di marchi e disegni industriali – indicatori più coerenti con un modello innovativo non fortemente collegato alla R&S – la performance della regione non è negativa.

I ritardi appena evidenziati potrebbero ulteriormente accentuarsi per effetto della recente crisi economica pandemica ed espongono una parte ampia del sistema produttivo regionale a un rischio di marginalizzazione competitiva sul piano dei beni di qualità: un fronte su cui la Toscana soffre la concorrenza non solo di altre regioni sviluppate ma anche, e in modo crescente, di quelle in via di sviluppo, che si stanno attrezzando per una competizione non più basata soltanto su fattori di costo.

Anche secondo gli ultimi dati Istat del censimento permanente delle imprese riferiti al 2018, la Toscana mostra un impegno in progetti di innovazione e un utilizzo delle piattaforme digitali inferiore alle regioni del Nord di solito utilizzate come benchmark (ISTAT 2020).

QUOTA DI IMPRESE CON PROGETTI DI INNOVAZIONE E PIATTAFORME DIGITALI. 2018. TOSCANA E ALTRE REGIONI DEL NORD



Fonte: elaborazione Irpet su dati Istat

Nell'ambito degli investimenti in innovazione, essi sono relativamente più diffusi nell'industria in senso stretto (40,9%) e fra le aziende che offrono servizi commerciali (35,2%); tuttavia, in tutti i settori la quota di aziende impegnate in progetti di innovazione è inferiore a quella registrata a livello nazionale. I dati provinciali si collocano generalmente su valori prossimi alla media nazionale, con Firenze che presenta il valore più elevato della regione.

Nell'ambito dei progetti di innovazione l'attività svolta più frequentemente da parte delle imprese è rappresentata dall'acquisizione di macchinari, attrezzature e impianti per le innovazioni adottate o previste. In particolare, tale attività è stata svolta da quasi il 37,8% delle imprese impegnate in almeno un progetto di

innovazione, mentre un terzo delle aziende ha acquisito software e/o hardware. Il 28% delle imprese innovatrici ha svolto attività di ricerca e sviluppo interna all'impresa, circa il 9% ha acquisito servizi di R&S all'esterno, poco più dell'8% ha acquisito licenze o brevetti e circa il 15% si è impegnata in attività di progettazione tecnica e/o di design. Tutte queste percentuali sono superiori alla media nazionale.

Per quanto riguarda invece i processi di digitalizzazione, essi sono considerati indispensabili per il passaggio a una struttura organizzativa orientata alla frontiera del 4.0. Come mostrato nella figura precedente le aziende toscane che hanno investito nel 2018 sono circa il 10%, percentuale in linea con quella italiana (9,7%). La quota è relativamente più elevata (12,3%) fra le imprese che offrono servizi non commerciali. Il 34,8% delle imprese che utilizzano piattaforme digitali si rivolge a quelle di intermediazione commerciale multi-settore. In Toscana, l'altra categoria più utilizzata è costituita dalle piattaforme di intermediazione immobiliare a breve termine e/o per servizi turistici, cui si rivolge il 30,6% delle aziende che usano almeno una piattaforma digitale di vendita.

Nella fascia delle imprese con almeno 10 addetti, circa il 46% delle aziende ha utilizzato nel triennio 2016-2018 software per la gestione aziendale (prevalentemente, software per la gestione documentale aziendale, la contabilità industriale e la gestione di fornitori e magazzino). Il 20% ha utilizzato servizi cloud, prevalentemente servizi di comunicazione, servizi di hosting di database e archiviazione di file se software aziendali, mentre ha sfruttato i servizi di analisi dei dati in remoto una percentuale limitata di aziende.

Le implicazioni dello sviluppo tecnologico sull'impiego di fattore lavoro rappresentano un tradizionale tema di discussione dell'analisi economica. I dati censuari ISTAT offrono informazioni interessanti per quanto riguarda sia possibili variazioni nello stock di personale, sia la gestione delle competenze digitali del personale. Una quota fra il 13,4 e il 14,1% delle imprese che aveva in programma di investire in tecnologie digitali nel triennio 2019-2021 prevedeva che il processo di digitalizzazione avrebbe portato con sé un aumento della quota di personale impegnato in mansioni professionali specializzate e in mansioni di interazione e comunicazione. La percentuale di aziende secondo la quale il processo di digitalizzazione avrebbe portato una riduzione di personale adibito a mansioni manuali non specializzate era pari all'1,7%.

Quasi il 35% delle aziende che avevano previsto di investire in almeno una tecnologia digitale nel corso del triennio 2019-2021 riteneva che avrebbe prestato maggiore attenzione alle competenze digitali in sede di selezione del personale. La percentuale di aziende che intendeva svolgere attività sistematica di formazione del personale (19,2%) era vicina ma inferiore a quella delle aziende che facevano affidamento sulle competenze acquisite autonomamente dai lavoratori (21,2%), mentre il 31,7% intendeva avvalersi di consulenti esterni.

Un quinto delle aziende riteneva che una conseguenza del processo di digitalizzazione sarebbe stata un maggiore investimento nell'automazione delle funzioni aziendali, mentre il 30,8% delle aziende non prevedeva di intraprendere azioni specifiche.

Il sistema regionale dell'innovazione ed il paradigma industria 5.0

Dalle analisi sopra richiamate emerge una rappresentazione del sistema delle imprese toscane con luci ed ombre, evidenziando criticità nei processi di transizione digitale ed ecologica che richiedono interventi dell'azione pubblica sui fattori di maggiore debolezza che determinano un ritardo – soprattutto in alcuni settori e rispetto alla componente dimensionale delle imprese (Irpel, 2021; Banca di Italia, 2021).

Alcuni elementi di criticità strutturale sono stati altresì accentuati dalla crisi pandemica che però hanno posto in evidenza anche una buona capacità di tenuta di comparti del sistema delle imprese, in particolare in settori maggiormente dinamici del manifatturiero, quelli maggiormente orientati e presenti sui mercati internazionali ed in generale collocati lungo le principali catene del valore.

Gli effetti della riorganizzazione dei flussi dei mercati internazionale con una sorta di regionalizzazione su base continentale dei principali mercati di riferimento dovrebbe consentire una ripresa dell'economia regionale che però risente inevitabilmente delle criticità strutturali precedenti alla crisi pandemica e degli effetti della crisi, per i settori dalla stessa più colpiti (moda, turismo, commercio).

Gli elementi di criticità strutturale rappresentati – sia pur con alcune diverse accentuazioni - trovano ulteriori riscontri anche da altre analisi empiriche⁸⁵ ed analisi macro ISTAT (Rapporto sulla competitività dei sistemi produttivi, 2021; Regione Toscana, Rapporto annuale 2021: le ICT nelle imprese toscane con almeno 10 addetti; 2021): caratteristiche legate alla dimensione di impresa e specializzazione produttiva; ridotta propensione ad investimenti in innovazione, in termini di beni e di capitale umano⁸⁶.

Oltre agli elementi di criticità, emergono però significativi elementi di robustezza del sistema produttivo in termini di competitività (export, maturità digitale e tecnologica, presenza di filiere dinamiche lungo le catene del valore ad alta e media tecnologica, attrattività territoriale per alcuni comparti e settori) e quindi di potenziale di crescita ma in segmenti dimensionali e/o settoriali del tessuto produttivo e – secondo i richiamati studi – in volumi ancora non sufficienti per una robusta crescita dell’economia regionale: il tema pertanto che si pone in termini complessivi di policy è come ricostruire nuove attività e occupazione.

Il percorso del dopo-pandemia si presenta conseguentemente anche come una sfida di politica industriale: cambiare che cosa si produce e come. Occorre disegnare una traiettoria di sviluppo fondata su sostenibilità e tecnologie avanzate, finalizzata al miglioramento della produttività, ad accelerare percorsi di innovazione (digitale e tecnologica), a creare nuova occupazione qualificata.

Si afferma in tal senso l’opportunità di implementare un paradigma di sviluppo che richiama una evoluzione del modello industria 4.0, che coinvolga anche le questioni legate alla coesione sociale ed alla sostenibilità e che quindi riconosca al sistema produttivo la capacità di conseguire obiettivi sociali che vadano al di là della crescita e dell’occupazione, favorendo la resilienza dei sistemi locali con una produzione rispettosa dei limiti del pianeta, ponendo al centro del processo produttivo il benessere dei lavoratori dell’industria. Resilienza, sostenibilità e fattore umano costituiscono in tal senso elementi cardine del paradigma “industria 5.0” che valorizza le opportunità legate alle nuove tecnologie e alle nuove forme di organizzazione industriale in una logica di società 5.0 quale luogo di equilibrio tra sviluppo economico e soluzioni ai problemi sociali e ambientali⁸⁷

In questo contesto e con l’obiettivo di concorrere a finalità di sviluppo 5.0, il sistema regionale dell’innovazione della Toscana presenta significative dotazioni di ricerca e innovazione.

Accanto alla componente impresa con le specializzazioni e le dinamiche di sviluppo descritte, la Toscana è caratterizzata da una presenza elevata e qualificata di istituzioni per la ricerca e l’alta formazione, afferenti in primo luogo all’articolazione dei tre poli universitari di Firenze, Pisa e Siena, a quella di scuole di alta specializzazione (Scuola Normale Superiore; Scuola Superiore S. Anna; Istituto europeo, IMT Alti Studi Lucca), ai centri di ricerca specializzati (CNR) nonché agli istituti tecnici superiori (ITS).

A titolo non esaustivo, nella tabella che segue si riportano i laboratori pubblici, operativi in Toscana sui temi delle ICT; per quelli legati all’economia circolare si rimanda a quelli indicati nell’Ambito Applicativo “Ambiente ed Energia”.

Laboratori pubblici attivi nel settore ICT

- ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ingegneria dell'Informazione
- CENTER FOR MICRO-BIROBOTICS (CMBR) Istituto Italiano di Tecnologia Centro per la Micro-BioRobotica
- CENTRO DI CALCOLO Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Area PISA)
- CENTRO DI GEOTECNOLOGIE (CGT) UNIVERSITÀ DI SIENA Dipartimento Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente
- CENTRO DI MICROSCOPIE ELETTRONICHE (CE.M.E.) CNR (Area FIRENZE) Istituto di Chimica dei Composti Organometallici
- CENTRO INTERDIP. TECNOLOGIE DEI MICROSISTEMI PER LA QUALITÀ E LA SICUREZZA AMBIENTALE (C.I.T.Q.S.A.) UNIV. DI FIRENZE
- CENTRO RISONANZE MAGNETICHE (CERM) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff'
- CENTRO SERV. PER LA VALORIZZ. DELLA RICERCA E GESTIONE INCUBATORE (CSAVRI) UNIV.FIRENZE Dip.Sc. della Formazione
- CENTRO STUDI DINAMICHE COMPLESSE (CSDC) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff'
- CITYLAB UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali

⁸⁵ (a cura di) R.Brancati, Toscana, *Le trasformazioni recenti. Met indagini 2008-2020*, 2020; (a cura di) Zanni-Casprini, *L’impatto di Industria 4.0 nelle PMI toscane*, 2020; (a cura di) Fantoni-Mocenni “I processi di digitalizzazione delle imprese toscane nel settore del turismo”, 2021.

⁸⁶ Secondo l’ISTAT (2021), in alcuni territori, tra cui la Toscana “si rileva una equa ripartizione di imprese ad alto rischio e a basso rischio, evidente segnale di una netta divaricazione di situazioni che potrebbe condizionare le misure di stimolo alla crescita e le modalità di ripresa territoriale”. Analizzando insieme anche il rischio di occupazione (addetti) a quello sulle imprese, si definisce un profilo di rischio combinato dei sistemi produttivi regionali: la Toscana risulta a medio-alto rischio operativo combinato, evidenziando “anche elementi di vulnerabilità elevata per un territorio storicamente vivace da un punto di vista economico”.

⁸⁷ Per ulteriori approfondimenti si veda “Industry 5.0 - Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry” European Commission, 2021.

Laboratori pubblici attivi nel settore ICT

- COMMUNICATION STRATEGIES LAB UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Scienze Politiche e Social
- CONSORZIO INTER. NAZ. PER LA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI (INSTM) - SCUOLA NORMALE DI PISA Scienze Mat. e Naturali
- CONSORZIO INTERUNIV. RISONANZE MAGNETICHE DI METALLO PROTEINE (CIRMMP) UNIV. DI FIRENZE Dip. di Chimica 'Ugo Schiff'
- DATA COMMUNICATION NETWORKS AND SYSTEMS (DACONETS) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ingegneria dell'Informazione
- DINFO UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
- DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Fisica e Astronomia
- GLOBAL OPTIMIZATION LABORATORY "GERARDO POGGIALI" (GOL) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ingegneria dell'Informazione
- IBIS LABORATORIO PER LO SVILUPPO, L'INNOVAZIONE E LA GESTIONE DI SERVIZI UNIV. DI FIRENZE Dip. di Ing. Industriale
- INTERACTION DESIGN LAB UNIVERSITÀ DI SIENA Dipartimento di Scienze Sociali Politiche e Cognitive
- ISTITUTO DI DIRITTO, POLITICA E SVILUPPO (DIRPOLIS) Scuola Superiore Sant'Anna
- ISTITUTO DI LINGUISTICA COMPUTAZIONALE (ILC) CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area PISA)
- ISTITUTO DI NEUROSCIENZE (IN) CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche (Area PISA)
- ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE "A. FAEDO" (ISTI) CNR Consiglio Nazionale Ricerche (Area PISA)
- ISTITUTO DI TECNOLOGIE DELLA COMUNICAZIONE, DELL'INFORMAZIONE E DELLA PERCEZIONE (TECIP) Scuola Sup. Sant'Anna
- KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING LABORATORY (KDD LAB) UNIVERSITÀ DI PISA Dipartimento di Informatica
- LABORATORIO COMPUTATIONAL PHYSIOLOGY & BIOMEDICAL INSTRUMENTS UNIV. DI PISA CENTRO DI RICERCA E. PIAGGIO
- LABORATORIO DI BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING UNIV. DI PISA CENTRO DI RICERCA E. PIAGGIO
- LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA APPLICATA UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff'
- LABORATORIO DI GEOMATICA PER L'AMBIENTE E LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI (GECO) UNIV. FIRENZE Dip. di Ingegneria
- LABORATORIO DI METODI E TECNICHE PER L'INNOVAZIONE (LMTI) UNIV. DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale
- LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Scienze delle Produzioni Agro-alimentari e dell'Ambiente
- LABORATORIO DI MODELLAZIONE DINAMICA E MECCATRONICA (MDM LAB) UNIV. DI FIRENZE Dip. di Ingegneria Industriale
- LABORATORIO DI NETWORKED ROBOTS: SAFETY AND SECURITY UNIVERSITÀ DI PISA CENTRO DI RICERCA ENRICO PIAGGIO
- LABORATORIO DI TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA UNIVERSITÀ DI PISA Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale
- LABORATORIO DI WEARABLE MONITORING SYSTEMS UNIVERSITÀ DI PISA CENTRO DI RICERCA E. PIAGGIO
- LABORATORIO EUROPEO DI SPETTROSCOPIE NON LINEARI (LENS) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Fisica e Astronomia
- LABORATORIO PICTURE UNIVERSITÀ DI PISA Dipartimento Ingegneria dell'Informazione
- LOGISLAB UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria Industriale
- PIN SOC. CONS. A R.L. - SERVIZI DIDATTICI E SCIENTIFICI PER L'UNIVERSITA' DI FIRENZE UNIVERSITÀ DI FIRENZE
- RF MICROWAVES AND ELECTROMAGNETICS UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
- SEZIONE DI PISA Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)
- SIGNAL PROCESSING AND COMMUNICATIONS (LESC) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ingegneria dell'Informazione
- SOFTWARE TECHNOLOGIES LABORATORY (STLAB) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
- THE RESILIENT COMPUTING LAB (RCL) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Matematica e Informatica 'Ulisse Dini
- UNITÀ DI RICERCA INTERDIP. RI.T.R.A.TTO "TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL MADE IN ITALY UNIV. DI FIRENZE Dip. Economia e Impresa
- VISIBLE LIGHT COMMUNICATIONS RESEARCH LABORATORY (VISICORE) UNIV. DI FIRENZE Dip.o di Ingegneria dell'Informazione
- VISUAL MEDIA - MEDIA INTEGRATION AND COMMUNICATION CENTER (MICC) UNIV. DI FIRENZE Dip.o di Ingegneria dell'Informazione

Fonte: http://www.businessintuscany.com/i40/ricerca_laboratori.php

All'elevata qualificazione della capacità di ricerca e innovazione in questo Ambito, si contrappongono alcune debolezze strutturali rappresentate principalmente dalla frammentazione del sistema e dalla necessità di rendere più strutturata l'interazione con il sistema produttivo, anche in ragione della rilevanza e della diffusione delle PMI nel tessuto produttivo della regione. Ne segue la necessità di politiche di rete e di piattaforme di collaborazione che stimolino l'utilizzo dei servizi di ricerca e promozione, l'adozione di standard comuni e di buone pratiche del settore, l'accesso alle opportunità formative e di aggiornamento. Altro punto di debolezza del legame tra università-ricerca e sistema produttivo è costituito dalla scarsa capacità di quest'ultimo, specializzato nei settori tradizionali, di assorbire la manodopera più qualificata (IRPET, 2018). In questo contesto svolgono un ruolo prezioso le dinamiche di trasferimento tecnologico e la Regione Toscana da tempo è impegnata nel sostegno a forme di cooperazione aperta tra il mondo della ricerca e quello dell'impresa, mediante interventi finalizzati da un lato alla razionalizzazione della domanda di innovazione e dall'altro alla sistematizzazione dell'offerta, secondo una logica integrazione versatile⁸⁸.

Contribuiscono allo sviluppo di questo Ambito Applicativo tutti Distretti tecnologici regionali, con le varie specializzazioni e declinazioni applicative, ed in particolare il Distretto Tecnologico Advanced Manufacturing (GATE 4.0) e il Distretto Tecnologico Energia ed Economia Verde (DTE2V) ed il Distretto Tecnologico Nuovi Materiali (MATE).

⁸⁸ Va in questa direzione la LR n.16/2020 che definisce l'ecosistema regionale del trasferimento tecnologico quale sistema di cooperazione aperto finalizzato a favorire lo sviluppo di soluzioni tecnologiche per i sistemi di produzione e dei servizi, contribuendo alla crescita economico-sociale e alla competitività della Toscana. L'ecosistema regionale del trasferimento tecnologico si articola in Distretti tecnologici - quali piattaforme di cooperazione aperta formalmente riconosciute, finalizzate a supportare le imprese con una funzione di cooperazione strategica - e valorizza il concorso altre articolazioni organizzative, classificabili come centri di trasferimento tecnologico - con una funzione di cooperazione più prettamente operativa.

Oltre ai Distretti sopracitati, rilevante è il ruolo svolto da alcuni system integrator quali i due Centri regionali di Competenza in materia di Cybersecurity, 5G e tecnologie innovative (quali intelligenza artificiale e blockchain), il Centro di Competenza ARTES 4.0, riconosciuto nel Piano Nazionale Industria 4.0 ed operativo in materia di robotica avanzata, interazione uomo-macchina ed intelligenza artificiale, Il Polo di Navacchio, sui servizi di accelerazione, open innovation e manifattura digitale.

Le dinamiche di trasferimento tecnologico e l'accesso alle tecnologie digitali sono facilitate anche da ulteriori access point quali la Piattaforma regionale Industria 4.0, anche mediante lo strumento operativo www.cantieri40.it ed il Digital Innovation Hub Toscana, costituito nel 2017 da Confindustria Toscana, Firenze, Toscana Nord, Toscana Sud, Livorno-Massa Carrara, Unione Industriale Pisana. Entrambi sono finalizzati a promuovere iniziative di facilitazione e partnership tra imprese e technology provider, in primis quelli del territorio, sulle tecnologie digitali quali quelle legate alla fotonica, intelligenza artificiale, big data, sistemi avanzati di fabbricazione e robotica.

La Toscana esprime una significativa concentrazione di competenze operative in materia di cybersicurezza, high performance computing ed intelligenza artificiale ed al riguardo è in corso un processo di consolidamento della cooperazione tra gli attori toscani attraverso nuove forme di coordinamento.

Sui temi legati all'economia circolare, la Toscana nel tempo ha sviluppato importanti risorse legate all'innovazione tecnologica dei materiali spesso in stretto rapporto con il sistema territoriale di riferimento. Specifiche realtà si sono sviluppate nel settore del tessile avanzato, nel campo dei materiali ceramici e del vetro, del legno. Analoghe esperienze si sono sviluppate nell'ambito della gestione delle acque reflue, in riferimento ai comparti moda e carta.

Tra i soggetti del trasferimento tecnologico, il Distretto tecnologico regionale della Moda è da molti anni impegnato sui temi legati alla circolarità e il comparto rappresenta un ambito di applicazione di grande rilievo per l'economia della regione, come il Distretto tecnologico Interni e Design, il Distretto tecnologico Cartario ed il Distretto della Nautica e portualità.

Analisi SWOT dell'Ambito Applicativo "Impresa intelligente e sostenibile"

Dall'analisi sopra riportata segue una rappresentazione dei principali punti di forza, debolezza, opportunità e minacce.

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Presenza in Toscana di aziende altamente innovative, in alcuni casi leader nazionali e/o in crescita, in grado di competere sui mercati internazionali; - Presenza di un sistema della ricerca di eccellenza; - Presenza di infrastrutture di ricerca; - Presenza di notevoli competenze in ambito Open Source e Open Data per lo sviluppo di una offerta differenziata e competitiva; | <ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto produttivo e ridotta presenza di grandi imprese; - Difficoltà di accesso sistematico al mercato internazionale; - Carenza/asimmetrie di presenza di risorse umane qualificate; - Difficoltà di interazione con i centri di ricerca; - Difficoltà di accesso al credito da parte delle PMI per attività di RSI; |
| Opportunità | Minacce |
| <ul style="list-style-type: none"> - Rilevanza del sistema manifatturiero - Rafforzamento del posizionamento toscano nei settori chiave ICT; - Mercato della (robotica automazione meccatronica) in rapida evoluzione; - Possibilità di utilizzare strumenti di partenariato pubblico-privato (es. pre-commercial procurement); - Quadro di policy regionale nazionale ed europeo di sostegno alla digitalizzazione dei sistemi produttivi; | <ul style="list-style-type: none"> - Grande competizione con ingresso continuo nel mercato di nuovi competitor; - Crescita tendenziale dei mercati e delle produzioni nei paesi emergenti, con minore presenza delle imprese multinazionali nei paesi europei; - Dinamiche di cambiamento tecnologico di tipo radicale (es. auto elettrica, nuovi materiali, interconnessione ICT) che alzano le barriere all'entrata nello sviluppo prodotto e obbligano le imprese di piccole dimensioni al ruolo di follower con mark-up contenuti; - Acquisizioni di idee e imprese da parte di grandi gruppi stranieri con conseguente delocalizzazione; - Aumento dei costi delle materie prime e dei fattori produttivi. |

Orientamenti e Missioni Strategiche S3 – Ambito Applicativo “Impresa intelligente e Sostenibile”

Nell’ambito del contesto fin qui descritto, la S3 2021-2027 in riferimento all’Ambito Applicativo “Impresa intelligente e Sostenibile” (IIS) è orientata al perseguimento di due Missioni Strategiche:

- **IIS.1** –Transizione digitale delle imprese;
- **IIS.2** - Produzioni sostenibili.

IIS.1 - Transizione digitale delle imprese

L’uso e l’applicazione delle tecnologie e/o di soluzioni tecnologiche orientano le imprese verso il digitale e costituiscono condizione per il miglioramento della produttività, in termini di efficienza organizzativa, di sviluppo di nuovi prodotti, di posizionamento competitivo lungo le catene globali del valore e nei mercati. La finalità generale di questa Missione è quella di promuovere soluzioni tecnologiche volte all’implementazione di processi di digitalizzazione nelle imprese intesa - ad un livello base - come processo di conversione dei processi produttivi ed organizzativi da analogico a digitale - ad un livello intermedio - come implementazione delle tecnologie digitali all’interno delle aziende al fine di ottimizzare i processi esistenti o migliorarne il coordinamento e – ad un livello avanzato - di implementazione di processi di trasformazione tecnologica intesa come cambiamento nella logica di sviluppo del business o nel processo di creazione di valore.

In base a questa accezione rientrano nel perimetro della Missione tutte le soluzioni tecnologiche che possono concorrere alla finalità di efficientare e qualificare i processi organizzativi e della produzione, fino allo stadio più avanzato legato alla trasformazione digitale.

I processi di transizione digitale possono prevedere un percorso incrementale nell’adozione di soluzioni tecnologiche, dall’adozione di tecnologie di base fino ad uno stadio di alta specializzazione. In tal senso il processo di transizione digitale può essere rappresentato:

1. (come tecnologie di base) dall’adozione di tecnologie cd “fondanti” quali precondizioni 4.0 ed inerenti all’introduzione di soluzioni di informatica, connettività di base, software gestionali ed automazione di base;
2. (ad uno stadio avanzato) dalle soluzioni tecnologiche cd “abilitanti” che consentono dinamiche di integrazione orizzontale e verticale dei processi e dei sistemi (quali industrial integration, IoT e big data analytics) eventualmente supportati da soluzioni di cybersecurity e, nelle logiche distribuite, di blockchain. L’integrazione dei sistemi, in ambienti produttivi complessi, può richiedere soluzioni informatiche flessibili e scalabili attraverso tecnologie di cloud computing;
3. (ad uno stadio corrispondente ad un ambiente industriale esperto) dalle soluzioni di simulazione e digital twin e di Intelligenza artificiale, con adeguate soluzioni e/o infrastrutture di rilevazione dati e relativa capacità progettuale ed interpretativa;
4. (ad uno stadio di specializzazione), dalle tecnologie IT cd “contestuali” (quali augmented reality, advanced manufacturing, additive manufacturing) applicabili in base alle singole specificità settoriali.

Anche in una logica di interventi di sistema, rientrano nel perimetro della Missione le soluzioni tecnologiche a carattere digitale, riconosciute come alla base dei trend tecnologici del prossimo futuro quali il quantum computing e l’intelligenza esponenziale; la hyper automation; l’intelligenza artificiale antropocentrica.

IIS.2 – Produzioni sostenibili

La finalità generale della Missione “Produzioni sostenibili” è quella di promuovere la sostenibilità ecologica del sistema produttivo della Toscana mediante soluzioni tecnologiche che concorrano ad obiettivi di neutralità climatica.

Partendo dai principi fondanti dell’economia circolare riconosciuti in primis nella riduzione, riuso e riciclo della materia (3R), rientrano nel perimetro della Missione le soluzioni tecnologiche inerenti l’uso di materiali da fonti rinnovabili (garantendone la rigenerazione), l’uso di materiali biodegradabili e/o compostabili e (spostando il focus dalla singola lavorazione, azienda o filiera produttiva, al contesto socio-territoriale di riferimento) l’uso di materiali sicuri negli ambienti di produzione e l’applicazione dei principi della chimica verde.

La ricerca tecnologica può concorrere significativamente alla messa a punto di soluzioni di processo che possano ridurre i fabbisogni energetici, il consumo della materia, le emissioni, sia liquide che gassose. A titolo di esempio possibili opportunità di sviluppo sono relative a:

- processi di produzione sostenibili⁸⁹;
- fabbriche per la de-produzione⁹⁰;
- dotazioni di impianti pilota o semi-industriali per la lavorazione dei materiali di scarto, per il loro assortimento e classificazione.

Sempre a titolo esplicativo, questa Missione potrà promuovere lo sviluppo di nuovi materiali e semilavorati in ottica di Design for Reuse e for Recycling; Design di nuovi prodotti (in grado di rientrare o nel ciclo naturale o nel ciclo tecnico); piattaforme di gestione della conoscenza e delle catene produttive con l’obiettivo di connettere le filiere in relazione a materiali, logistica, trasporti, servizi; prodotti innovativi a base biologica per ridurre l'estrazione di materiali vergini tradizionali ad alto impatto ambientale; materiali biobased, interamente o parzialmente derivati da biomasse vegetali; materiali biofabbricati e living building materials e bioplastiche.

Prendendo come riferimento le 7R della sostenibilità (Recycle, Reduce, Recover, Redesign, Regulate, Remanufacture, Reuse) oltre ai materiali avanzati e alle biotecnologie industriali, anche la gestione intelligente dei dati esercita un ruolo rilevante e concorrono alla sostenibilità di molte fasi produttive le soluzioni di IoT, big data analytics.

In una logica di processo industriale, le tecnologie digitali possono offrire importanti opportunità, concorrendo in primis mediante soluzioni di Life Cycle Assessment ed automation, e ad un livello più avanzato, con soluzioni di Digital Twin ed Additive Manufacturing.

La S3 promuove lo sviluppo dell’Ambito Applicativo “Impresa Intelligente e Sostenibile”, perseguendo le finalità delle Missioni Strategiche individuate, mediante interventi a sostegno delle competenze, della ricerca, dell’innovazione e del trasferimento tecnologico.

⁸⁹ Tecnologie hardware e di automazione e controllo per l’efficienza energetica ed il controllo delle emissioni dei sistemi produttivi a livello di componenti, macchine, processi e sistemi; soluzioni per aumentare l’efficienza dei processi in termini di consumo di materiali e per l’impiego di nuove materie prime rinnovabili; tecnologie per la produzione, raccolta, immagazzinamento, distribuzione ed utilizzo dell’energia nei processi manifatturieri; tecnologie per la realizzazione di fabbriche energeticamente autonome.

⁹⁰ Tecnologie che consentano l’implementazione di processi di End-Of-Waste sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale; progettazione per il disassemblaggio automatico di prodotti e per il disassemblaggio selettivo di componenti; tecnologie per la separazione selettiva di materiali; tecnologie per il pre-trattamento di prodotti finalizzate al riutilizzo ed al riciclo; tecnologie per la valorizzazione attraverso riutilizzo, re-manufacturing e riciclo di prodotti da fine ciclo vita e scarti di produzione.

2.11 - QUADRO SINOTTICO

Di seguito è fornito un prospetto sinottico legato all'applicazione delle tecnologie afferenti alle Priorità Tecnologiche agli Ambiti Applicativi. Per ciascun Ambito applicativo sono riportate le Missioni Strategiche che ne caratterizzano la direzionalità.

Per una rappresentazione più ampia sono rappresentati anche i "Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione", nonché le "Sfide della Strategia".

| Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione | Sfide delle Strategia | Priorità Tecnologiche | Ambiti Applicativi | Missioni Strategiche |
|--|--|---|------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Necessità di aumentare gli investimenti in materia di ricerca sviluppo innovazione - Necessità di rispondere alla domanda di competenze espressa dalle imprese per la transizione industriale - Necessità di consolidare le dinamiche di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei risultati della ricerca - Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alle dinamiche extra regionali dell'innovazione | <ul style="list-style-type: none"> - Transizione digitale - Transizione ecologica - Transizione generazionale | <ul style="list-style-type: none"> - Tecnologie digitali - Tecnologie per la manifattura avanzata - Materiali avanzati e nanotecnologie - Tecnologie per la vita e per l'ambiente | Ambiente, Territorio, Energia | ATE.1 - Verso una Toscana circolare ATE.2 - Verso la Neutralità carbonica in Toscana ATE.3 - Space Economy e Governo del Territorio |
| | | | Cultura e Beni Culturali | CBC.1 - Facilitare l'accesso al patrimonio culturale, come strumento di conoscenza e inclusione socio-economica CBC.2 - Facilitare la conservazione dei beni culturali, artistici ed architettonici CBC.3 - Facilitare la libera espressione culturale e creativa |
| | | | Salute | S.2 - Miglioramento dello stato di salute dei cittadini, della sostenibilità del sistema sanitario e competitività delle imprese S.3 - Potenziamento della ricerca e innovazione nel settore della salute |
| | | | Smart Agrifood | SA.1 - Sistemi agricolo-forestali sostenibili ed intelligenti SA.2 - Produzioni agro-alimentari di alta qualità |
| | | | Impresa Intelligente e Sostenibile | IIS.1 - Transizione digitale delle imprese IIS.2 - Produzioni sostenibili |

PARTE 3

PIANO DEGLI INTERVENTI

Sezioni:

- 3.1 – Azioni a sostegno dell'innovazione e della transizione industriale
- 3.2 – Misure per rafforzare la cooperazione interregionale
- 3.3 – Quadro finanziario

3.1 - AZIONI A SOSTEGNO DELL'INNOVAZIONE e della TRANSIZIONE INDUSTRIALE

Le analisi condotte ai fini della formazione della Strategia hanno rappresentato un ecosistema regionale dell'innovazione che a fronte di una grande capacità di ricerca, espressa prevalentemente dal sistema della ricerca pubblica, presenta una componente impresa che spesso, per aspetti dimensionali, di specializzazione produttiva o organizzazione industriale, fa fatica ad attivare spontaneamente investimenti in ricerca e innovazione. Investimenti che la crisi pandemica ha contribuito a rendere ulteriormente problematici soprattutto in una logica di ripresa e resilienza.

Alla contenuta, seppur crescente, propensione delle imprese agli investimenti in materia di ricerca e sviluppo, si accompagna un limitato ricorso delle imprese al mercato dei servizi ad alto contenuto di conoscenza, così come il rischio di frequenti mismatch tra le competenze presenti sul territorio ed il fabbisogno espresso dalle imprese.

Al quadro sopra richiamato si aggiunge inoltre una frammentazione ancora significativa del sistema del trasferimento tecnologico, con l'esigenza di rinnovare gli sforzi in termini di razionalizzazione della domanda di innovazione e sistematizzazione dei risultati della ricerca. Il tema del trasferimento tecnologico è oltremodo rilevante sia, in una logica micro, per la necessità di maggiore supporto alle imprese che, in una logica macro, di rafforzamento dell'infrastruttura regionale del trasferimento tecnologico, utile alle logiche di cross-fertilisation. Ugualmente le performance legate alle start up innovative, significative per quanto riguarda gli spin off di ricerca, possono essere consolidate e rappresentare un'opportunità ulteriore di sviluppo e valorizzazione del potenziale di innovazione della regione.

In questo contesto ovviamente ci sono eccellenze di ricerca ed innovazione di assoluto standing internazionale, così come realtà di impresa che consentono un saldo posizionamento competitivo sui mercati internazionali. Analogamente sussistono sul territorio esperienze importanti di partnership tra GI multinazionali e indotto che laddove territorialmente radicate possono consentire esternalità positive significative.

Le azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione previste dalla S3 individuano una serie di interventi volti da un lato allo sviluppo delle eccellenze di innovazione esistente in Toscana, dall'altro a sostenere quegli elementi di contesto che consentono al potenziale di sviluppo di esprimersi.

Questa azione combinata si rende ulteriormente necessaria per far fronte alle sfide poste dalla transizione industriale⁹¹ in termini di prontezza del sistema produttivo nella risposta a quegli shock esogeni in grado di compromettere la solidità dei modelli di business, così come di capacità nel saper cogliere le opportunità di sviluppo e value proposition offerte dalle transizioni stesse, in primis legate alle tecnologie digitali e alla sostenibilità.

L'impianto S3 per il 2021-2027 è strutturalmente rivolto al perseguimento di Missioni Strategiche in grado di rispondere alle Sfide alla transizione, quindi in tal senso tutte le azioni previste dalla S3 perseguono in maniera differente e differenziata la sfida alla transizione industriale. Ad ogni modo nel set di interventi previsti in attuazione della S3 è possibile individuare Azioni più specificatamente inerenti al rafforzamento

⁹¹ La transizione industriale in questo contesto è generalmente intesa come la somma di tutte le tendenze di lungo periodo, relativi ai cambiamenti strutturali nell'economia che hanno impatti significativi sulla produzione, sui consumi, nonché sugli esiti sociali come l'occupazione e la sostenibilità. Assume un significativo rilievo di policy l'orientamento alla doppia transizione o twin transition come previste dal Green Deal - verso la digitalizzazione e la crescita sostenibile accompagnate dall'impegno a garantire la neutralità climatica entro il 2050 – traducendo questi impulsi globali in una strategia di crescita economica per l'Europa che punta ad essere tecnologicamente avanzata, all'avanguardia, ecosostenibile e socialmente giusta.

dell'ecosistema della ricerca ed interventi più direttamente rivolti alla sfida della transizione industriale sia ecologica che digitale.

In generale un sistema dell'innovazione agile che opera in modo efficiente può aiutare a trovare risposte e soluzioni a sfide impreviste. Se è vero che non è possibile prevedere l'esatta tempistica e la natura dei prossimi shock, le crisi sono comunque prevedibili. Le misure di preparazione possono trarre vantaggio dagli sforzi in innovazione e tecnologia volti a prevenire queste crisi prima che si verifichino e costruire la resilienza alle loro conseguenze. Gli shock futuri potrebbero essere dovuti al cambiamento climatico e ai suoi impatti sulla salute, sulla biodiversità e sulla produzione alimentare. Per far fronte a queste eventualità, l'ecosistema dell'innovazione deve contribuire alla sostenibilità.

Da qui l'invito (ad esempio dell'OCSE ai governi e alle agenzie di finanziamento della ricerca) a definire e comunicare rapidamente le proprie capacità di sostegno alla ricerca nei prossimi anni, nonché le proprie priorità strategiche al fine di consentire ad imprese ed organizzazioni di ricerca di sviluppare piani realistici per il futuro. In particolare le politiche a sostegno della ricerca ed innovazione promuovono il perseguimento di sfide a lungo termine concentrando gli sforzi di innovazione sugli obiettivi di sostenibilità, inclusività e resilienza.

Di seguito sono indicati gli aspetti che caratterizzano maggiormente l'intervento S3 per il periodo di programmazione 2021-2027

- **Rilevanza di misure dirette di RSI:** negli ultimi decenni la strumentazione a sostegno della RSI delle imprese si è molto evoluta, anche se talvolta con l'accento sugli incentivi fiscali in luogo a strumenti di aiuto diretto, come sovvenzioni e strumenti finanziari. Il sostegno mediante forme indirette e non mirate tende a favorire le innovazioni incrementali mentre occorre indirizzare gli sforzi di innovazione verso le aree dove i bisogni sono più urgenti. Misure dirette di R&S sono ritenute in grado di sostenere meglio la ricerca ad alto rischio ed orientare le innovazioni per la produzione di beni pubblici o con potenziale di esternalità positive della conoscenza. Anche in coerenza con alcune risultanze del Rapporto Paese 2019, la Strategia prevede di attivare una strumentazione ampia ed articolata, composta da misure di sostegno diretto alla RSI.
- **Rilevanza della natura transdisciplinare della R&S:** la natura multidimensionale della gestione della complessità e le sfide legate alla sostenibilità richiedono un approccio transdisciplinare alla ricerca ed innovazione, la S3 promuove le opportunità derivanti da approcci transdisciplinari attraverso la possibilità di presentare proposte progettuali a valere su più Priorità Tecnologiche.
- **Sostegno a missioni ampie:** secondo l'OCSE i governi dovrebbero collegare il sostegno alle tecnologie emergenti a missioni ampie, abbracciando il principio dell'innovazione responsabile, anticipando i problemi nel processo di innovazione e guidando le tecnologie verso risultati ottimali. La S3 individua Missioni Strategiche tematicamente ampie per dar modo di orientare la ricerca e sviluppo verso finalità generali condivise, massimizzando il concorso dei vari interventi e/o operazioni alle medesime finalità.
- **Destinazione tematica degli interventi in attuazione della S3:** nell'attuazione della Strategia ed in coerenza con l'impianto matriciale individuato, ciascuna operazione selezionata prevede lo sviluppo/applicazione di soluzioni tecnologiche in coerenza con specifiche Missioni Strategiche ed in risposta alle Sfide alle Transizioni. Nella attuazione della Strategia non è previsto il sostegno ad operazioni "generaliste" avulse dalla risposta alle Sfide alle Transizioni e alle Missioni Strategiche individuate negli Ambiti Applicativi.
- **Demarcazione tra interventi a sostegno della ricerca e quelli a sostegno dell'innovazione:** l'orientamento strategico individuato con la DGR n.218/2021, relativo alla opportunità di operare una demarcazione tra sostegno ad attività di ricerca e sviluppo e sostegno ai processi di innovazione, è stato confermato dai contributi emersi in occasione delle attività di confronto territoriale. In tal senso la S3 prevede, da un lato, strumenti di sostegno agli investimenti strategici basati sulla ricerca e sviluppo con un orizzonte temporale più marcato e la previsione di significativi impatti sul medio-lungo periodo; dall'altro, il sostegno alla domanda espressa dalle imprese relativa ad innovazioni di

- processo ed incrementali, talvolta ad innovazioni formali e con un minore contenuto tecnologico, mediante strumenti di policy rapidi ed effetti diretti immediati;
- **Rilevanza della natura strategica degli investimenti in materia di R&S:** l'attenzione alle eccellenze scientifiche e tecnologiche non può prescindere dal potenziale di sviluppo economico; questo richiede che qualsiasi intervento in attuazione della Strategia ponga attenzione alla sostenibilità organizzativa degli investimenti sostenuti e del caso preveda modelli organizzativi o di business in grado di valorizzare successivamente i risultati della ricerca. La natura strategica delle attività di ricerca e sviluppo in tal senso potrà essere verificata anche in relazione alla complementarità con i "business model" dei soggetti proponenti, a garanzia di una sostenibilità economica dell'investimento e di una coerenza organizzativa nello sfruttamento dei risultati.
 - **Potenziamento dei settori ad alta intensità di conoscenza:** anche in coerenza con le Raccomandazioni Specifiche per Paese (rif. Allegato D) la Strategia promuove il sostegno alle imprese con maggiore potenziale di crescita, con la finalità di aumentare il numero e le dimensioni delle imprese innovative. Questa finalità è perseguita con un complesso articolato di interventi finalizzati da un lato al sostegno alla ricerca ed innovazione per le eccellenze tecnologiche esistenti nel territorio, dall'altro mediante il sostegno alle start up innovative e spin off della ricerca per il potenziale di sviluppo ancora non espresso. Il sostegno alle eccellenze e al potenziale non espresso viene perseguito anche mediante strumenti di attrazione investimenti, nella logica dell'iniziativa "unlock toscana" intrapresa nella fase più acuta della crisi pandemica ed ordinariamente promossa dall'iniziativa "Invest in Tuscany".
 - **Promozione degli scambi di conoscenze tra ricerca e imprese:** anche in coerenza con le Raccomandazioni Specifiche per Paese (rif. Allegato D) la S3 promuove le opportunità di matching tra risultati della ricerca e domanda di innovazione, specialmente quella espressa dal sistema delle piccole e medie imprese innovative. Il trasferimento di conoscenza viene promosso in primis mediante piattaforme di cooperazione aperta e mediante approcci partenariali alla ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico nella forma collaborativa. La sfida della capacitazione e del potenziamento dei bacini di competenze mediante il concorso del FESR e del FSE+ è alla base di un efficace scambio di conoscenze tra sistema impresa e mondo della ricerca.
 - **Potenziamento del mercato dei servizi qualificati:** Anche in coerenza con le Raccomandazioni Specifiche per Paese (rif. Allegato D) la Strategia promuove il sostegno al potenziamento del mercato dei servizi qualificati, alla riorganizzazione del sistema del trasferimento tecnologico e del sostegno alla microinnovazione con time to market serrati. La qualificazione e il potenziamento del mercato dei servizi qualificati consentono ai settori ad alta intensità di conoscenza di operare in un sistema economico fertile e proattivo con particolare attenzione ai processi della digitalizzazione anche in risposta alle sfide della transizione industriale.
 - **Rilevanza delle iniziative di sistema:** le iniziative di sistema - di carattere infrastrutturale, materiale ed immateriale, ma anche regolatorio e di governance dell'innovazione, come di promozione, cooperazione e networking - concorrono al rafforzamento complessivo dell'ecosistema regionale dell'innovazione, fanno riferimento a titolo di esempio alle politiche orizzontali afferenti il sistema del trasferimento tecnologico o agli interventi per l'attrazione degli investimenti diretti esteri, così come quelle di capacitazione ed alta formazione. Questi pur non essendo interventi necessariamente technology based rappresentano tasselli importanti della S3 nella misura in cui riducono le asimmetrie informative, abbattano il time to market dell'innovazione e facilitano le dinamiche di integrazione dell'innovazione e di accelerazione di impresa.
 - **Complementarietà ed integrazione dei fondi UE:** la Strategia promuove la massima complementarità tra gli strumenti a sostegno dello sviluppo del sistema dell'innovazione ed interviene in maniera integrata con strumenti previsti nel PR FESR e dal PR FSE+ in materia di competenze per il 2021-2027 in coerenza con le priorità della S3. Ai fini dell'efficacia della gestione dei Piani e Programmi che concorrono alla Strategia, le integrazioni tra i fondi sono perseguite ordinariamente mediante interventi distinti ma in coerenza tra di loro. Il confronto territoriale potrà esprimere l'opportunità di specifici interventi integrati, rappresentati nei work programmes di

competenza. La S3 inoltre interviene in maniera sinergica agli strumenti in attuazione della strategia Toscana Carbon Neutral e della Strategie Aree Interne.

In generale, in ragione delle sfide alle transizioni, alle autorità pubbliche è richiesto di sviluppare capacità dinamiche di adattamento e apprendimento in ambienti in rapido cambiamento. La previsione di work programmes snelli e di durata biennale può venire incontro a questa necessità. Analogamente gli strumenti previsti devono combinare semplicità ed immediatezza nella programmazione ed attuazione così come facilità di adattamento ai fini di una maggiore rispondenza alle esigenze del territorio. Per una maggiore efficacia della Strategia, in tal senso sono previsti interventi complementari e opportunità di integrazione.

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale

Di seguito sono riportate le Azioni previste a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione.:

- Ricerca e sviluppo per le imprese anche in raggruppamento con organismi di ricerca;
- Servizi per l'innovazione;
- Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione investimenti;
- Start-up innovative;
- Laboratori aperti dell'istruzione tecnica superiore;
- Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico. Azioni di sistema;
- Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione;
- Interventi S3 in materia di istruzione e formazione;
- Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione giovanile.

Nei box che seguono oltre alla descrizione delle Azioni previste viene indicata la dotazione finanziaria totale e il Programma regionale che ne dà attuazione.

In ragione del framework strategico individuato e la risposta alle sfide alla transizione, tutte le Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione concorrono, sebbene in differente misura, alla sfida della transizione industriale. Ciò premesso e ai fini del soddisfacimento del Criterio 6 della Condizione abilitante 1.1 ex art 17 del Reg (UE) 2021/1060, nei box che seguono sono indicate quelle a maggior rilevanza in tal senso.

Ricerca e sviluppo per le imprese anche in raggruppamento con organismi di ricerca

Una delle finalità principali in tal senso è il rafforzamento della ricerca, dello sviluppo tecnologico del sistema manifatturiero toscano e rappresenta, in questo senso, la naturale prosecuzione delle politiche di sostegno alla RSI affermatesi nel precedente periodo di programmazione, finalizzate al recupero del gap con le altre regioni innovative d'Europa. La Strategia in tal senso promuove il sostegno alla ricerca e sviluppo da parte delle MPMI in forma singola ed associata con organismi di ricerca nonché grandi imprese. Si tratta prevalentemente di interventi volti a promuovere investimenti in Ricerca e Sviluppo delle imprese prevalentemente orientati alle applicazioni produttive e con prospettive verificabili di mercato. L'Azione si rivolge prevalentemente a MPMI che, in forma singola o aggregata, realizzino un progetto di investimento in R&S che preveda un alto grado di innovazione, attraverso la realizzazione di prototipi, linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti con forte orientamento alle applicazioni produttive e prospettive di mercato. Parallelamente sono previsti interventi a carattere strategico destinati al finanziamento di progetti di investimento con un impatto significativo in ambito regionale sulla competitività dell'apparato produttivo, in specifici ambiti tecnologici, settoriali e filiere produttive. L'azione potrà prevedere l'utilizzo di strumenti finanziari nella forma del prestito e della garanzia, in eventuale sinergia con altri strumenti nazionali o comunitari (CDP, FEI e BEI) per garantire effetti leva e sinergie. Gli strumenti finanziari potranno essere combinati con altre forme di sovvenzione.

Anche in risposta alla sfida alla transizione ecologica l'azione promuove interventi di ricerca e sviluppo a sostegno di soluzioni di economia circolare, così come interventi di ricerca e sviluppo finalizzate all'abbattimento di emissioni di CO₂.

Questa Azione concorre a tutte le sfide S3 alle transizioni.

Programma Regionale

Programma Regionale FESR 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 240.000.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione

Servizi per l'innovazione

Oltre a quella di sostenere la capacità di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, un'altra direttrice perseguita dalla S3 è quella di promuovere investimenti in termini di sviluppo, ricombinazione e ingegnerizzazione di risultati della ricerca atti a garantire nuovi processi e/o prodotti ed un più saldo posizionamento competitivo delle imprese. In continuità con il precedente periodo di programmazione la S3 promuove il sostegno ai processi di innovazione delle MPMI mediante l'introduzione di tecnologie avanzate per la transizione digitale e l'economia circolare. L'azione, in risposta ai fabbisogni di innovazione delle imprese, prevede il sostegno per investimenti in innovazione anche mediante l'acquisizione di servizi qualificati (quali servizi di consulenza in materia di innovazione, servizi di sostegno all'innovazione e personale altamente qualificato) per progetti di investimento per innovazione organizzativa, di processo e prodotto. Particolare attenzione sarà data al sostegno ai processi di digitalizzazione nelle MPMI ed alle conseguenti ricadute sulla riorganizzazione aziendale. Analogamente sarà data attenzione a progetti di carattere strategico o sperimentale in specifici ambiti tecnologici, filiere produttive, e per obiettivi di sostenibilità (economica, sociale e ambientale).

Questa Azione concorre a tutte le sfide S3 alle transizioni.

Programma Regionale

| |
|---|
| Programma Regionale FESR 2021-2027 |
| Dotazione finanziaria totale iniziale |
| € 73.000.000 |
| Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1) |
| Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |

Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione degli investimenti

La Regione Toscana promuove il suo territorio come luogo favorevole all'investimento, per perseguire un maggior vantaggio competitivo rispetto ad altre destinazioni nazionali ed una maggiore propensione all'insediamento di imprese a controllo estero. In relazione al contesto macro economico attuale e alle pesanti ricadute dovute al Covid-19 sull'economia toscana, l'azione è finalizzata ad attivare dinamiche di sviluppo economico territoriale attraverso sia lo scouting di nuovi progetti di investimento diretti esogeni con particolare attenzione ai settori emergenti evidenziati nella S3 regionale ed all'aggregazione di imprese (GI/MPMI), sia operando per favorire processi di espansione e radicamento delle imprese presenti sul territorio. L'azione si propone anche di incentivare eventuali processi di reshoring di produzioni precedentemente delocalizzate. A tal fine, la Regione promuove – attraverso lo strumento dell'Accordo di localizzazione – interventi di interesse regionale ad alto valore strategico aventi ad oggetto progetti di ricerca, sviluppo e innovazione di imprese o gruppi di imprese e nuovi progetti di investimento produttivo limitatamente alle PMI. Gli Accordi di Localizzazione si rivolgono sia ad imprese non presenti in Toscana sia a grandi imprese già localizzate intenzionate a colocalizzare la funzione di ricerca e sviluppo sul territorio. L'Accordo di Localizzazione si pone quindi come strumento ad hoc per la promozione e attrazione degli investimenti avendo come finalità quella di “garantire” un supporto pubblico fattivo, nell'ambito del ciclo di vita dell'investimento, alla fase di insediamento o di espansione nonché di facilitare l'attività di prospezione pre-insediamento tramite la messa a disposizione di strumenti quali il soft landing o il welcome package (pacchetti di servizi gratuiti o a prezzi calmierati volti a favorire “l'atterraggio” sul territorio). Verranno, infine, avviati progetti sperimentali di “Supply Chain Development” per favorire il radicamento delle imprese che hanno già investito in Toscana e rafforzare il loro rapporto con il sistema economico locale tramite la costituzione o il rafforzamento di linkages (ovvero dei rapporti di collaborazione e partnership) tra grandi imprese e partner locali (PMI, organismi di ricerca) che possano anche produrre effetti di spillover.

Questa Azione concorre a tutte le sfide S3 alle transizioni.

Programma Regionale

| |
|---|
| Programma Regionale FESR 2021-2027 |
| Dotazione finanziaria totale iniziale |
| € 10.000.000 |
| Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1) |
| Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione |

Start-up innovative

La S3 prevede il sostegno alla creazione di start-up innovative caratterizzate da un alto rischio operativo, da scarsità di beni tangibili da costituire in garanzia, dall'assenza di un passato aziendale e da una bassa qualità dei dati contabili. L'azione intende supportare queste categorie di imprese nella fase di costituzione e di primo sviluppo nel mercato, dove maggiori sono i rischi derivati dai vincoli finanziari di natura esogena,

quale l'inaccessibilità, la difficoltà nell'accedere a fonti di finanziamento, l'eccessivo costo di approvvigionamento. L'azione sostiene la fase di costituzione (start up) e di primo sviluppo (seed) di MPMI innovative in grado di concepire e formulare una proposta imprenditoriale competitiva da adattare alle condizioni del mercato e della tecnologia, collegate al sistema della ricerca, alla rete di incubatori, dei centri di trasferimento tecnologico, oltre che espressione della creatività delle giovani generazioni. Questa Azione concorre a tutte le sfide S3 alle transizioni, in maniera significativa alla sfida S3 alla transizione generazionale.

Programma Regionale

Programma Regionale FESR 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 22.200.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione

Laboratori aperti dell'istruzione tecnica superiore

Per una risposta efficace alle sfide alle transizioni individuate dalla Strategia è necessario favorire e potenziare l'apprendimento delle competenze tecniche e professionali richieste dal sistema delle imprese e dal mercato del lavoro. La strategia mediante il sostegno ai Laboratori territoriali aperti dell'Istruzione Tecnica Superiore (ITS) mira a facilitare il matching tra fabbisogno di competenze tecniche delle imprese e offerta espressa dal sistema degli ITS.

In primo luogo la S3 promuove lo sviluppo di laboratori formativi territoriali aperti dove sviluppare pratiche didattiche innovative in sinergia con le imprese del territorio ed in collegamento con le Fondazioni ITS. In secondo luogo si promuove il rafforzamento della formazione in continuità formativa basata sulle filiere produttive toscane strategiche, in grado di garantire uno sviluppo e un'occupazione a più alto valore aggiunto e di garantire la formazione post diploma di tecnici in possesso delle competenze tecniche, specialistiche e trasversali richieste nell'economia digitale, anche per l'adozione di metodi di produzione in grado di promuovere una crescita economica disgiunta dalla degradazione ambientale. Infine la S3 promuove il sostegno alla qualificazione in chiave digitale dei laboratori formativi in un'ottica di continuità formativa di filiera per gli studenti del II ciclo di Istruzione, dei percorsi sui processi di digitalizzazione e di automazione, richiesti dalle imprese del territorio che costituiranno anch'esse gli utenti dei servizi di prodotto e di processo offerti dai laboratori.

Questa Azione interviene in sinergia con altre azioni a sostegno delle competenze e relative agli interventi S3 in materia di istruzione e formazione e concorre a tutte le sfide S3 alle transizioni, in maniera significativa alla sfida S3 alla transizione generazionale.

Programma Regionale

Programma Regionale FESR 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 4.200.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale

Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico. Azioni di sistema

Mirata al rafforzamento del sistema di trasferimento tecnologico e infrastrutture abilitanti, questa azione è rivolta alla maggiore funzionalizzazione ed al consolidamento delle piattaforme di cooperazione (Distretti tecnologici) e di innovazione e trasferimento (laboratori di ricerca applicata, dimostratori tecnologici). In considerazione dei risultati delle politiche afferenti ai precedenti cicli di programmazione, questa azione si concentrerà sulle azioni di diffusione delle tecnologie e delle informazioni strategiche per favorire matching tra imprese e tra imprese con il sistema della ricerca, in funzione di percorsi di innovazione e sulla creazione di reti regionali delle infrastrutture per la ricerca industriale e il trasferimento tecnologico (laboratori di ricerca, pubblici e privati, dimostratori tecnologici).

L'intervento con il concorso del FESR è finalizzato a sostenere (a) infrastrutture immateriali come modalità di coordinamento dell'ecosistema regionale del trasferimento tecnologico in attuazione delle previsioni del art.10 della L.R. n.16/2020; (b) attività di integrazione dell'offerta al sistema delle imprese di tecnologie, di competenze e servizi avanzati di finanziamenti specializzati, all'interno di processi di trasferimento tecnologico codificati, realizzate da aggregazioni di soggetti qualificati nel quadro di un partenariato formalizzato pubblico/privato. Questi interventi concorrono a tutte le sfide S3 alle transizioni, ed in maniera significativa alla sfida S3 alla transizione digitale ed ecologica.

Programma Regionale

Programma Regionale FESR 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 5.000.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione

Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione

Gli interventi S3 di sostegno all'occupazione riguardano da un lato misure volte a consentire l'innalzamento delle competenze dei lavoratori/delle lavoratrici, degli imprenditori/delle imprenditrici e delle imprese mediante interventi di formazione continua rivolta a lavoratori coinvolti in situazioni di crisi oltre che per attività di innovazione tecnologica e transizione digitale.

Analogamente sono previsti interventi a sostegno delle competenze mediante voucher formativi per occupati, imprenditori, soci di cooperative e liberi professionisti, per la partecipazione a percorsi formativi tesi ad a rafforzare ed aggiornare le competenze professionali. La Strategia in tal senso promuove il sostegno all'occupazione investendo sulla formazione continua per promuovere l'adattamento di lavoratori e delle lavoratrici, imprese e imprenditori/trici sinergicamente tra gli interventi promossi dal PR FESR e PR FSE+ in attuazione della S3. Più in dettaglio, l'integrazione e il coordinamento fra le misure di intervento previste dal PR FSE+ e quelle che saranno finanziate sul PR FESR si realizzerà lungo due driver di connessione, ossia: su base tematica, ovvero finanziando iniziative che investono i medesimi settori strategici e le stesse tecnologie abilitanti definite dalla S3 regionale; per concatenazione funzionale degli interventi (interventi con risultati in sinergia), ovvero attivando misure FSE che si pongano logicamente a monte o in continuità con le misure FESR.

Questi interventi concorrono a tutte le sfide S3 alle transizioni.

Programma Regionale

Programma Regionale FSE+ 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 24.000.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale

Interventi S3 in materia di istruzione e formazione

Il posizionamento competitivo di una regione si sostiene anche investendo nel suo asset più importante: il capitale umano. Gli interventi S3 in materia di istruzione e formazione sono volti da un lato al sostegno all'attivazione di Corsi di laurea e post-laurea a carattere industriale e internazionale, così come realizzati in rete fra università ed enti pubblici di ricerca, anche in collaborazione con imprese; dall'altro all'attivazione di percorsi di alta formazione e ricerca-azione, oltre che alla concessione di voucher alta formazione per la frequenza di corsi post-laurea. Nello specifico si tratta di interventi in collaborazione tra Università e/o Enti di ricerca e imprese per l'acquisizione, l'applicazione e il trasferimento di competenze, con una particolare attenzione ai settori strategici e alle tecnologie abilitanti previste dalla strategia di specializzazione intelligente regionale e alla transizione e innovazione digitale, secondo una logica di integrazione e coordinamento tra PR FSE+ e PR FESR. In particolare, si intende promuovere la qualità e l'efficacia dei percorsi universitari finanziando - mediante l'attribuzione di borse di studio - progetti formativi (corsi di dottorato, master e corsi di laurea) realizzati in partenariato fra più Università ed enti di ricerca, che prevedano anche una collaborazione con imprese e altri enti e che puntino anche a sviluppare competenze correlate al fabbisogno di professionalità nuove, spesso a cavallo tra discipline diverse.

In tal senso gli interventi promossi con il sostegno del FSE+ riguardano:

- progetti formativi nell'ambito di corsi di laurea e post laurea a carattere industriale e internazionale;
- progetti formativi nell'ambito di corsi di laurea e post-laurea realizzati in rete fra università ed enti pubblici di ricerca, anche in collaborazione con imprese;
- percorsi di alta formazione e ricerca-azione;
- voucher alta formazione per la frequenza di corsi post-laurea.

Questi interventi concorrono a tutte le sfide S3 alle transizioni, ed in maniera significativa alla sfida S3 alla transizione generazionale.

Programma Regionale

Programma Regionale FSE+ 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 19.100.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale

Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione giovanile

Il sostegno all'occupazione giovanile rappresenta uno dei cardini della risposta della S3 alla sfida alla transizione generazionale, puntando sul rafforzamento delle competenze e sulla valorizzazione del capitale umano mediante il sostegno del FSE+ in sinergia con il FESR. Ai giovani è conferita centralità nell'ambito del PR FSE+, mettendo in campo anzitutto quelle misure che nella programmazione 2014-2020 hanno dato i risultati migliori e finalizzate a sostenere l'autonomia dei giovani, le transizioni scuola-lavoro e le alleanze formative, per una qualificazione professionale di qualità, allineata con la domanda di lavoro dei territori e in grado di accompagnare la transizione digitale ed ecologica lungo una filiera formativa a sviluppo verticale. La strategia in tal senso promuove il sostegno all'occupazione giovanile mediante percorsi di Istruzione tecnica superiore (ITS) e percorsi di alta formazione in coerenza con gli ambiti prioritari della Strategia. Nel primo caso si tratta di progetti formativi nell'ambito di percorsi di specializzazione tecnica riferiti a settori e figure professionali strategici e prioritari per lo sviluppo e la competitività del sistema produttivo regionale. Il sostegno ai progetti formativi mediante il FSE+ potrà essere sinergico con il sostegno del FESR ai Laboratori Territoriali Aperti. Nel caso dell'alta formazione si tratta di progetti formativi che permettono a giovani ricercatori di integrare le conoscenze apprese in ambito accademico con le competenze applicative che possono essere acquisite partecipando a progetti di ricerca applicata realizzati da università e enti di ricerca in collaborazione obbligatoria con imprese e altri soggetti privati e

pubblici. Le competenze apprese nel corso dei progetti permetteranno ai partecipanti di accedere a carriere di ricerca destinate a svilupparsi non soltanto nel sistema pubblico della ricerca, ma soprattutto all'interno del sistema produttivo al di fuori dell'ambito accademico. Questa Azione concorre in maniera significativa alla sfida S3 alla transizione generazionale.

Programma Regionale

Programma Regionale FSE+ 2021-2027

Dotazione finanziaria totale iniziale

€ 23.400.000

Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1)

Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale

3.2 - MISURE PER RAFFORZARE LA COOPERAZIONE INTERREGIONALE

Per il periodo di programmazione UE 2021-2027 la prospettiva extra-regionale rappresenta una dimensione fortemente caratterizzante il paradigma della S3. Questa viene perseguita mediante la definizione di modalità organizzative finalizzate alla valorizzazione delle opportunità di collaborazione interregionale/internazionale funzionali all'efficacia della trasformazione economica del territorio rappresentata dalla Strategia. Un contributo prezioso è rappresentato dalle opportunità offerte dalle Piattaforme tematiche S3 e dai progetti di cooperazione nei quali l'Amministrazione regionale è coinvolta nonché dalle esperienze maturate mediante bandi/accordi multiregionali - ivi incluse anche le joint-call legate alle ERANET cofinanziate con Horizon 2020 – nonché ad altre esperienze partenariali attivate con altri strumenti UE a gestione diretta. In fase di attuazione sinergie con il Programma di cooperazione marittimo Italia-Francia rappresentano un asset per possibili integrazioni di policy in materia di politiche per l'innovazione.

Piattaforme tematiche di specializzazione intelligente

La governance della S3 si esprime in occasione del processo di partecipazione ongoing anche su eventuali opportunità di intervento di carattere interregionale. Il confronto con il territorio in tal senso sarà finalizzato a comprendere anche le modalità con le quali valorizzare le eccellenze esistenti nonché il potenziale di sviluppo in seno ai consessi europei.

Il punto di partenza è sicuramente rappresentato dalle piattaforme tematiche S3 e dalle relative partnership interregionali, nell'ambito delle quali nella seconda fase della programmazione 2014-2020 sono state tessute molteplici occasioni di confronto con un commitment significativo dell'amministrazione regionale e notevoli risultati in termini di intelligence interregionale sui domini prioritari della Strategia, con attività di mapping, nonché di governance interregionale con l'individuazione di possibili investimenti condivisi o di possibili progettualità interregionale.

Le piattaforme tematiche S3 rappresentano delle organizzazioni informali promosse dai servizi della Commissione europea in primis dalla DG Regio e supportate dal JRC IPTS, che coinvolgono le regioni europee su base volontaria e sono finalizzati a promuovere la dimensione interregionale delle Strategie nonché le opportunità di investimenti interregionali condivisi.

Dal 2015 la Commissione europea ha lanciato varie piattaforme tematiche articolate in gruppi di lavoro sostenuti da partnership interregionali. L'iniziativa ha intercettato un significativo interesse tra le regioni di Europa, con 208 regioni registrate nelle varie piattaforme provenienti da 19 Stati membri (DG Regio – G1)⁹², prevedendo un ampio supporto tecnico da parte della Commissione ed attivando 37 partnership interregionali. L'obiettivo generale è quello di passare dalla fase di networking a quella di investimento, in tal senso avviando e gestendo le soluzioni interregionali legate allo sviluppo delle opportunità di investimento.

Dal 2016 ad oggi la Toscana ha aderito in maniera attiva e significativa ai seguenti raggruppamenti, talvolta con il ruolo di capofila, talvolta con il ruolo di osservatori:

- Piattaforma tematica S3 "industrial modernisation":
 - o SME Integration to Industry 4.0;
 - o Digitalisation and Safety for Tourism;
 - o Smart Regional Investments in Textile Innovation;
 - o Cultural and Creative Regional Ecosystems;
 - o Medical technologies;

⁹² Tomislav Pinter "Thematic Smart Specialisation Platforms" DG Regio – G1

- Space;
- Piattaforma tematica S3 “Agrifood”:
 - High-tech farming;
- Piattaforma tematica S3 “Energy”:
 - Geothermal Energy;

Di seguito è riportata una breve descrizione degli obiettivi delle partnership e dei i vari raggruppamenti.

Partnership interregionale “SME Integration to Industry 4.0”

La partnership che attualmente coinvolge 13 regioni europee è stata lanciata e approvata dalla Commissione nel gennaio 2016, con l’obiettivo principale di sviluppare azioni interregionali e progetti di investimento congiunti per “dimostrare” e validare soluzioni Industria 4.0 in settori chiave dell’economia. Il focus principale delle attività della partnership riguarda lo sviluppo di progetti congiunti per favorire l’adozione di tecnologie innovative da parte delle PMI e facilitare la digitalizzazione delle imprese avvicinandole al paradigma tracciato da Industria 4.0.

La partnership ha lavorato con il supporto dei servizi della Commissione europea per la Piattaforma Modernizzazione industriale: Watify e Reconfirm. Ha inizialmente identificato 3 potenziali progetti di investimento da sviluppare: a) International network of facilities on advanced manufacturing, b) Trans-regional Investment fund, c) International service platform. Successivamente, un gruppo di lavoro ristretto composto da Slovenia e Friuli Venezia Giulia, nel corso del 2020 ha selezionato 1 progetto di investimento prioritario “International network of facilities on advanced manufacturing – Network of laboratories” che riguarda lo sviluppo di una rete di servizi e laboratori dimostrativi che coprono l'intero spettro dei processi, dall'IoT industriale (ad es. Manutenzione remota o monitoraggio degli impianti) all'IA, alla sicurezza informatica e ai sensori per l'elaborazione dei materiali. Per tale progetto, la partnership ha usufruito del servizio della Commissione europea, Technical Assistance Facility support (TAF) lanciato dalla Commissione europea/DG GROW per la Piattaforma della modernizzazione industriale.

Piattaforma Tematica S3

Industrial Modernisation

Ruolo Regione Toscana

Co-leader

Altri partner

Slovenia (SI); Castile and Leon (ES); Catalonia (ES); Friuli-Venezia Giulia (IT); Mazowieckie (PL); Navarra (ES); Valencia (ES)

Direzione regionale promotrice

Direzione Attività Produttive

Partnership interregionale “Digitalisation and Safety for Tourism”

La partnership, coordinata da Andalusia, Slovenia e Lapponia, con il supporto della rete NECSTouR e Reconfirm è stata lanciata nel 2017, con l’obiettivo di promuovere progetti di investimento interregionali sul turismo digitale e sull’accesso ai dati. Il gruppo di lavoro ha individuato nelle fasi di mapping e di scoping 3 aree prioritarie di attività: a) azioni per il miglioramento dell’accessibilità ai dati, b) l’accessibilità e la mobilità verde nel turismo, b) adattamento del settore ai rischi climatici.

L’area tematica relativa all’”accesso ai dati” è stata identificata come ambito prioritario per lo sviluppo di

un progetto di investimento congiunto: Tourism of Tomorrow Lab (ToT Lab) finalizzato alla raccolta, alla condivisione e all'analisi dei dati nel settore del turismo da parte di operatori pubblici e privati a servizio delle imprese del settore turistico. Il ToT Lab servirà da "one stop shop" per le imprese del settore turistico e avrà la finalità di connettere operatori del settore privato, della ricerca e del settore pubblico che metteranno insieme conoscenza e business intelligence per fornire dati, training e servizi per operatori del settore turistico.

Il ToT LAB lanciato nel 2019, è stato sviluppato nell'ambito del servizio Technical Assistance Facility support (TAF) Commissione europea/DG GROW ed è diventato una piattaforma, parte integrante dei servizi della rete NECSTouR, finanziato da partners "premium" i quali usufruiscono di servizi e sviluppano attività specifiche. La partnership è impegnata nella presentazione della candidatura per lo strumento I3 – Interregional Innovation Investment.

Piattaforma Tematica S3

Industrial modernisation

Ruolo Regione Toscana

Partner

Altri partner

Andalusia (ES); Lapland, Finland (FI); Slovenia (SI), Castile and Leon (ES); Catalonia (ES); Lazio (IT); Valencia, (ES)

Direzione regionale promotrice

Direzione Attività Produttive

Partnership interregionale "Smart Regional Investments in Textile Innovation"

La partnership è coordinata da North East Romania e Valencia e coinvolge attualmente 16 regioni, è stata lanciata nel 2017 e lavora con il supporto di Euratex (European TExtile Technology Platform), con sede a Bruxelles.

L'obiettivo principale della partnership è lo sviluppo di progetti interregionali d'investimento nell'area dell'innovazione e della sostenibilità nel settore tessile: digitalisation/industry 4.0, sector diversification to technical & smart textiles, design and creativity-based innovation. Nel 2018 e a seguito della conclusione della fase di mapping e scoping sono stati approvati i 4 progetti strategici per lo sviluppo di progetti di investimento comuni: Le aree strategiche identificate sono: Sustainability (resource-efficiency and circular economy), Industry4.0 and new digital business models, Sector diversification (Technical & smart textiles), Design- and creativity-based innovation.

Il cluster Toscano sulla moda è attivamente coinvolto nelle attività del partenariato e in numerosi progetti pilota sviluppati nell'ambito dei programmi Interreg, Horizon. Il consorzio sta attualmente preparando una candidatura per la presentazione di progettualità nell'ambito dello strumento I3 – Interregional Innovation Investments – condivise dalla Regione Toscana mediante la partecipazione di Next-Technology Tecnotessile.

Piattaforma Tematica S3

Industrial modernisation

Ruolo Regione Toscana

Osservatore

Altri partner

North East Romania (RO); Valencia (ES); Auvergne Rhone-Alpes (FR); Campania (IT); Catalonia (ES); Emilia Romagna (IT); Hradec Kralove (CZ); Lodzkie (PL); Lombardy (IT); Norte (PT); Piemonte (IT); Västra Gotäland County (SE); West Flanders (BE).

Direzione regionale promotrice

Direzione Attività Produttive

Partnership interregionale “Cultural and Creative Regional Ecosystems”

La partnership avviata nel luglio 2020 su iniziativa della Toscana, Aragona e Grecia occidentale attualmente riunisce 14 regioni ed opera con il supporto della rete CRPM. L’obiettivo della Partnership consiste nello sviluppo di nuove idee e opportunità per il settore delle industrie culturali e creative e per gli ecosistemi regionali del settore culturale (comunità locali, imprese, operatori culturali, altri organismi, etc.) attraverso progetti di investimento pubblici e privati. Il partenariato intende in particolare promuovere lo sviluppo di investimenti innovativi nel settore delle Industrie Culturali e Creative, finalizzati all’applicazione delle nuove tecnologie (tecnologie digitali, fotonica, altre KETs) alla gestione, conservazione e alla promozione del patrimonio culturale, attraverso il coinvolgimento e la collaborazione degli stakeholders degli ecosistemi regionali. La partnership ha svolto attività sulla mappatura delle competenze con il supporto dei servizi della Commissione europea (Reconfirm) e ha definito nel luglio 2021 una struttura di governance del partenariato e gruppi di lavoro tematici che riflettono le aree prioritarie di collaborazione individuate. E’ attualmente impegnata allo sviluppo di progetti congiunti di supporto nell’ambito dei Programmi UE a gestione diretta.

Piattaforma Tematica S3

Industrial Modernisation

Ruolo Regione Toscana

Co-Leader

Altri partner

Aragon (ES); Western Greece (EL); Alentejo (PT); Attica (EL); Basque Country (ES); Bosnia-Herzegovina (BA); East Macedonia and Thrace (EL); Emilia Romagna (IT); Friuli-Venezia Giulia (IT); Montenegro (ME); Navarra (ES); North Aegan region (EL); Serbia (RS); Sterea Ellada (EL).

Direzione regionale promotrice

Direzione Beni, Istituzioni, Attività Culturali e Sport

Partnership interregionale “Medical technologies”

La partnership è finalizzata a promuovere progetti d’investimento interregionali nel settore delle tecnologie mediche e la Regione Toscana partecipa al gruppo di lavoro con il supporto della Fondazione TLS. Il partenariato è attualmente coordinato dalla regione francese Auvergne Rhone-Alpes e dalla Regione Lombardia, raggruppa 28 Regioni europee con l’obiettivo di stimolare la cooperazione pubblico-privata attraverso progetti interregionali di investimento innovativi nel settore delle tecnologie Mediche. Tra i partner della piattaforma è stato promosso il progetto Healthcare 4.0. e all’interno del quale la Toscana con Fondazione Toscana Life Sciences coordina il progetto pilota MedTech 4.0 per sviluppare la prima piattaforma ‘open’ per l’accesso e analisi di dati sanitari (all’interno della piattaforma, a fine 2018 TLS si è fatta promotrice del progetto di investimento Healthcare 4.0 con lo scopo di mettere in rete una serie di data point (quali biobanche e informazioni sanitarie) e fornire accesso alle PMI.

Piattaforma Tematica S3

Industrial Modernisation

| |
|---|
| Ruolo Regione Toscana |
| Partner |
| Altri partner |
| Auvergne Rhone-Alpes (FR); Lombardia (IT); Aragon (ES); Baden-Württemberg (DE); Basque Country (ES); Bretagne (FR); Catalonia (ES); Copenhagen region (DK); East Netherlands (NL); Emilia Romagna (IT); Flanders (BE); Grand Est (FR); Helsinki-Uusimaa (FI); Ireland (IE); Navarra (ES); North Rhine-Westphalia (DE); Northern Ostrobothnia (Pohjois-Pohjanmaa; Oulu subregion (city of Oulu)), (FI); Occitanie (FR); Piemonte (IT); Slaskie (PL); Slovenia (SI); South Denmark (Syddanmark) (DK); South Region (Provence-Alpes-Côte d'Azur) (FR); South Transdanubia (HU); South-Netherlands (NL);Thüringen (DE); Västra Gotäland County (SE); Wallonia (BE). |
| Direzione regionale promotrice |
| Direzione Sanità welfare e coesione sociale |

| |
|---|
| Partnership interregionale "Space" |
| Si tratta di una delle partnership più recenti, essendo stata ufficialmente approvata nel 2021 dalla DG REGIO e avviata formalmente ad inizio 2022 con la definizione della scoping note. La Toscana ha aderito a livello informale come partner e il partenariato è coordinato dalla Regione Svedese di Västra Götaland con 7 partner provenienti da 5 Paesi UE. Il focus delle attività si concentra sulle tecnologie legate alla filiera per l'accesso allo spazio, diventando complementare rispetto alla Rete NEREUS, che cura piuttosto l'uso dei servizi a livello locale. Le attività concrete di collaborazione non sono state ancora avviate ed è previsto un kick-off meeting operativo entro l'estate 2022. |
| Piattaforma Tematica S3 |
| Industrial Modernisation |
| Ruolo Regione Toscana |
| Partner |
| Direzione regionale promotrice |
| Direzione Urbanistica |

| |
|--|
| Partnership interregionale "High-Tech Farming" |
| Quella dell'high-tech farming costituisce una delle 5 partnership interregionali attivate dalla piattaforma Agrifood. La Toscana ha svolto il ruolo di promotore del partenariato e ne assicura il coordinamento sin dal 2016. Al momento il partenariato è composto da 41 Regioni da 16 Paesi (UE e extra-Ue) ed è stato uno dei 9 partenariati pilota selezionati dalla DG REGIO per approfondire le modalità di supporto da parte delle Istituzioni UE ed utili alla definizione dello strumento I3 (Interregional Innovation Investment). La partnership sta sviluppando alcuni progetti pilota interregionali su temi di interesse comune e promuove la costituzione di consorzi per partecipare a bandi europei (es. INTERREG, Horizon, LIFE, I3). Il partenariato è inoltre attivo a livello nazionale tramite il supporto dell'Agenzia di Coesione e collabora con il Cluster Agroalimentare CLAN. Tra le azioni di rilievo per il futuro, si rende necessario il possibile sviluppo di una forma di collaborazione più strutturata (es. modello associativo GECT) per poter garantire il supporto e l'operatività a livello di sostegno ai progetti pilota di interesse interregionale e europeo. |

| |
|---|
| Piattaforma Tematica S3 |
| Agrifood |
| Ruolo Regione Toscana |
| Leader |
| Altri partner |
| Aragon (ES); Provincia Autonoma di Trento (IT); Basilicata (IT); Bretagne (FR); Catalonia (ES); Central Macedonia (EL); Centro (PT); East Netherlands (NL); Emilia Romagna (IT); Estonia (EE); Extremadura (ES); Flanders (BE); Friuli-Venezia Giulia (IT); Galicia (ES); Gelderland (NL); Kanta-Häme (FI); Limburg (NL); Marche (IT); North Brabant (NL); North East Romania (RO); North Netherlands (NL); Northern Ireland (UK); Norway (NO); Pays de la Loire (FR); Požega-Slavonia (HR); Provincia Autonoma di Bolzano (IT); Randstad (NL); Slovenia East (SI); South Holland (NL); South Ostrobothnia (FI); Veneto (IT); Weser-Ems (DE); Western Macedonia (EL). |
| Direzione regionale promotrice |
| Direzione Agricoltura e sviluppo rurale |

| |
|--|
| Partnership interregionale “Geothermal Energy” |
| La Partnership afferisce alla Piattaforma S3 Energy, costituendo una delle 6 partnership tematiche attive in questa piattaforma. La Toscana ha promosso la costituzione del partenariato e ne è co-leader assieme alla Scozia, assicurando il coordinamento anche tramite il supporto del Distretto Tecnologico Energie Economia Verde Toscana (DTE2V), in particolare del soggetto gestore (COSVIG). La Scozia è co-coordinatore. Le attività sono state avviate a fine 2019 e il partenariato è composto da 7 partners provenienti da 7 Paesi (Ue e non-Ue) con un buon numero di regioni osservatrici. Oltre alla scoping note e alla definizione delle aree prioritarie comuni, il partenariato ha iniziato a definire possibili attività di conoscenza reciproca (visite studio e brokerage) e la partecipazione ad alcuni bandi europei. |
| Piattaforma Tematica S3 |
| Energy |
| Ruolo Regione Toscana |
| Co-Leader |
| Altri partner |
| Scotland (UK); Asturias (ES); Azores (PT); East Netherlands (NL); Grand Est (FR); Northern Ostrobothnia (Pohjois-Pohjanmaa; Oulu subregion (city of Oulu)) (FI). |
| Direzione regionale promotrice |
| Direzione Ambiente Energia |

Misure per rafforzare la cooperazione interregionale

Il quadro descritto rappresenta un panorama ampio e diversificato di relazioni e di opportunità di sviluppo legate alle Piattaforme Tematiche S3 nelle quali la Regione è direttamente coinvolta. A questo quadro si aggiungono le molteplici partnership derivanti da progetti europei legati alla S3, gestiti direttamente dall'Amministrazione regionale oppure condivisi con i soggetti del territorio.

Le partnership descritte esprimono un livello di maturità di confronto e progettuale molto differenziato. La S3 al riguardo individua, quale orientamento strategico, la finalità generale di valorizzare il capitale relazionale costruito attraverso le partnership interregionali S3 attivate, massimizzando le opportunità di tradurre lo scouting e lo scambio di buone pratiche in investimenti strategici di rilevanza interregionale.

In tal senso prevede azioni combinate finalizzate a:

- partecipare alle attività partenariali nelle partnership attivate. Sono riconosciute come rilevanti le attività di scouting e mapping previste dal framework delle Piattaforme S3 ivi incluse le ulteriori opportunità di sviluppo dello strumento della piattaforma verso logiche legate alle comunità di pratica. Questa attività contribuisce al perfezionamento di una intelligenza economica interregionale utile alle successive opportunità di investimento strategico. Supporta l'organismo di gestione, l'ufficio regionale di rappresentanza a Bruxelles con le Direzioni competenti in materia e direttamente promotrici dell'attivazione delle partnership;
- definire progettualità interregionali condivise in seno alle partnership o in altri consessi partenariali collegati, con approfondimenti legati alla fattibilità degli interventi e alla rilevanza degli investimenti;
- implementare le progettualità individuate ed inerenti alla realizzazione delle attività/investimenti interregionali programmati;
- diffondere e capitalizzare le attività/investimenti realizzati in una logica di sistema, mediante iniziative di informazione, animazione e scale-up.

Per rafforzare le opportunità di cooperazione interregionale, in seno all'operatività dell'Osservatorio S3 sono svolte con frequenza ordinariamente annuale le seguenti attività:

- confronto sullo stato dell'arte delle attività legate alle partnership interregionali nelle quali la Regione è coinvolta;
- confronto sulle opportunità derivanti dai bandi UE afferenti alle Priorità Tecnologiche della Strategia;
- confronto sui dati di monitoraggio legati all'attuazione della Strategia, alla capacità di progettazione espressa sui bandi regionali in attuazione della Strategia a confronto con quella espressa sui bandi Horizon Europe relativi ai domini della Strategia;
- confronto sulle principali attività di cooperazione interregionale condotte dagli stakeholders del territorio rappresentati nell'Osservatorio, sui temi prioritari della Strategia.

Le attività sopra esposte saranno svolte con cadenza annuale. I Distretti tecnologici presenti nel sistema di governance S3 potranno essere attivati per un supporto tecnico, utile alla operatività legata alle attività delle partnership interregionali S3. Le attività partenariali legate alla S3 saranno descritte sul sito regionale della Strategia.

In risposta alla *“Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alle dinamiche extra regionali dell'innovazione”* (rif. Sezione 1.10) le misure per rafforzare la cooperazione interregionale individuate dalla Strategia si integrano in maniera sinergica con le opportunità di internazionalizzazione della scienza legate ai percorsi formativi internazionali promossi dagli *“Interventi S3 in materia di istruzione e formazione”* nonché con le opportunità di partnership internazionali attivabili anche mediante il sostegno alla *“Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione investimenti”* descritti nella Sezione 3.1.

L'orientamento dell'Amministrazione è quello di facilitare il confronto territoriale in modo tale da far emergere il potenziale di sviluppo e di valorizzare le concrete opportunità di valorizzazione del capitale relazionale. In tal senso le risultanze del confronto occorso saranno rappresentate in seno alle attività di cooperazione interregionale, con la finalità generale di condividere le eventuali dinamiche/esperienze regionali nei consessi interregionali.

In coerenza con il sistema di governance della Strategia:

- l'Organismo di Gestione è responsabile del coordinamento delle attività previste a supporto della cooperazione interregionale in materia di S3 nelle attività e progettualità attivate dalle Direzioni competenti settorialmente. Le attività avvengono anche sulla base delle opportunità derivanti da confronto partenariale.
- l'Osservatorio S3 svolge un ruolo di supporto per la definizione delle eventuali opportunità legate alle partnership interregionali e nella Definizione di strumenti per collaborazioni interregionali.
- Il Nucleo tecnico di Coordinamento S3 contribuisce al confronto territoriale in seno all'Osservatorio S3 o ad altri consessi di confronto legati alla S3; valorizza il potenziale di sviluppo del territorio

mediante il raccordo e la partecipazione a luoghi di confronto di livello europeo, ivi incluse le piattaforme S3. Le attività partenariali previste dalle partnership interregionali S3 attivate sono svolte dalle Direzioni competenti in materia e direttamente promotrici l'attivazione delle partnership. L'ufficio regionale di rappresentanza a Bruxelles, nel confronto con le istituzioni e con gli altri network attivati dall'Amministrazione regionale supporta le Direzioni promotrici e l'Organismo di Gestione.

L'Organismo di Gestione, con il supporto dell'ufficio regionale di rappresentanza a Bruxelles e le Direzioni regionali promotrici, partecipa al confronto attivato dall'Agenzia per la Coesione Territoriale in relazione al tema, con il fine di valorizzare i contributi utili rappresentati nel vademecum prodotto a supporto delle partnership interregionali S3, nonché di cogliere le opportunità di cooperazione interregionale anche su scala nazionale.

In fase di definizione della Strategia le partnership interregionali rappresentate sono individuate come strategiche e le relative attività sono promosse con la finalità generale di individuare opportunità territoriali di investimento strategico interregionale. In fase di attuazione ed in considerazione del quadro evolutivo di contesto - legato alla congiuntura economica, dinamiche internazionali, alle dinamiche partenariali anche in ragione delle opportunità di strumenti UE in materia - le attività individuate e previste in relazione alle Piattaforme S3 sono suscettibili di modifica, contemplando la possibile eventualità di attivazione di nuove partnership così come la possibile opzione per strumenti di confronto partenariale interregionali alternativi, e risultanti più efficaci ai fini del potenziale di sviluppo del territorio.

3.3 - QUADRO FINANZIARIO

Di seguito è riportato il quadro finanziario di sintesi relativo alle Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale.

| Azione | Dotazione finanziaria totale iniziale | Quota PR FESR 2021 -2027 | Quota PR FSE+ 2021-2027 | Tipologia di Azione (rif. criterio 5 e 6 della Condizione abilitante tematica 1.1) |
|---|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Ricerca e sviluppo per le imprese anche in raggruppamento con organismi di ricerca | € 240.000.000 | € 240.000.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione |
| Servizi per l'innovazione | € 73.000.000 | € 73.000.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |
| Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione degli investimenti | € 10.000.000 | € 10.000.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione |
| Start-up innovative | € 22.200.000 | € 22.200.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione |
| Laboratori aperti dell'istruzione tecnica superiore | € 4.200.000 | € 4.200.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |
| Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico. Azioni di sistema | € 5.000.000 | € 5.000.000 | - | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione |
| Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione | € 24.000.000 | - | € 24.000.000 | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |
| Interventi S3 in materia di istruzione e formazione | € 19.100.000 | - | € 19.100.000 | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |
| Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione giovanile | € 23.400.000 | - | € 23.400.000 | Azioni a sostegno dell'ecosistema dell'innovazione e della transizione industriale |
| Totale | € 420.900.000 | € 354.400.000 | € 66.500.000 | - |

PARTE 4

GESTIONE E SORVEGLIANZA DELLA STRATEGIA

Sezioni:

- 4.1 – Governance della Strategia
- 4.2 – Monitoraggio e valutazione
- 4.3 - Funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi
- 4.3 – Comunicazione

4.1 - GOVERNANCE

Come noto la qualità delle istituzioni (formali ed informali) contribuisce significativamente allo sviluppo socio-economico dei territori. La loro capacità di essere “inclusive”, insieme a contesti sociali dinamici, caratterizzati da fiducia, reciprocità e natura collaborativa delle relazioni pubblico-private, costituisce un ingrediente prezioso ai fini delle dinamiche di sviluppo dell’innovazione e dell’efficacia delle politiche di innovazione. L’evidenza empirica mostra che lo sviluppo regionale dipenda in larga misura dall’esistenza di beni pubblici che possono essere prodotti anche attraverso l’azione collettiva delle istituzioni intermedie.⁹³

La Strategia della Toscana riconosce la rilevanza dei fattori sopra menzionati e promuove la capacitazione istituzionale dei territori, l’azione collettiva del governo della Strategia e l’inclusione nel processo di formazione delle politiche. In coerenza con le disposizioni adottate con DGR n.1394/2020 e n.218/2021, la governance della S3 2021-2027 conferma l’articolazione individuata con DGR n.204/2019 per la S3 2014-2020, codificandone maggiormente l’operatività e le modalità di coordinamento.

Con l’obiettivo generale di massimizzare la partecipazione e l’efficace gestione della Strategia, anche in relazione alle opportunità di integrazione orizzontale e verticale delle politiche per l’innovazione, la S3 prevede l’attivazione dei seguenti organismi di governance:

- 1) **Organismo di Gestione:** struttura regionale che sulla base della DGR n.238/2022 garantisce la corretta ed efficace implementazione della Strategia, assicura il processo partecipativo con il territorio ed il raccordo interdirezionale mediante il coordinamento degli altri organi di governance. Fornisce restituzioni sull’attuazione della Strategia agli organi di governo, sulla base delle attività di monitoraggio e valutazione. E’ responsabile delle attività di comunicazione e confronto interregionale sui temi afferenti alla Strategia. Si avvale del supporto di IRPET⁹⁴ per le attività di analisi e valutazione della Strategia;
- 2) **Nucleo Tecnico di Coordinamento S3:** composto dai responsabili regionali per la gestione dei fondi UE, dalle Direzioni regionali competenti nelle materie afferenti agli Ambiti Applicativi e maggiormente coinvolti nell’attuazione della Strategia; è funzionale alla massima integrazione tra le politiche settoriali e supporta l’Organismo di gestione sulle materie di carattere interdirezionale;
- 3) **Osservatorio S3:** composto dai principali stakeholder regionali dell’innovazione, del mondo della ricerca, delle imprese, dell’università e degli enti e istituzioni pubbliche. Opera come mirror group, è direttamente coinvolto negli aggiornamenti dei work programmes, è informato sull’attuazione della Strategia sui dati di monitoraggio, partecipa alle attività di valutazione in fase di predisposizione delle domande valutative, in fase di attuazione delle valutazioni e di restituzione delle risultanze.

Organismo di Gestione

La gestione della Strategia è in capo alla Direzione Competitività territoriale della Toscana ed Autorità di Gestione ed affidata operativamente all’Autorità di Gestione del POR FESR, parte organica della Direzione.

- L’Organismo di Gestione è responsabile per il design, l’implementazione e la raccolta delle risultanze del **processo di scoperta imprenditoriale (EDP)**, finalizzato all’individuazione delle direttrici di sviluppo del territorio in materia di innovazione, alla definizione e perfezionamento dei documenti di Strategia nonché degli eventuali aggiornamenti e revisioni;
- È responsabile del **coordinamento operativo degli altri organismi di governance**, ne assicura il funzionamento coerentemente con le modalità operative previste dalla Strategia, restituisce

⁹³ Si veda a titolo di esempio: Acemoglu and Robinson, 2012; Amin and Thrift, 1995; Martin and Sunley, 1996; North, 1990; Putnam, 1993; Rodríguez-Pose and Storper, 2006; Rodríguez-Pose, 2013; Rodrik, 2007; Storper, 1997.

⁹⁴ L’IRPET è Istituto regionale per la programmazione economica della Toscana, il cui ordinamento è definito con L.R. 29 luglio 1996, n. 59. L’Istituto è ente di consulenza sia per la Giunta che per il Consiglio regionale per lo svolgimento di compiti di studio e ricerca in materia di programmazione, ha propria autonomia funzionale ed organizzativa nelle competenze definite dalla L.R. n.59/1996.

- informative sulle opportunità e criticità di integrazione orizzontale e verticale emerse in seno al confronto con gli altri organismi di governance;
- E' responsabile del design, dell'organizzazione e dell'implementazione del **monitoraggio** della Strategia, cura la redazione dei rapporti di monitoraggio della Strategia, nonché del raccordo interdirezionale funzionale agli stessi; è responsabile della restituzione sull'attuazione della Strategia agli altri organi di governance, al Comitato di Direzione ed al livello politico. Predisporre le informazioni necessarie previste ai fini del monitoraggio strategico del Programma Regionale di Sviluppo (PRS), per quanto afferente alla S3. Si raccorda con gli altri livelli di governo in materia di monitoraggio ed implementazione della Strategia ed è responsabile per la trasmissione alla BDU/IGRUE dei dati di monitoraggio della S3;
 - E' responsabile per la gestione delle attività di **valutazione** della Strategia; della redazione ed implementazione del piano di valutazione della S3, della raccolta sulle esigenze valutative espresse in seno agli altri organismi di governance; della presentazione dei risultati agli organismi di governance previsti dalla Strategia;
 - E' responsabile della redazione dei **work programmes** biennali, della raccolta dei contributi emersi dagli organi di governance per il perfezionamento degli stessi, nonché della condivisione delle risultanze;
 - E' responsabile delle attività di **comunicazione** della Strategia, della gestione degli strumenti di informazione e comunicazione nonché della gestione delle attività redazionali utili ad una efficace informazione;
 - E' responsabile del coordinamento delle attività previste a supporto della **cooperazione interregionale** in materia di S3 nelle attività e progettualità attivate dalle Direzioni competenti settorialmente.

In raccordo con la Direzione Competitività territoriale della Toscana e Autorità di Gestione, l'Autorità di Gestione del POR FESR si avvale del supporto:

- della struttura interna al Settore, deputata alle attività di programmazione e valutazione del Programma;
- della struttura interna al Settore, deputata al coordinamento dell'attuazione, della sorveglianza e del monitoraggio del Programma;
- della struttura interna al Settore, deputata alla gestione del sistema informativo del PR, all'organizzazione dei flussi informativi, compresi i collegamenti con altri sistemi informativi regionali ed extraregionali.

L'Autorità di Gestione del PR FESR si raccorda con l'Autorità di Gestione del PR FSE+, che si avvale per quanto di competenza delle analoghe strutture interne al Settore. L'Autorità di Gestione del PR FSE+ è anch'essa parte organica della Direzione Competitività territoriale della Toscana e Autorità di Gestione. L'integrazione tra i Fondi, le sinergie tra i Programmi nonché l'efficace raccordo operativo tra uffici è assicurato dalla Direzione stessa. E' prevista infine l'attivazione di un supporto tecnico esterno ai fini della corretta implementazione del sistema di governance e di gestione della Strategia.

Nucleo Tecnico di Coordinamento S3

Il Nucleo Tecnico di Coordinamento S3, la cui costituzione è demandata al Comitato di Direzione, è composto dalle Autorità di gestione dei Programmi dei Fondi europei e del Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC), dai referenti delle Direzioni competenti nelle materie degli Ambiti Applicativi così come individuate nella DGR n.1394/2020. Le attività del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3 sono coordinate dall'Organismo di Gestione della S3.

Il Nucleo Tecnico di Coordinamento S3:

- supporta l'Organismo di Gestione nell'**attuazione della Strategia**; sulla base delle attività di monitoraggio e dei piani di valutazione realizzati dall'Organismo di Gestione, individua opportunità/criticità legate alla S3 e rileva opportunità/necessità di aggiornamento/revisione della Strategia; contribuisce alla redazione di informative e comunicazioni al Comitato di Direzione;
- individua opportunità di **integrazione di policy orizzontale e verticale** incluse quelle di cooperazione interregionale, sulle materie di competenza della S3; anche su indicazione del Comitato di Direzione,

elabora documenti tematici di approfondimento di carattere interdirezionale e legati alla S3, valorizzando le eventuali complementarità disciplinari e/o i possibili ambiti applicativi trasversali in risposta ad opportunità derivanti da strumenti predisposti ad altri livelli di governo;

- **contribuisce al confronto territoriale** in seno all'Osservatorio S3 o ad altri consessi di confronto legati alla S3; valorizza il rapporto tra S3 e politiche regionali concorrenti alle finalità della Strategia; valorizza il potenziale di sviluppo del territorio mediante il raccordo e la partecipazione a luoghi di confronto di livello europeo, ivi incluse le Piattaforme tematiche S3, network interregionali tematici ed iniziative specifiche delle DG della Commissione europea competenti in materia;
- contribuisce alla redazione di proposte di **work programmes**, sulle materie di competenza degli uffici rappresentati, specificando le procedure previste in adozione, in coerenza con cronoprogramma così come previsto dalla Decisione GR n. 5 del 16.02.2016 e ss.mm.ii.

Il Nucleo si riunisce almeno una volta al semestre funzionalmente a:

- la condivisione e l'analisi delle valutazioni e dei dati di monitoraggio, anche coerentemente con la tempistica della reportistica prevista dai singoli piani e programmi;
- la condivisione e l'analisi delle opportunità/criticità legate alla attuazione della Strategia ed alla eventuale proposta di adeguamenti o soluzioni che si possano rendere necessari per un'efficace attuazione della S3 in linea con le risultanze di dette analisi;
- alla definizione delle proposte di work programmes.

Alle riunioni del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3 sono invitati i seguenti soggetti:

- IRPET;
- Settore regionale competente per il coordinamento dell'attuazione del Programma Regionale di Sviluppo;
- Settore regionale competente per le politiche ed iniziative regionali per l'attrazione degli investimenti;
- Ufficio di collegamento della Regione Toscana con le istituzioni comunitarie a Bruxelles;
- Ufficio di Gabinetto del Presidente.

Il Nucleo Tecnico di Coordinamento S3 è convocato e presieduto dall'Organismo di Gestione che relaziona periodicamente al Comitato di Direzione sullo stato di attuazione della S3 e sulla operatività del Nucleo di Coordinamento.

L'operatività del Nucleo ordinariamente avviene in maniera collegiale; in relazione a specifici temi può prevedere modalità operative ristrette agli uffici competenti per materia.

Osservatorio S3

L'Osservatorio S3 rappresenta il luogo di confronto e discussione della Strategia per l'individuazione delle opportunità di sviluppo della Toscana in materia di ricerca e innovazione. Agisce come *mirror group* della Strategia e contribuisce all'efficace attuazione della Strategia, rilevando le opportunità di aggiornamento e concorrendo alle eventuali attività di revisione.

Nello specifico l'Osservatorio S3:

- è **informato sullo stato di attuazione della Strategia** sulla base dei dati di monitoraggio e di valutazioni della Strategia;
- **esprime le opportunità di integrazione di policy** sulla base del potenziale di sviluppo del territorio;
- **contribuisce alla definizione dei work programmes** da presentare in adozione alla Giunta Regionale;
- contribuisce all'individuazione delle opportunità di sviluppo della Toscana da **promuovere mediante aggiornamenti di Strategia**;

L'Osservatorio S3 è composto da:

- i rappresentanti del tavolo di concertazione generale (ex. LR n.1/2015);
- i rappresentanti della conferenza della ricerca (ex. LR n.20/2009);
- I distretti tecnologici di cui alla DGR n.869/2020⁹⁵.

I distretti tecnologici di cui alla DGR n.869/2020, in seno alle attività dell'Osservatorio ricevono regole di

⁹⁵ Nelle more della individuazione de soggetti gestori dei distretti tecnologici per il periodo di programmazione 2021-2027, partecipano alle attività dell'Osservatorio S3 i soggetti gestori dei distretti tecnologici selezionati nell'ambito del POR FESR 2014-2020.

ingaggio funzionali alla rappresentazione, nelle materie di rispettiva competenza, delle eccellenze presenti nel territorio e del potenziale di sviluppo della regione.

L'Osservatorio S3 è presieduto dal Presidente della Giunta Regionale o suo delegato e, su sua indicazione, è convocato dall'Organismo di Gestione che ne cura il coordinamento operativo. Si riunisce ordinariamente con cadenza semestrale. Rappresenta l'articolazione principale con la quale viene realizzato il processo di scoperta imprenditoriale on going (EDP). I membri del Nucleo di coordinamento partecipano alle attività dell'Osservatorio S3. Le risultanze delle attività dell'Osservatorio sono riportate con cadenza annuale alla Giunta Regionale.

Caratteristiche della governance S3

Il sistema di governance definito fa leva sui seguenti cardini:

- **Supporto politico e leadership**: l'Organismo di Gestione della Strategia, in capo alla Direzione Competitività territoriale della Toscana e Autorità di Gestione, fa riferimento direttamente al Presidente della Giunta Regionale, che si avvale funzionalmente dell'Ufficio di Gabinetto. L'Organismo di Gestione della Strategia relaziona periodicamente agli organi di governo sulla corretta ed efficace attuazione della Strategia.
- L'Autorità di Gestione del PR FESR assicura la corretta gestione operativa della Strategia ed il rispetto delle previsioni del Regolamento generale in materia di condizione abilitante. Il sistema di leadership, nella gestione della Strategia è allineato al Sistema di Gestione e controllo del PR FESR e PR FSE+. Anche nel rispetto delle funzioni in capo alla Autorità di Gestione dei Programmi afferenti ai fondi europei così come previste dai Reg. (UE) 2021/1060, il sistema di leadership nella gestione della S3 segue la seguente suddivisione:
 - o l'attività di governo della Strategia è affidata al Presidente della Giunta Regionale che ne è responsabile politico, anche tramite l'Ufficio di Gabinetto, cura i rapporti istituzionali con il territorio e gli altri livelli di governo; adotta con la Giunta Regionale gli orientamenti strategici relativi alla Strategia nonché gli indirizzi operativi utili ad una corretta ed efficace attuazione; su mandato della Giunta Regionale assicura l'integrazione di policy e l'efficacia della Strategia;
 - o le attività di coordinamento e gestione della Strategia sono di competenza della Direzione Competitività territoriale della Toscana e Autorità di Gestione che si avvale dell'Autorità di gestione del PR FESR. Su mandato della Giunta Regionale adotta tutti gli adempimenti necessari alla corretta ed efficace attuazione della Strategia;
 - o le attività di definizione ed implementazione di strumenti attuativi, che avvengono nel rispetto delle previsioni della Strategia, sono di competenza dei titolari delle Azioni dei Programmi che concorrono alla Strategia.

La governance della S3 ed il sistema di leadership sopra descritto promuove la corretta ed efficace attuazione della Strategia nel rispetto delle prerogative degli organismi di governance propri dei piani e programmi con i quali la Strategia si attua, in primis con i Comitati di Sorveglianza del PR FESR 2021-2027 e del PR FSE+ 2021-2027.

- **Autonomia e accountability dell'Organismo di Gestione**: le attività legate alla gestione della S3 sono svolte dall'Autorità di Gestione del PR FESR sulla base degli indirizzi adottati dalla Giunta Regionale nonché delle previsioni della Strategia. Gli uffici deputati alla gestione della S3 riportano sulle attività svolte e sull'avanzamento dell'attuazione, nell'ambito del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3 e dell'Osservatorio S3. I report di monitoraggio nonché le attività di valutazione sono coordinate dall'Organismo di Gestione con autonomia operativa e ricorrendo a risorse umane e finanziarie afferenti anche all'Assistenza Tecnica del PR FESR, oltre che ad infrastrutture informatiche ed informative sviluppate nell'ambito dei Programmi Regionali che concorrono alla Strategia (PR FESR e PR FSE+):
 - o le attività di monitoraggio sono svolte in coerenza con quanto previsto da specifiche disposizioni di Giunta Regionale ricorrendo al sistema ed alle infrastrutture di monitoraggio dei PR FESR e PR FSE+. La S3 rappresenta una strategia trasversale all'interno del Programma Regionale di Sviluppo, in corso di formazione, in tal senso l'attuazione della S3 sarà parte

- integrante del monitoraggio strategico del Piano, trasmesso a norma di legge al Consiglio Regionale;
- le attività di valutazione sono attuate all'interno del piano di valutazione del PR FESR nelle modalità operative previste dal piano nonché con la trasparenza e accountability prevista nel rispetto delle previsioni del Reg (UE) 2021/1060. In merito all'accountability delle attività svolte, le attività di monitoraggio e valutazione sono svolte sistematicamente e prevedono *release* e documenti diffusi pubblicamente e postati nel sito web regionale dedicato alla S3.
 - **Coordinamento orizzontale e verticale:** una delle principali sfide della governance della S3 è rappresentata dal coordinamento verticale (tra i vari livelli di governo) ed orizzontale (tra i vari ambiti di intervento dell'Amministrazione) delle policy per evitare i rischi di sovrapposizione, spiazzamento, incoerenza, disallineamento temporale degli interventi:
 - al riguardo, in aggiunta a quanto ordinariamente previsto dall'Amministrazione regionale, la S3 promuove le finalità di coordinamento orizzontale mediante l'operatività del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3 che consente di massimizzare l'integrazione di policy e le sinergie tra i vari strumenti attuativi, mediante la partecipazione di vari uffici regionali. Il raccordo operativo con gli uffici dei diversi Settori e Direzioni regionali consente anche un coordinamento su quanto viene attuato anche agli altri livelli di governo, nazionale e locale. Un ruolo di pivot su scala europea è svolto dall'ufficio regionale a Bruxelles, operativo sulle varie opportunità di finanziamento e di policy UE, anche mediante il diretto coinvolgimento nelle piattaforme tematiche S3, così come quello dell'ufficio regionale per le politiche di attrazione investimenti esteri;
 - il coordinamento verticale è promosso mediante l'Osservatorio S3 e la partecipazione attiva di stakeholder dell'innovazione e delle istituzioni locali. Il loro supporto tecnico consente di presidiare specifiche esigenze tematiche nonché opportunità settoriali e territoriali.

Il raccordo operativo ed informativo tra le strutture che promuovono il coordinamento orizzontale e verticale della Strategia (Nucleo di Coordinamento ed Osservatorio S3) con le strutture apicali dell'Amministrazione regionale (Comitato di Direzione) ed il livello politico è assicurato con comunicazioni periodiche sulle attività svolte in seno agli organi di governance, ad opera dell'Organismo di Gestione. I principali outcomes attesi sul coordinamento orizzontale sono relativi al raccordo tra Programmi che concorrono alla Strategia, mediante interventi e politiche integrate. Mentre sul coordinamento verticale, i principali outcomes attesi sono relativi alla progettazione europea sui programmi a gestione diretta UE sui temi legati alla S3 (anche con il coinvolgimento diretto della Regione) nonché alle opportunità derivanti dal PNRR e l'attuazione della SNSI.

Ruoli e profili di responsabilità

Dalla descrizione del sistema di governance emerge la previsione di organi ai quali corrispondono differenti ruoli e profili di responsabilità. Gli organi di governance richiamati operano inoltre nel contesto operativo e regolatorio dei Programmi che concorrono alla S3. Di seguito si riporta la matrice RACSI⁹⁶ con i profili di responsabilità dei principali soggetti della governance S3 della Toscana.

⁹⁶ La metodologa RACI, utilizzata nel project management per rappresentare in maniera sinottica attività, ruoli e profili di responsabilità, è stata mutuata dal JRC applicandola alle esigenze di governance della S3 e prevedendo i seguenti profili di ruolo: R – Responsible; A – Accountabile; C - Consulted before; S – Support; I - Informed after. Di seguito le definizioni utilizzate per la definizione dei ruoli all'interno della governance della S3 toscana: Responsible – soggetti responsabili di portare a termine il lavoro; Accountabile – soggetti responsabili dell'approvazione dell'attività, della supervisione e del lavoro svolto; Consulted before – soggetti consultati all'avvio di una attività e al momento di un'eccezione; Support – soggetti che supportano i soggetti "responsible"; Informed after – soggetti informati alla fine del processo e non coinvolta attivamente nell'attività, ma interessata alla sua esecuzione ed esito.

| ATTIVITA' | TASK | Giunta Regionale | Organismo di Gestione | Titolari delle Azioni dei PR | Nucleo Tecnico di Coordinamento o S3 | Comitato di Sorveglianza PR | Osservatorio S3 |
|-------------------------------|--|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Design della Strategia | Analisi tecno economica del contesto di policy e delle lezioni apprese | Informed after | Accountable and Responsible | Consulted before & Informed after | Consulted before & Informed after | Informed after | Support |
| | Definizione, gestione e analisi del processo di scoperta imprenditoriale | Accountable | Responsible | Informed after | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Definizione delle visioni, delle priorità, obiettivi della S3 | Accountable | Responsible | Support | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Definizione delle fonti finanziarie e del policy mix nella S3 | Accountable | Responsible | Support | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Definizione di un organigramma della governance della S3 | Accountable | Responsible | Consulted before & Informed after | Informed after | Informed after | Informed after |
| Monitoraggio S3 | Sviluppo del modello di monitoraggio | Accountable | Responsible | Informed after | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Implementazione delle attività di monitoraggio e della reportistica | Informed after | Accountable and Responsible | Support | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Comunicazione interna ed esterna dei risultati del monitoraggio | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| Sviluppo di Strumenti | Sviluppo di strumenti di programmazione regionale | Accountable | Support | Responsible | Support | Support | Support |
| | Trasformazione degli output del processo di scoperta imprenditoriale (EDP) in potenziali bandi | Accountable | Support | Responsible | Support | Informed after | Support |

| ATTIVITA' | TASK | Giunta Regionale | Organismo di Gestione | Titolari delle Azioni dei PR | Nucleo Tecnico di Coordinamento o S3 | Comitato di Sorveglianza PR | Osservatorio S3 |
|--|---|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Definizione di strumenti per collaborazioni interregionali | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Support |
| Coinvolgimento degli Stakeholders | Definizione di un piano di EDP (modalità e tempi) | Accountable | Responsible | Informed after | Informed after | Informed after | Informed after |
| | Implementazione del piano di coinvolgimento degli stakeholders | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| | Analisi degli output del coinvolgimento degli stakeholders | Informed after | Accountable and Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| | Comunicazione della S3 (interna, esterna) | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Support |
| Valutazione delle S3 | Definizione Piano di Valutazione S3 | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| | Specificazione delle domande di valutazione | Support | Accountable and Responsible | Support | Support | Consulted before & Informed after | Consulted before & Informed after |
| | Realizzazione della valutazione | Informed after | Accountable and Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| | Comunicazione interna ed esterna dei risultati della valutazione | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |
| Revisione/Aggiornamento della S3 | Assessment dell'attuazione della S3 utile alla decisione di revisione/aggiornamento | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Support |
| | Attuazione delle attività legate alla revisione/aggiornamento | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Consulted before & Informed after |

| ATTIVITA' | TASK | Giunta Regionale | Organismo di Gestione | Titolari delle Azioni dei PR | Nucleo Tecnico di Coordinamento o S3 | Comitato di Sorveglianza PR | Osservatorio S3 |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Sinergie con altre politiche | Coordinamento con bandi complementari (regionali, nazionali, EU) | Accountable | Support | Responsible | Support | Informed after | Consulted before & Informed after |
| | Supporto agli stakeholder per accedere ad altri fondi regionali, nazionali e UE in aree rilevanti per le S3 | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Support |
| Work Programmes | Predisposizione proposta work programmes | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Consulted before & Informed after |
| | Raccolta e disanima dei contributi emersi dal territorio | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Support |
| | Definizione della versione finale dei work programmes | Accountable | Responsible | Support | Support | Informed after | Informed after |

Processo di formazione dei work programmes

I work programmes periodici, ordinariamente biennali, rappresentano gli strumenti attuativi della Strategia e sono adottati dalla Giunta Regionale come risultato del processo di scoperta imprenditoriale on going.

Nel rispetto delle Priorità Tecnologiche individuate dalla S3 e degli Ambiti Applicativi, articolati in Missioni Strategiche, i work programmes individuano le Sotto-Articolazioni delle Priorità Tecnologiche, determinando in tal senso il perimetro di intervento della Strategia.

Il primo work programme è relativo al periodo 2022-2023 e costituisce una rappresentazione di sintesi del processo partecipativo condotto ai fini dell'aggiornamento della Strategia per il periodo di programmazione 2021-2027. Il work programme 2022-2023 è adottato successivamente all'approvazione del testo di Strategia.

I work programmes successivi al primo prevedono l'iter di formazione descritto di seguito:

- 1) nell'operatività dell'Osservatorio S3 sono organizzati ordinariamente incontri sullo stato di attuazione della Strategia, con le evidenze derivanti dalle attività di monitoraggio e valutazione. Sono presentati le principali iniziative di policy promosse ad altri livelli di governo e sono discusse possibili opportunità di integrazione e complementarietà. L'operatività dell'Osservatorio S3 è finalizzata a fornire contributi utili ad una maggiore efficacia della Strategia;
- 2) l'Osservatorio S3 elabora contributi utili all'aggiornamento dei work programmes, entro la scadenza del periodo di competenza degli stessi e sulla base di una proposta presentata in discussione da parte dell'Organismo di Gestione ed elaborata con il supporto del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3;
- 3) i work programmes possono includere specifiche Sotto-Articolazioni da adottare in funzione dei bandi e delle procedure in attuazione della Strategia. Alternativamente e in via ordinaria, le Sotto-Articolazioni individuate sono applicate a tutti gli strumenti di policy adottati in attuazione della Strategia;
- 4) i work programmes sono adottati dalla Giunta Regionale sulla base dei contributi dell'Osservatorio S3 e del processo di scoperta imprenditoriale on going. Il work programme è posto in relazione con il cronoprogramma dei bandi e delle procedure negoziali relativo ai programmi europei ex Decisione GR n. 5 del 16.02.2016, a valere sul periodo di competenza e sugli interventi in attuazione della S3.

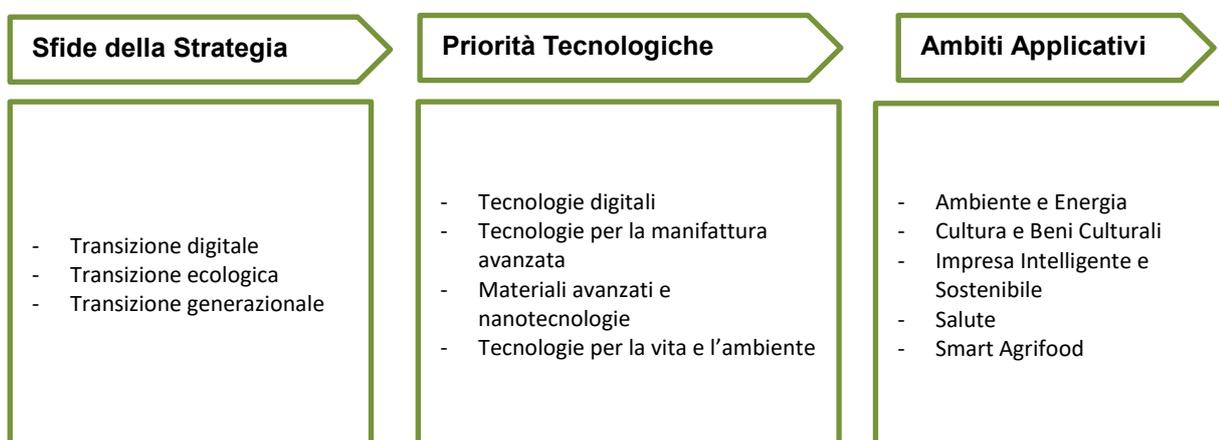
Nel processo di formazione dei work programmes e dei possibili aggiornamenti, l'Organismo di Gestione si raccorda anche con l'Ufficio di Gabinetto del Presidente.

4.2 - MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

La S3 del 2021-2027 è finalizzata ad aggredire le sfide dettate dalle transizioni digitale, ecologica e generazionale, mediante soluzioni coerenti con le Priorità Tecnologiche, adottate in specifici Ambiti Applicativi.

Gli Ambiti Applicativi individuano delle Missioni Strategiche che caratterizzano la risposta che la Regione mette in campo con la S3, in risposta alle Sfide alla transizione. E' quindi mediante il concorso delle soluzioni tecnologiche alle Missioni Strategiche che si perseguono le finalità della Strategia in risposta alle Sfide alla transizione.

Di seguito si rappresenta il quadro logico della Strategia per il periodo di Programmazione 2021-2027.



In ragione dell'orientamento tecnologico proprio della Strategia ed in coerenza con la logica matriciale individuata, la S3 sostiene lo sviluppo di competenze e l'implementazione di soluzioni tecnologiche che perseguono le Missioni Strategiche individuate in ciascun Ambito Applicativo.

Le tecnologie adottate definiscono i bacini di competenze sostenuti. Le Missioni Strategiche caratterizzano la direzionalità del cambiamento promosso.

Sono misura del concorso della Strategia in risposta alle sfide alle transizioni la direzionalità, l'intensità e la distribuzione territoriale dell'adozione delle soluzioni tecnologiche alle Missioni Strategiche.

Monitoraggio

In considerazione del framework logico di Strategia, il sistema di monitoraggio della S3 è finalizzato a fornire in maniera tempestiva, certa e continua, informazioni legate all'attuazione della Strategia ed utili alla rappresentazione di valori ed intensità proprie delle Priorità Tecnologiche, delle Missioni Strategiche e del concorso di queste alle Sfide alle transizioni.

Il sistema di monitoraggio - nei contenuti, infrastrutture e modalità operative - è finalizzato ad una corretta ed efficace attuazione della Strategia, a facilitare il confronto territoriale, nonché supportare la definizione dei work programmes. Rappresenta altresì una base informativa utile ai fini delle attività di valutazione.

- *Infrastruttura.* L'infrastruttura di monitoraggio della Strategia fa leva su quelle dei Piani e Programmi che concorrono alla Strategia (PR FESR e PR FSE+). Questo significa che la rilevazione, validazione e gestione informatica del dato segue nelle modalità tecniche, negli ambienti software, nonché nei

profili di responsabilità, quelle previste ed adottate a valere sui PR FESR e FSE+. L'infrastruttura di monitoraggio S3 prevede soluzioni di interoperabilità con il Sistema Nazionale di Monitoraggio (MEF-IGRUE) mediante l'alimentazione delle eventuali tavole di contesto che saranno ivi previste per il monitoraggio dei PR FESR e FSE+.

Le eventuali modalità di correlazione tra gli ambiti prioritari previsti dalla S3 regionale e gli ambiti prioritari previsti da quella nazionale saranno condivise tra Organismo di Gestione e Amministrazioni centrali.

Il ricorso alle infrastrutture di monitoraggio proprie dei PR FESR e del PR FSE+ si rende necessario per efficientare l'operatività e massimizzare il raccordo tra gestione dei Programmi e gestione della Strategia, nonché l'utilizzo delle risorse umane, finanziarie ed organizzative disponibili ai fini della Strategia.

- *Indicatori.* Il sistema di monitoraggio della S3 poggia su due principali fonti di informazioni: le risultanze delle attività di monitoraggio proprie dei singoli Programmi e le fonti statistiche regionali nazionali ed europee (in primis ISTAT, EUROSTAT e CORDIS).
In merito alla attuazione della Strategia, le attività di monitoraggio potranno consentire di rappresentare l'avanzamento fisico e finanziario delle Azioni promosse dalla Strategia ed attuate dai PR FESR e FSE+.

In relazione a tutte le Azioni del Piano degli Interventi, sia il monitoraggio fisico che quello finanziario restituiscono informazioni relative a:

- le Sfide alle transizioni;
- le Priorità Tecnologiche;
- le Sotto-articolazioni;
- gli Ambiti Applicativi;
- le Missioni Strategiche.

Il **monitoraggio fisico** prevede l'applicazione di indicatori afferenti al PR FESR e PR FSE+:

- a) In merito al PR FESR, saranno raccolte informazioni relative a:
 - i. *"Imprese beneficiarie di un sostegno per l'innovazione";*
 - ii. *"Ricercatori che lavorano in centri di ricerca beneficiari di un sostegno";*
 - iii. *"PMI che introducono innovazioni a livello di prodotti, processi, marketing o organizzazione".*
- b) In merito al PR FSE+:
 - i. Per gli interventi S3 a sostegno dell'Occupazione saranno raccolti dati relativi a *"Lavoratori, compresi i lavoratori autonomi";*
 - ii. Per gli interventi S3 a sostegno dell'Istruzione e formazione saranno raccolti dati relativi a *"Partecipanti con istruzione post secondaria";*
 - iii. Per gli interventi S3 a sostegno dell'Occupazione saranno raccolti dati relativi al *"Numero di giovani di età compresa tra i 18 e i 29 anni"*

A questi si aggiungono informazioni di dettaglio relative alle singole Azioni dei Programmi che concorrono alla S3. Le informazioni di dettaglio sono rese disponibili dal monitoraggio attuato nei singoli Programmi. Per entrambi i livelli sono elaborate statistiche descrittive relative alla partecipazione territoriale agli interventi (bandi e procedure negoziali) in attuazione della Strategia.

Il **monitoraggio finanziario** prevede la raccolta di informazioni relative a:

- i. i contributi concessi;
- ii. i contributi erogati.

In entrambi i casi sono elaborate statistiche descrittive relative alla partecipazione territoriale agli

interventi (bandi e procedure negoziali) in attuazione della Strategia.

- **Attività.** Annualmente viene redatto un rapporto finalizzato a rappresentare lo stato di attuazione della Strategia al 31.12 dell'anno precedente, sulla base delle informazioni derivanti dalle operazioni selezionate dai Programmi che concorrono alla Strategia e sulla base delle risultanze dei relativi monitoraggi fisici e finanziari.

Nel rapporto, laddove possibile, i dati sull'attuazione sono integrati con dati derivanti dalle fonti statistiche sopra citate. Al riguardo il rapporto è ordinariamente accompagnato da una rappresentazione della partecipazione toscana alle procedure di selezione delle operazioni nazionali ed europee (in primis le call del PNRR e del Programma Horizon Europe). Questo avviene in base alle disponibilità informative delle banche dati nazionali ed europee. Analogamente sarà resa una informativa sulle progettualità interregionale UE in collegamento alla S3, nelle quali l'Amministrazione regionale è direttamente coinvolta in collegamento alla S3.

L'opportunità di prevedere un confronto tra il comportamento toscano sulla S3 regionale con lo stesso a valere sugli altri strumenti nazionali ed europei è particolarmente importante per rappresentare a pieno la capacità progettuale del territorio, o alternativamente il potenziale non raccolto dalle procedure regionali, oltre che per orientare ulteriormente gli ambiti di intervento nelle attività di cooperazione interregionale e per un'azione di policy più efficace.

L'attuazione della Strategia viene comunicata dall'Organismo di Gestione agli altri organi di governance e rappresentata sul sito istituzionale con infografiche di sintesi. Le infografiche di sintesi forniscono informazioni sull'attuazione della Strategia in merito alle Sfide alle Transizioni, le Priorità Tecnologiche e gli Ambiti Applicativi. Gli elementi di dettaglio saranno rappresentati nel Rapporto annuale di monitoraggio, presentato annualmente all'Osservatorio S3 oltre che postato sul sito istituzionale S3.

Le attività di monitoraggio rappresentano uno dei principali ingredienti, utili alla definizione dei work programmes e le risultanze derivanti dalle attività di monitoraggio S3 contribuiscono alle restituzioni previste a norma di legge relative al monitoraggio strategico svolto ai fini del Programma Regionale di Sviluppo (PRS).

Le attività di monitoraggio della Strategia sono coordinate dall'Organismo di Gestione e in continuità con il periodo 2014-2020, sono condotte dalle strutture di supporto all'Autorità di Gestione del PR FESR.

Per le attività di analisi dei dati emersi dalle attività di monitoraggio ed il successivo confronto in seno agli organi di governance S3, l'Organismo di gestione è supportato da IRPET e da soggetti esterni la cui selezione è prevista con risorse afferenti all'Assistenza tecnica del PR FESR.

Valutazione

Le attività di valutazione sono finalizzate alla comprensione dei fenomeni che sottendono agli obiettivi strategici e all'efficacia/efficienza dei processi di implementazione della S3.

Programmate con cadenza biennale, sono ordinariamente parte integrante dei work programmes periodici della Strategia e sono realizzate mediante i Piani di Valutazione dei PR FESR e FSE+.

Sono previste attività valutative a valere sui temi riportati di seguito:

- Transizione industriale e fabbisogno di servizi qualificati;
- Bacini di competenze e fabbisogni delle imprese;
- Grandi attrattori di innovazione e colli di bottiglia nel trasferimento tecnologico;
- Capacità di industrializzazione dei risultati della ricerca sostenuta con la S3;
- Capacità di internazionalizzazione delle imprese e di attrazione investimenti sui domini S3;
- Imprese high growth, start up innovative e nuove specializzazioni;
- Analisi del potenziale territoriale non espresso o non raccolto dalla S3;

- Filiere produttive e opportunità derivanti dalle attività di cooperazione interregionale S3;
- Efficacia della Governance della S3.

IRPET, parte integrante della governance della S3, supporta istituzionalmente l'Organismo di Gestione per lo svolgimento delle attività di analisi e valutazione su temi sopra indicati, prevedendo anche il ricorso a soggetti esterni facendo ricorso per le valutazioni on-going del PR FESR e FSE+. Nello svolgimento delle proprie attività IRPET garantirà indipendenza ed autonomia funzionale nel rispetto delle previsioni dell'ordinamento dell'Istituto ex L.R. n.59/1996.

La programmazione delle attività di IRPET in relazione alla S3 2021-2027 prevede inoltre la realizzazione di un rapporto annuale finalizzato alla rappresentazione delle sfide alle transizioni digitale, ecologica e generazionale in Toscana, con una specifica sezione dedicata al concorso della S3 agli SDGs di Agenda 2030⁹⁷. Di seguito si riportano gli Ambiti Applicativi individuati dalla Strategia con le corrispondenti Missioni Strategiche ed il relativo collegamento con gli SDGs⁹⁸:

| Ambiti Applicativi | Missioni Strategiche | Principali SDGs applicabili |
|--|---|--|
| Ambiente, Territorio, Energia | Verso una Toscana circolare | 11,12,13, 15 |
| | Verso la Neutralità carbonica in Toscana | 12, 13, 15 |
| | Space Economy e Governo del Territorio | 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17 |
| Cultura e Beni Culturali ⁹⁹ | Facilitare l'accesso al patrimonio culturale, come strumento di conoscenza, inclusione socio-economica | 9.1, 9c, 10.2, 11.4, 11.7,12b, 16.4, 16b |
| | Facilitare la conservazione dei beni culturali, artistici ed architettonici | 8.3, 8 ^a , 9c, 11.4, 11.7,13.1, 16.4, |
| | Facilitare la libera espressione culturale e creativa. | 4.4, 4.7, 9c, 8.3, 8.9, 8 ^a , 10 ^a , 10.2, 11.4, 11.7 12 ^a , 13.3, 16 ^a , 16b, 16.7, 16.10 |
| Salute | Miglioramento la salute dei cittadini, la sostenibilità del sistema sanitario e competitività delle imprese | 3, 9, 10, 11, 15, 16 |
| | Potenziamento della ricerca e innovazione nel settore della salute | 3, 4, 5, 8, 9, 10 |
| Smart Agrifood | Sistemi agricolo-forestali sostenibili ed intelligenti | 1, 2.4, 3, 9, 11, 12, 12.2, 13, 15, 17 |
| | Produzioni agro-alimentari di alta qualità | 1, 2.4, 3, 9, 11, 12, 12.2, 13, 15, 17 |
| Impresa Intelligente e Sostenibile | Transizione digitale delle imprese | 9, 11, 12 |
| | Produzioni sostenibili | 3, 6, 9, 11, 12, 13, 15 |

Il rapporto annuale sulle sfide alle transizioni prevede una struttura composta da una trattazione ricorrente per ciascuna annualità ed una parte monografica legata a specifici temi, quali a titolo di esempio territoriali (aree urbane, aree interne, costa, aree industriali ecc.), settoriali (automotive, industrie energivore, industrie creative ecc...), di policy (infrastrutture strategiche, politica della domanda, regolazione ecc..).

Gli stakeholder previsti dagli organi di governance della S3 forniscono contributi utili ai fini della specificazione di eventuali ulteriori domande valutative. Analogamente la calendarizzazione delle attività segue ordinariamente la tempistica di attuazione dei Programmi che concorrono alla Strategia, oltreché il timing discusso in seno alle attività dell'Osservatorio S3.

⁹⁷ L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione globale per le persone, il pianeta e la sostenibilità. Sottoscritta il 25 settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, l'Agenda individua 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, da ora in avanti "SDGs") inquadrati all'interno di un programma d'azione più vasto costituito da 169 target, ad essi associati, da raggiungere in ambito ambientale, economico, sociale e istituzionale entro il 2030.

⁹⁸ La correlazione delle Missioni Strategiche agli SDGs rappresentata costituisce la base di partenza per le attività di valutazione previste e finalizzate alla analisi di coerenza tra l'attuazione della Strategia e gli obiettivi di Agenda 2030.

⁹⁹http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/publication_culture_2020_indicators_en.pdf

In questa sede è individuata una prima calendarizzazione suscettibile di modifiche in base alla attuazione e al confronto partenariale, anche in ragione della domanda di valutazione specificata e dalla metodologia di analisi individuata.

| Work programmes | Temî valutativi previsti |
|-----------------|---|
| 2022 – 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2022 - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2023 - Transizione industriale e fabbisogno di servizi qualificati - Bacini di competenze e fabbisogni delle imprese |
| 2024 – 2025 | <ul style="list-style-type: none"> - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2024 - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2025 - Grandi attrattori di innovazione e colli di bottiglia nel trasferimento tecnologico - Filiere produttive e opportunità derivanti dalle attività di cooperazione interregionale S3 |
| 2026 - 2027 | <ul style="list-style-type: none"> - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2026 - Rapporto sulle sfide alle transizioni 2027 - Imprese high growth, start up innovative e nuove specializzazioni - Analisi del potenziale territoriale non espresso o non raccolto dalla S3 - Capacità di industrializzazione dei risultati della ricerca sostenuta con la S3 - Capacità di internazionalizzazione delle imprese e attrazione investimenti sui domini S3 - Efficacia della Governance della S3 |

Le analisi e valutazioni condotte a valere sulla S3 sono ordinariamente postate sul sito istituzionale della Strategia. Annualmente viene restituita una informativa all'Osservatorio S3 ad opera dell'Organismo di gestione e sono presentate le principali risultanze. I rapporti sono inoltre pubblicati online sul sito regionale dedicato alla Strategia.

Le attività svolte dall'ISTAT in seno al Censimento permanente sulle imprese in relazione all'innovazione e ai domini della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente saranno valorizzati ai fini delle attività valutative della Strategia. Al riguardo il raccordo con l'Agenzia per la Coesione Territoriale, il Dipartimento per le politiche di coesione e l'ISTAT sarà valorizzato per le ulteriori opportunità di approfondimento di quanto realizzato nell'ambito del progetto "Definire metodi di classificazione e indicatori statistici a supporto della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) e delle Strategie regionali" e più in generale del progetto "Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche di coesione 2014-2020", finanziato dal PON Governance e capacità istituzionale 2014-2020.

Le risultanze dei rapporti realizzati si renderanno altresì utili ai fini delle opportunità di cooperazione interregionale S3.

4.3 - FUNZIONAMENTO DELLA COOPERAZIONE TRA PORTATORI DI INTERESSI

Il “processo di scoperta imprenditoriale” (EDP) rappresenta il complesso delle attività promosse dall’Amministrazione regionale con il fine di far emergere contributi conoscitivi utili alla programmazione degli interventi regionali, a possibili aggiornamenti della Strategia, nonché alla valorizzazione delle eccellenze e del potenziale di sviluppo all’interno della cornice dei programmi europei a gestione diretta.

“L’efficace funzionamento” è garantito mediante l’implementazione di un processo continuo di valorizzazione delle eccellenze e del potenziale del territorio e si concretizza mediante un confronto continuativo con il partenariato socio-economico e dell’innovazione e la specificazione di possibili nuove opportunità di investimento in materia di innovazione e sviluppo territoriale.

Il processo di confronto con il territorio viene attuato da un lato all’insegna della qualificazione, mediante il coinvolgimento diretto dei soggetti rappresentati nella Governance della S3, dall’altro all’insegna della inclusione ricorrendo a strumenti web/consultazioni utili a facilitare ed estendere la partecipazione.

Quanto svolto nel periodo programmazione 2014-2020 in occasione dell’aggiornamento di medio periodo della Strategia adottato con DGR n.204/2019, ha rappresentato un punto di partenza prezioso per la specificazione delle traiettorie strategiche del 2021-2027, nelle modalità operative mutate ed adottate con DGR n.218/2021.

Le attività di analisi e confronto ingaggiate per il periodo 2021-2027 hanno consentito di far emergere contributi utili per la definizione della Strategia. La stessa prevede una attuazione articolata in work programmes periodici e con orizzonti temporali biennali.

Sulla base del perimetro della S3 ed in coerenza con gli orientamenti strategici ivi rappresentati, il confronto continuo con il territorio mediante il funzionamento della governance della Strategia consentirà la definizione di work programmes, utili ad una maggiore efficacia degli interventi regionali, nonché ad una risposta più puntuale alle opportunità di cooperazione interregionale.

Modalità operative

In continuità con il periodo di programmazione 2014-2020 in Toscana la dimensione continuativa dell’EDP è ordinariamente implementata mediante forme snelle di ingaggio del territorio con il coinvolgimento diretto dei principali stakeholders dell’innovazione (con riunioni periodiche finalizzate a dinamiche di awareness rising e diffusione sullo stato di attuazione della Strategia), combinate laddove necessario, con momenti di intensa esplorazione, basate su meccanismi di scouting analitici, partecipativi e con un alto livello di commitment dei soggetti ingaggiati.

Il processo di scoperta imprenditoriale in tal senso prevede due modalità operative:

- modalità operative ordinarie;
- modalità operative extra-ordinarie:

Le **modalità operative ordinarie** sono implementate nelle fasi di attuazione della Strategia. L’EDP è svolto prevalentemente mediante gli organi di governance della Strategia, maggiormente focalizzato alla condivisione dei dati sull’attuazione ed al confronto sul progress della Strategia ed allo sviluppo di opportunità di collaborazione. Nella pratica operativa sono previste riunioni/incontri periodici dell’Osservatorio S3, con il coordinamento dell’Organismo di Gestione e la partecipazione del Nucleo Tecnico di Coordinamento S3. Questi avvengono in sinergia con le sedute degli organi di governance dei Piani e Programmi che concorrono alla Strategia e nel rispetto delle loro titolarità.

L’operatività ordinaria di EDP è finalizzata al perfezionamento dei work programmes, nonché di contributi

utili alla efficacia delle politiche di ricerca e innovazione e della S3. Il processo di formazione dei work programmes è descritto nella sezione dedicata alla governance della S3 (Sezione 4.1).

L'operatività ordinaria prevede su base biennale:

- il confronto sulle sfide alle transizioni individuate dalla Strategia;
- la discussione dello stato di attuazione della strategia e delle principali risultanze emerse dalle attività di monitoraggio;
- il confronto sulle attività valutative afferenti alla S3;
- il confronto sulle principali direttrici di sviluppo regionale in riferimento agli Ambiti Applicativi e della Strategia;
- la discussione sulle principali opportunità legate alle piattaforme tematiche S3 e di finanziamento UE sui temi legati alla S3.

Ai fini di una continua capacitazione dei soggetti coinvolti nella governance S3, le attività di confronto di cui sopra potranno prevedere attività laboratoriali con workshop tematici ed il coinvolgimento di studiosi ed esperti esterni.

Il contributo dell'attività di confronto alla definizione dei work programmes si concretizza mediante indicazioni di policy legate all'attuazione della Strategia, in primis anche attraverso l'individuazione delle Sotto-Articolazioni delle Priorità Tecnologiche, ai fini del perimetro di ammissibilità delle operazioni sostenute in attuazione della Strategia. I contributi tecnici e di confronto elaborati in occasione dell'operatività dell'Osservatorio S3 saranno postati sul sito della S3 ai fini di ulteriore inclusione e partecipazione.

Il corretto funzionamento del confronto territoriale nell'attuazione della strategia prevede le seguenti attività:

- 1) Presentazione di studi e analisi legati alla attuazione della S3 ed al contesto di riferimento;*
- 2) Discussione sulle principali sfide delle società e sui trend tecnologici afferenti agli Ambiti Applicativi della Strategia;*
- 3) Presentazione di contributi utili alla definizione dei work programmes;*
- 4) Adozione dei work programmes.*

La pratica operativa attesa dovrà consentire di individuare Sotto-Articolazioni delle Priorità Tecnologiche con una granularità adeguata al fine di valorizzare il potenziale di sviluppo del territorio e l'efficacia degli interventi di policy. I processi reiterati di discussione e confronto, in coerenza con il rationale dell'EDP, sono chiamati a consentire verifiche collettive non solo sull'impianto strategico e l'opportunità di certe direttrici di sviluppo, ma anche sulla qualificazione dei dati discussi ed alla base di un approccio "evidence based".

Le attività di EDP on-going sono strettamente incardinate con le altre attività del ciclo di policy. Infatti le attività di analisi e valutazione delle politiche condivise con gli stakeholder rappresentano un input per l'EDP; la presentazione dei work programmes avviene in tempo utile per l'adozione dei bandi e delle procedure negoziali in attuazione dei Programmi europei.

L'operatività dell'EDP on-going è in capo all'Organismo di Gestione della S3. Nell'organizzazione delle attività ed elaborazione dei vari contributi, l'Organismo di Gestione è supportato dall'IRPET e laddove necessario da esperti esterni.

Le **modalità operative extra-ordinarie** corrispondono a quelle adottate in fase di design della Strategia 2021-2027 e che saranno replicate a fronte di eventuali necessità di aggiornamento/revisione della Strategia.

Al riguardo, rispetto alla operatività ordinaria degli organi di governance della S3, sono previste ulteriori attività di esplorazione e confronto condotte dai Distretti tecnologici, previsti ai sensi della DGR n.869/2020, secondo specifiche regole di ingaggio legate al confronto territoriale che i Distretti Tecnologici saranno chiamati a tenere nei confronti con gli altri stakeholder dell'innovazione. I contributi prodotti dai Distretti Tecnologici saranno presentati e discussi in occasione di eventi pubblici; saranno coinvolti esperti indipendenti per attività di assessment e saranno condotte iniziative utili al confronto interregionale.

Le regole di ingaggio dei Distretti tecnologici prevedono restituzioni di contributi sui domini di rispettiva competenza con l'indicazione delle principali roadmap di sviluppo e dei relativi asset strategici in termini di bacini di competenze, stakeholders di ricerca e impresa, partnership extraregionali.

I contributi dei Distretti tecnologici saranno analizzati con il supporto di esperti indipendenti e saranno postati sul sito della S3, con consultazioni online per una più ampia partecipazione del territorio.

Eventuali aggiornamenti e revisioni della Strategia prevedono attività organizzate nelle fasi di:

- 1) Opportunity scanning;*
- 2) Valutazione esterna;*
- 3) Workshop tematici;*
- 4) Versione preliminare di Strategia;*
- 5) Versione finale di Strategia.*

La gestione delle attività previste in occasione di eventuali aggiornamenti e revisioni della Strategia è in capo all'Organismo di Gestione della S3. Nell'organizzazione delle attività ed elaborazione dei vari contributi, l'Organismo di Gestione è supportato dall'IRPET e laddove necessario da esperti esterni.

Gli eventuali aggiornamenti della Strategia sono finalizzati ad introdurre nuove Priorità Tecnologiche o a deselezionare quelle esistenti ed analogamente a modificare gli Ambiti Applicativi, introdurne di nuovi o eliminando gli esistenti.

La verifica sull'opportunità/necessità di apportare un aggiornamento della Strategia viene effettuata ad opera dell'Organismo di Gestione sulla base del confronto con gli altri organi di governance. Eventuali aggiornamenti della Strategia sono disposti ed adottati dalla Giunta Regionale.

4.4 - COMUNICAZIONE

Nell'ottica di garantire la sostenibilità del modello di crescita delineato nella S3 2021-2027 e condividerne gli orientamenti con il sistema impresa, la società civile, il sistema della istruzione, formazione e ricerca, è importante che l'Amministrazione regionale ed il partenariato allargato rappresentato nella governance della Strategia svolgano una funzione proattiva nella diffusione delle conoscenze e delle opportunità legate alla S3, ai fini della capacitazione del capitale umano, delle opportunità di integrazione nonché di far emergere il potenziale non espresso.

La diffusione delle conoscenze e delle competenze passa anche da una maggiore consapevolezza di tutti gli attori del territorio sulle opportunità e modalità di crescita nonché di risposta ai nuovi paradigmi economici.

Il ruolo che la ricerca e l'innovazione svolgono, tanto nel contesto economico quanto in quello sociale, soprattutto in termini di nuove modalità di erogazione dei servizi ai cittadini, necessita di iniziative dimostrative e conoscitive, con un alto grado di riconoscibilità propedeutiche ad una condivisione delle scelte e all'apprezzamento delle risultanze.

I prodotti valutativi, le analisi, gli approfondimenti tematici e le best practices ricollegabili alla S3 sono diffusi e comunicati dagli uffici preposti, con l'applicazione del logo della S3 della Toscana, oltre che dei loghi istituzionali previsti dagli strumenti di programmazione di riferimento, laddove previsto.

In tal senso è stata adottata una grafica unificata a valere su tutti gli interventi ascrivibili alla S3, con loghi ed immagini coordinate, da apporre per rendere conto di quanto sostenuto in termini finanziari, o in occasione di momenti di formazione, informazione e comunicazione sugli ambiti e le tematiche proprie della S3.

La governance descritta, le risultanze delle attività di monitoraggio e delle attività valutative saranno finalizzate anche ad una ampia diffusione sul territorio, promovendo forme di valorizzazione del capitale umano nelle materie scientifiche e tecnologiche della S3, con il coinvolgimento del mondo accademico e del partenariato economico sociale rappresentato nell'Osservatorio S3.

Saranno promossi confronti con gli stakeholders, i beneficiari, la cittadinanza e soprattutto con il mondo della ricerca anche attraverso il sostegno diretto a nuove forme emergenti di conoscenze e competenze, e al tempo stesso l'implementazione di un portale dedicato alla restituzione delle risultanze e degli effetti delle azioni messe in campo e del contributo delle politiche di RSI allo sviluppo socio-economico del territorio.

Il sito regionale legato alla Strategia sarà ulteriormente implementato con le risultanze dell'attuazione della Strategia, le relative attività di monitoraggio e valutazione nonché delle opportunità relative alle attività di cooperazione interregionale sui temi legati alla S3.

Appendice

Allegati:

- A - Evidenze dell'attuazione della S3 2014-2020
- B - Processo partecipativo ai fini della S3 2021-2027
- C - Riferimenti per il soddisfacimento dei criteri relativi alla Condizione abilitante tematica 1.1 ex Reg. (UE) 2021/1060

Allegato A - Evidenze dell'attuazione della S3 2014-2020

Le evidenze che emergono dall'attuazione della Strategia per il 2014-2020 possono offrire un riferimento utile, con attenzione sia ai comportamenti del sistema regionale dell'innovazione dal 2014 ad oggi sia agli investimenti attivati nel periodo segnato dall'emergenza da COVID-19.

Di seguito viene fornita un'analisi di sintesi delle principali risultanze, relative agli interventi attivati con il sostegno del FESR, rimandando ai rapporti di monitoraggio annuali per una rappresentazione di dettaglio¹⁰⁰. Al 31.12.2020 con il sostegno del POR FESR risultano finanziati 2031 progetti, con oltre 3.140 beneficiari, per un investimento complessivo pari a circa 787M€ ed un corrispondente contributo pubblico di circa 323M€.

DATI DI SINTESI SULL'ATTUAZIONE S3 (TOTALI E PER PRIORITÀ TECNOLOGICA, 31.12.2020)

(Fonte: Dati di monitoraggio POR FESR 2014-2020, banca dati SIUF al 31.12.2020)

| | Contributo | | Investimento | | Progetti | | Beneficiari | | Contributo medio | Investimento medio |
|---------------------------------|---------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------------|--------------------|
| | (Mln €) | % | (Mln €) | % | (Mln €) | % | (Mln €) | % | (K€) | (K€) |
| ICT e Fotonica | 143,03 | 44 | 314,07 | 40 | 1.286 | 63 | 1.879 | 60 | 111,22 | 244,22 |
| Fabbrica intelligente | 124,86 | 39 | 327,59 | 42 | 573 | 28 | 891 | 28 | 217,91 | 571,63 |
| Chimica e nanotecnologie | 55,16 | 17 | 145,84 | 18 | 172 | 9 | 371 | 12 | 320,68 | 847,92 |
| Totale | 323,05 | 100 | 787,5 | 100 | 2.031 | 100 | 3.141 | 100 | 159,06 | 387,72 |

Tra le Priorità Tecnologiche promosse dalla S3 del 2014-2020, il 63% dei progetti ammessi a contributo sono stati orientati ad investimenti in materia "ICT e fotonica", il 28% in materia di "Fabbrica intelligente" e l'8% in materia di "Chimica e nanotecnologie".

La maggior parte dei contributi regionali è stata assegnata a progetti in materia di "ICT e fotonica" e "Fabbrica intelligente" (rispettivamente 143M€ circa e 124,8M€); seguono i progetti in materia di "Chimica e nanotecnologie" con contributi per oltre 55M€.

Considerando la natura degli interventi e la composizione del tessuto produttivo intercettato, non stupisce che la maggior parte dei beneficiari sia rappresentata da micro e PMI (88%), che il 3% dei beneficiari sia rappresentato da grandi imprese (92), e il 9% da Organismi di ricerca (300). In generale le MPMI hanno intercettato il 65% dei contributi afferenti alla S3, le grandi imprese il 21% (68,38 milioni di euro) e gli organismi di ricerca il 13%, con 42,88 milioni di euro.

¹⁰⁰ <https://www.regione.toscana.it/por-fesr-2014-2020/valutazione>

AMMONTARE DEI CONTRIBUTI E NUMERO DEI PROGETTI PER DIMENSIONE DI IMPRESA E PRIORITÀ TECNOLOGICA (Fonte: Dati di monitoraggio POR FESR 2014-2020, banca dati SIUF al 31.12.2020)

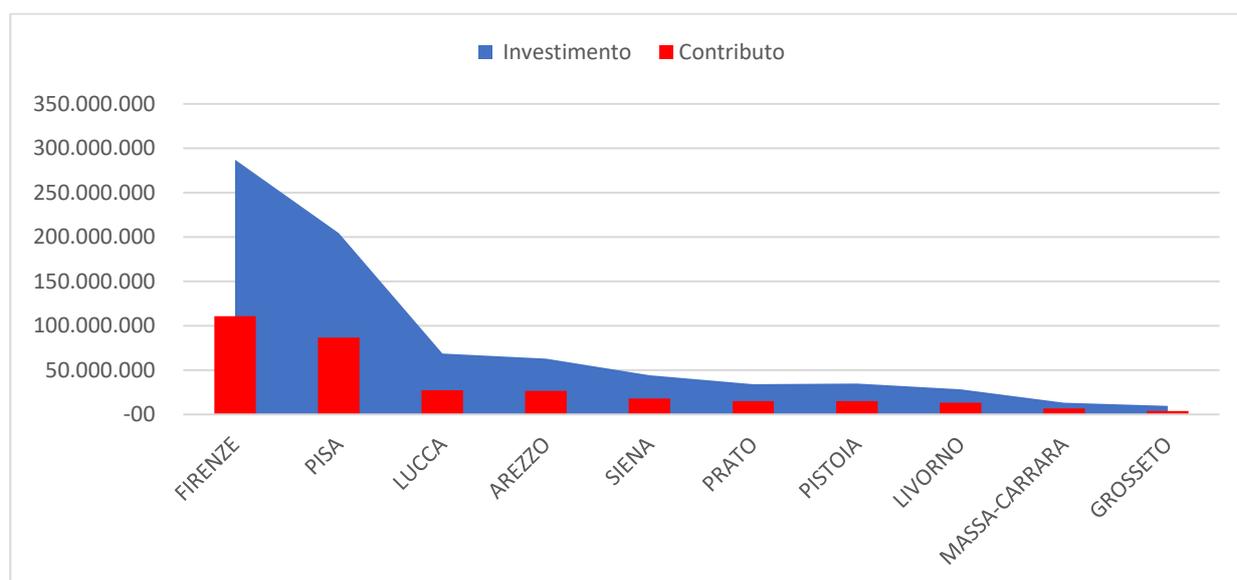
| | ICT e Fotonica | | Fabbrica Intelligente | | Chimica e nanotecnologie | | Totale | |
|----------------|--------------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------|
| | Contributo (Mln €) | Beneficiari | Contributo (Mln €) | Beneficiari | Contributo (Mln €) | Beneficiari | Contributo (Mln €) | Beneficiari |
| Micro | 38,5 | 706 | 14,81 | 218 | 7,15 | 97 | 60,47 | 1.021 |
| Piccola | 44,65 | 685 | 33,27 | 389 | 16,88 | 128 | 94,80 | 1.202 |
| Media | 25,01 | 268 | 20,62 | 186 | 10,89 | 72 | 56,52 | 526 |
| Grande | 10,29 | 38 | 46,91 | 29 | 11,19 | 25 | 68,38 | 92 |
| OR | 24,58 | 182 | 9,25 | 69 | 9,05 | 49 | 42,88 | 300 |
| Totale | 143,03 | 1.879 | 124,86 | 891 | 55,16 | 371 | 323,05 | 3.141 |

La distribuzione delle dimensioni d'impresa all'interno delle varie Priorità tecnologiche è relativamente uniforme. Si registrano due polarizzazioni: "ICT e fotonica" si conferma come la priorità tecnologica di maggiore interesse delle microimprese (con 71,6M€ investiti da 706 imprese), mentre "Chimica e nanotecnologie" riesce ad intercettare maggiormente gli orientamenti delle Grandi imprese (25 imprese e 42,7M€ di investimento). In generale gli investimenti delle grandi imprese afferiscono prevalentemente alla priorità tecnologica della "Fabbrica intelligente" (154M€).

Da un punto di vista territoriale, dal 2014 ad oggi la S3 registra un significativo livello di polarizzazione: il 61% dei progetti si è svolto nelle province di Firenze e Pisa (nel primo caso si tratta del 34%, con 110,6M€ di contributi, nel secondo del 27%, con 86,7M€ di contributo).

DISTRIBUZIONE DI INVESTIMENTI E CONTRIBUTI PER PROVINCIA DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

(Fonte: Dati di monitoraggio POR FESR 2014-2020, banca dati SIUF al 31.12.2020)



Le roadmap che rispondono maggiormente alla domanda di innovazione espressa dalle imprese attengono allo *“sviluppo di soluzioni di automazione e mecatronica per il sistema manifatturiero”*, allo *“sviluppo di soluzioni energetiche”* e *“internet of the things and services”*. Per investimenti complessivi, risultano rilevanti anche la roadmap *“sviluppo di nuovi materiali per il manifatturiero”* oltre che *“piattaforme e servizi IT per l'industria ed il trasferimento tecnologico”*.

In generale le tecnologie digitali e quelle per la produzione intelligente e sostenibile rappresentano il principale investimento strategico proposto dall'ecosistema regionale dell'innovazione ed intercettato dalla S3 dal 2014 ad oggi.

Guardando il comportamento del sistema per priorità tecnologica, emerge che i progetti portati avanti su **ICT e Fotonica** costituiscono il gruppo di gran lunga più numeroso (63%). Alla maggiore quantità dei progetti corrisponde il più elevato numero di beneficiari (60%), ma il primato si riduce guardando all'ammontare degli investimenti (poco più di 314 milioni di euro, che corrispondono al 40% del totale dell'asse 1) e dei contributi (143 milioni di euro, ovvero il 44% del totale). I progetti In ICT e Fotonica, infatti, presentano investimenti (244mila euro) e contributi medi per progetto (111mila euro) ampiamente inferiori a quelli delle altre Priorità Tecnologiche. Tra i beneficiari che hanno attivato progetti su ICT e Fotonica, si rileva un'elevata incidenza di micro e piccole imprese, rispettivamente il 69 e 57%.

Per questa priorità tecnologica le roadmap più rappresentate sono: *“Sviluppo soluzioni energetiche”*, *“Internet delle cose e dei servizi”*, *“Servizi per l'industria ed il trasferimento tecnologico”*.

I progetti riconducibili alla priorità **Fabbrica intelligente** sono quelli cui corrisponde la più elevata quota di investimenti attivati (327,6 milioni di euro, pari al 46,6% del totale), con un investimento medio per progetto (571,6 milioni di euro). I contributi a sostegno della priorità Fabbrica Intelligente ammontano a 124,8 milioni di euro, da cui consegue un contributo medio per progetto (111,2 milioni di euro) pressoché doppio rispetto a quello registrato sui progetti in ICT e Fotonica (217,9 milioni di euro).

Per questa priorità tecnologica le roadmap più rappresentate sono: *“Sviluppo di soluzioni di automazione e mecatronica”*, *“Soluzioni di progettazione avanzata”*, *“Sviluppo di soluzioni robotica multisettoriali”*.

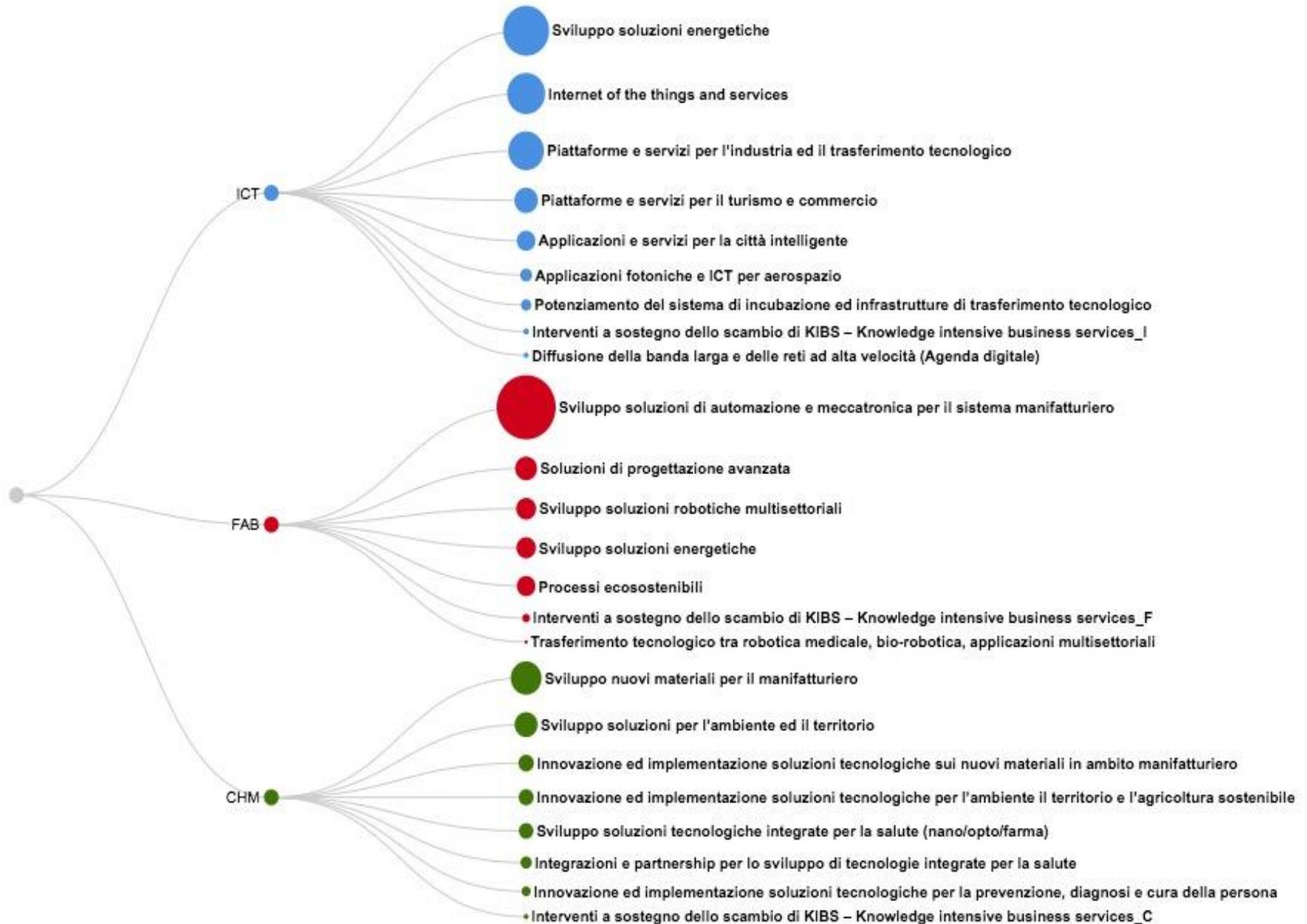
La priorità tecnologica **Chimica e nanotecnologie** presenta una situazione pressoché opposta a quella delineata per ICT e Fotonica. Con il minor numero di progetti (172, pari al 9%) rispetto alle altre priorità e il minor numero di beneficiari coinvolti (371, corrispondenti al 12%). Allo stesso tempo, però, i progetti portati avanti in questo campo presentano un investimento medio (847,9 milioni di euro) notevolmente maggiore rispetto a quelli realizzati sul totale dei progetti (387,7 milioni di euro), così come un contributo medio (320,7 milioni di euro) pressoché doppio rispetto a quanto avviene per la totalità dei progetti sostenuti (159 milioni di euro).

Per questa priorità tecnologica le roadmap più rappresentate sono: *“Sviluppo di nuovi materiali per manifatturiero”* e *“Sviluppo di soluzioni per l'ambiente e il territorio”*.

Il grafico che segue mostra la distribuzione delle roadmap occorsa dal 2014 al 31.12.2020, per Priorità Tecnologiche. Nella rappresentazione grafica le intensità richiamate sono rappresentate dalle dimensioni dei bullet point.

DISTRIBUZIONE DELLE ROADMAP PER PRIORITÀ TECNOLOGICA AL 31.12.2020

(Fonte: Dati di monitoraggio POR FESR 2014-2020, banca dati SIUF)



I dati di attuazione nel periodo dell'emergenza sanitaria da COVID-19

Come è naturale attendersi, l'emergenza sanitaria non può non aver condizionato la propensione agli investimenti in innovazione degli attori economici. Durante il periodo COVID, in riferimento alla S3, l'Amministrazione regionale ha adottato 4 nuovi bandi a valere sull'Asse I del FESR. Il comportamento, tenuto dagli attori regionali dell'innovazione nel periodo COVID rappresenta in tal senso un elemento conoscitivo prezioso per comprendere come adottare politiche in grado di intercettare le esigenze delle imprese e costruire i pattern di ripresa e resilienza per il prossimo periodo di programmazione 2021-2027. Ponendo attenzione sulle risultanze emerse dai bandi sopra citati, si registrano innanzitutto: un ampio potenziale progettuale e innovativo da parte del territorio e un importante elemento di continuità rispetto al periodo pre-COVID.

Il primo dato rilevante, infatti, è costituito dall'ampia partecipazione (oltre 1500 imprese), con richieste di contributo per circa 176,5M€, a fronte di investimenti previsti per circa 439M€. Inoltre si rileva che il 45,3% di tutti i soggetti che hanno presentato domanda di finanziamento ha partecipato con un progetto afferente alla priorità tecnologica *"ICT e fotonica"*. Per *"Fabbrica intelligente"*, invece, hanno partecipato 662 soggetti (42,4%). Sempre con un peso minoritario si riscontra *"Chimica e nanotecnologie"* con soggetti partecipanti pari al 12,4% del totale. Infine, si osserva che l'81% dei proponenti è rappresentato da piccole e medi imprese. Il 4,2% è rappresentato da grandi imprese e il 13,5% da organismi di ricerca. Le roadmap su cui si concentrano maggiormente tutte le richieste di contributo in fase COVID sono: *"Sviluppo di soluzioni tecnologiche per il manifatturiero avanzato"*, *"Applicazioni e servizi ICT per l'industria ed il trasferimento tecnologico (cloud computing, business intelligence, smart manufacturing)"* e *"Sviluppo di processi produttivi ed organizzativi basati su sensori/dispositivi intelligenti"*. Tra quelli presentati, sono stati ammessi a contributo 315 progetti: 25 sul "Bando Ricerca e Innovazione 1", 101 sul "Bando Ricerca e Innovazione 2", 177 sul "Bando Innovazione digitale", 12 per il "Sostegno alla creazione di start up innovative".

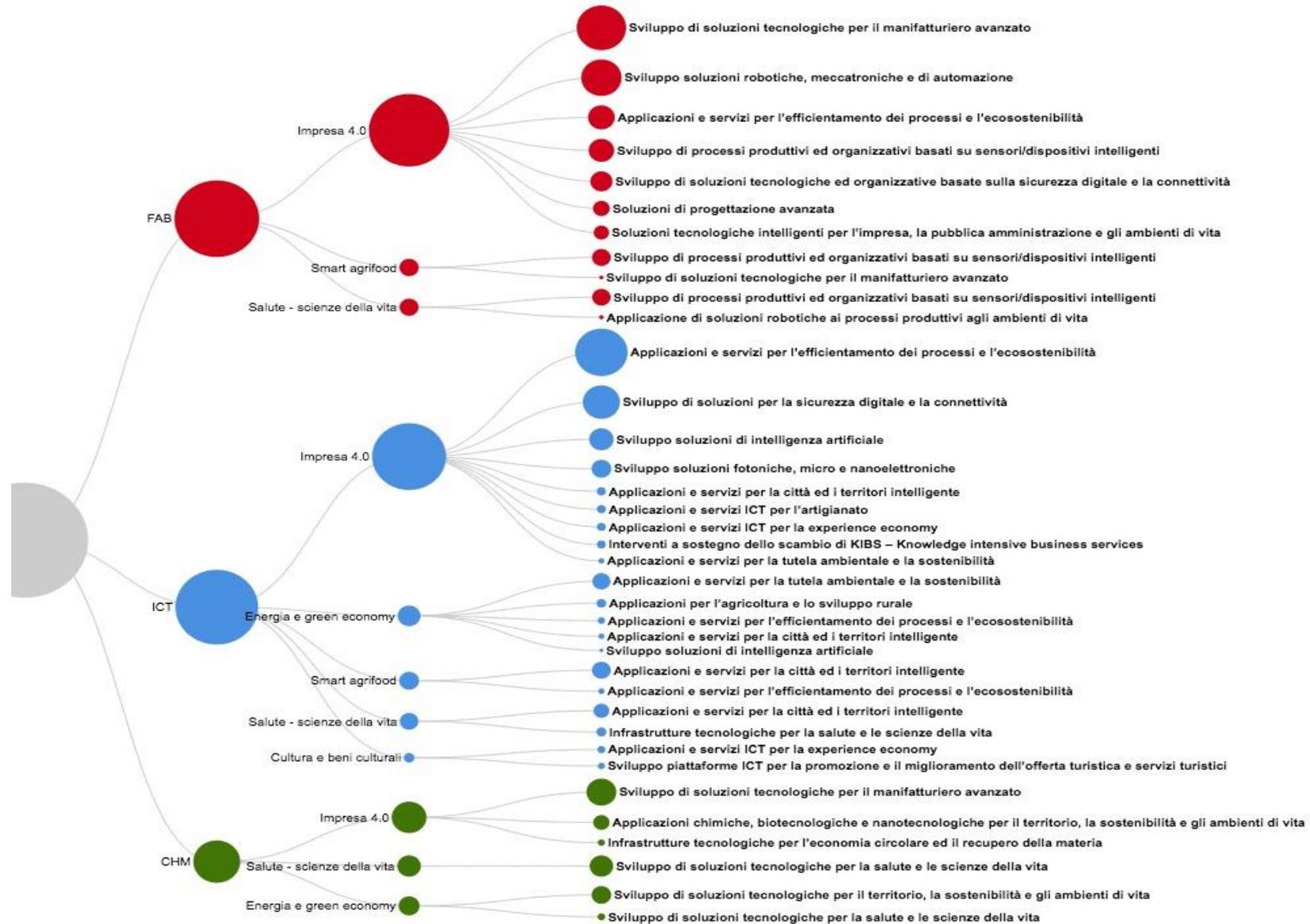
In merito agli investimenti strategici proposti, oltre la metà riguarda progetti ammessi in materia di *"ICT e fotonica"*, il 38,9% in materia di *"Fabbrica intelligente"* ed il 10,4% in materia di *"Chimica e nanotecnologie"*. Rispetto al periodo precedente, durante il periodo COVID si registra un maggior interesse da parte delle imprese ad investimenti in tecnologie legate alla *"Fabbrica intelligente"* (nel periodo 2014-2020 pesano per il 28%, nel periodo COVID per il 38,9%). In termini economici *"Fabbrica intelligente"* rimane la priorità sulla quale si investe maggiormente (28,2M€ di investimento a fronte di 13,6M€ di contributo) e costituisce la priorità tecnologica sulla quale è concentrata la maggior quota di contributo (44,2%). La distribuzione dei beneficiari per dimensioni di impresa durante il periodo COVID è tendenzialmente in linea con quella per l'intero periodo 2014-2020 con un rafforzamento delle grandi imprese. Infatti insieme le micro, piccole e medie imprese raccolgono l'88% dei contributi, le grandi imprese il 5% e gli organismi di ricerca il 7% (la distribuzione dal 2014 prevede: micro e PMI, 90%; grandi imprese 2%; Organismi di ricerca 8%).

Nel periodo COVID la distribuzione territoriale dei contributi conferma ulteriormente la centralità delle province di Firenze e Pisa (67%), ma l'ordine tra le due si ribalta, con Pisa che raccoglie il 33% dei contributi e Firenze il 24%. I bandi del 2020 sono stati adottati in attuazione della versione della S3 aggiornata con la revisione di medio periodo (Mid-Term Review) ed adottata con DGR n.204/2019. In base al nuovo impianto strategico, per questi bandi sono disponibili i dati per Ambito Applicativo. Ne emerge che *"Impresa 4.0"* è l'ambito a cui afferisce l'80% dei contributi. Seguono: *"Salute – scienze della vita"* (8%), *"Energia e green economy"* (6%), *"Smart agrifood"* (5%), *"Cultura e beni culturali"* (1%). Per quanto riguarda la distribuzione dei contributi tra le roadmap emerge che le più rappresentate sono: *"Applicazioni e servizi per l'efficientamento dei processi e l'ecosostenibilità"*, *"Sviluppo di soluzioni tecnologiche per il manifatturiero avanzato"*, *"Sviluppo di soluzioni robotiche, meccatroniche e di automazione"*.

Il grafico che segue mostra la distribuzione delle roadmap occorsa nei bandi attivati durante la fase di emergenza da COVID-19, per priorità tecnologiche.

DISTRIBUZIONE DELLE ROADMAP PER PRIORITÀ TECNOLOGICA E AMBITO APPLICATIVO IN FASE EMERGENZA SANITARIA

(Fonte: Dati di monitoraggio S3 al 31.12.2020 – solo dati post MTR - DGR n.204/2019)



Tra le principali risultanze utili ai fini della predisposizione della S3 2021-2027 sono stati evidenziati i seguenti fattori:

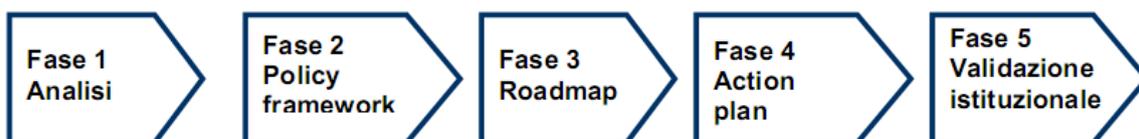
- 1) **Le tecnologie digitali, della manifattura avanzata e delle produzioni sostenibili rappresentano un target di interesse significativo espresso dalle imprese.** Questo, particolarmente evidente in fase pre-covid, viene confermato nei bandi adottati in piena emergenza sanitaria, rafforzando in maniera marcata l'interesse verso le tecnologie legate alla produzione intelligente;
- 2) **Le roadmap legate alla chimica e nanotecnologie sono meno rappresentate in termini assoluti, ma riescono ad intercettare una significativa attenzione da parte di grandi player** con un ruolo rilevante sul territorio, in particolar modo sul fronte chimico-farmaceutico; la filiera chimico-farmaceutica risulta aver sofferto meno della crisi economica in corso e rappresenta un comparto importante per la ripresa e resilienza del sistema economico regionale;
- 3) Il tema della **sostenibilità ambientale è trasversale a varie Priorità Tecnologiche ed è stato individuato tra i temi di interesse da parte delle imprese** anche in fase COVID. La Toscana ha espresso un capitale progettuale importante dal quale poter partire in coerenza con gli orientamenti UE in materia di crescita sostenibile;
- 4) **Ci sono significative concentrazioni territoriali** con un ruolo significativo delle province di Firenze e Pisa. Questo rappresenta in parte una dinamica attesa, in ragione della maggiore concentrazione industriale e di competenze di ricerca e innovazione su quei territori, dall'altro richiama una significativa **attenzione ai rischi legati alla transizione industriale ed ecologica**, acuiti dall'emergenza sanitaria in corso, riconoscendo il rilievo delle politiche di innovazione, per la valorizzazione del potenziale di sviluppo dei territori.

Per una rappresentazione estesa delle risultanze della S3 2014 -2020 al 31.12.2020, si rimanda al "[Rapporto di monitoraggio S3 – 2021](#)".

Allegato B - Processo partecipativo ai fini della S3 2021-2027

La definizione delle Priorità Tecnologiche nonché delle possibili roadmap di sviluppo è stato il frutto di un processo analitico e di partecipazione del territorio.

Di seguito viene rappresentato il percorso intrapreso dalla Regione Toscana per l'aggiornamento della S3.



Il processo di costruzione della S3 è stato organizzato in 5 fasi consequenziali con alcune sovrapposizioni temporali.

- La prima fase - Analisi - ha visto un significativo sforzo analitico, nel tentativo di inquadrare l'aggiornamento della Strategia all'interno di un quadro macro economico regionale condizionato da molteplici fattori esogeni ed endogeni di vario tipo. Le attività di analisi condotte hanno messo in luce le eccellenze ed il potenziale di crescita del territorio, così come evidenze utili a definire i colli di bottiglia all'innovazione da tenere in considerazione; a queste si sono accompagnate valutazioni delle politiche afferenti ai precedenti periodi di programmazione e sono state elaborati esercizi di foresight e roadmapping tecnologico. In questa fase le evidenze emerse dalle attività di monitoraggio S3 hanno concorso a rappresentare la capacità di progettazione espressa dal territorio in materia di investimenti per l'innovazione.
- La seconda fase – Policy framework - si è concentrata su una ricognizione sul policy framework vigente, in primis il quadro regolatorio in corso di formazione per le politiche di coesione e gli altri programmi UE a gestione diretta in materia di ricerca e innovazione. Per l'efficacia della S3 non si può prescindere dal percorso di policy intrapreso negli ultimi anni, dagli investimenti in corso e dalle vigenti priorità di policy a vari livelli di governo. Sulla base delle risultanze della prima fase la definizione del policy framework ha consentito di mettere in luce la proposta di impianto strategico della S3 come da DGR n.1394/2020 e DGR n.218/2021, proposta di policy framework nella quale sono stati rappresentati specifiche Priorità Tecnologiche e Ambiti Applicativi, oltre che gli elementi di continuità e di novità rispetto al 2014-2020.
- La terza fase – Roadmap - rappresenta il cuore del processo partecipativo. Nella terza fase si è attivato un diretto rapporto con il territorio con il coinvolgimento dei Distretti tecnologici per addivenire a roadmap che fossero in grado di rappresentare opportunità di sviluppo per tecnologie e comparti produttivi, e di esperti indipendenti per supportare l'Amministrazione regionale nelle attività di stock taking.
- La quarta fase – Action plan – è stata finalizzata al perfezionamento del framework strategico, del sistema di governance e in parallelo con il processo di formazione del PR FESR e del PR FSE+ alla specificazione delle Azioni e del sistema di monitoraggio e valutazione.
- La quinta fase - Validazione istituzionale – si è concretizzata mediante passaggi istituzionali di approvazione di una Deliberazione di Giunta Regionale, per una versione preliminare, alla quale far seguire una versione definitiva.

Quanto sopra rappresentato rappresenta il processo di aggiornamento della Strategia, ossia un processo nel

quale ricopre un ruolo centrale Il confronto aperto attivato con il territorio mediante workshop di partecipazione (fase 3) finalizzati a valorizzare le risultanze delle attività analitico-valutative, a discutere la proposta di impianto strategico adottato con DGR n.218/2021 e soprattutto a far emergere le opportunità di sviluppo espresse dal territorio in riferimento alle Priorità Tecnologiche proposte dall'Amministrazione regionale alla luce delle evidenze empiriche ed analitiche.

Il processo di scoperta imprenditoriale (Entrepreneurial Discovery Process - EDP) rappresenta il meccanismo partecipativo con il quale far emergere opportunità di intervento e trasformazione economica del territorio. In coerenza con l'approccio di metodo adottato con la DGR n.218/2021, in ragione di quanto emerso dalle attività di MTR condotte nel 2019, è stato in primis finalizzato a proporre un impianto strategico ed in tal senso a verificare la validità di detto impianto sulla base delle opportunità di sviluppo espresse dal territorio e discusse in occasioni di partecipazione pubblica.

Nel merito il framework strategico individuato dalla Giunta Regionale e gli indirizzi adottati ai fini del soddisfacimento della condizione abilitante sono stati presentati al partenariato territoriale e oggetto di confronto. Pur rappresentando una condizione abilitante legata al PR FESR, l'orientamento dell'Amministrazione presentato è che la S3 si configuri come una strategia trasversale anche ad altri fondi e strumenti di programmazione regionale e che in tal senso preveda un insieme integrato di strumenti ed azioni in grado di sostenere la competitività del sistema regionale e rafforzare i bacini di competenze e la capacità di attrazione di risorse nazionali ed europee aggiuntive, a sostegno dell'ecosistema regionale della ricerca e innovazione.

Nel quadro della programmazione 2021-2027, l'orientamento della Regione Toscana adottato con DGR n.218/2021 è stato quello di aggiornare la Strategia 2014-2020 la cui ultima versione era stata adottata con DGR n.204/2019 tenendo conto:

- dei risultati del periodo 2014-2020;
- delle esigenze dei sistemi produttivi;
- delle opportunità offerte dall'ecosistema regionale dell'innovazione;
- ma anche delle nuove sfide di carattere economico e sociale determinate dall'emergenza epidemiologica da COVID-19;
- oltre che dagli obiettivi di sviluppo sostenibile tracciati dall'Agenda 2030 dell'ONU.

L'elemento essenziale e caratterizzante per la definizione e attuazione della Strategia S3 è rappresentato dalla partecipazione e dal coinvolgimento del territorio per la definizione delle priorità ed azioni in grado di massimizzare gli effetti della ricerca e dell'innovazione sul territorio.

A tal fine sono stati proposti al territorio elementi di continuità ed elementi di novità rispetto al 2014-2020.

Tra gli elementi di continuità sono stati proposti:

- l'impianto strategico basato sulle cosiddette tecnologie chiave ed abilitanti (KETs). In questa fase è fondamentale contribuire alla ricomposizione delle filiere dell'innovazione valorizzando le eccellenze della ricerca e dell'innovazione ed il loro potenziale abilitante per i vari segmenti produttivi. In tal senso l'orientamento tecnologico a uno o più raggruppamenti di tecnologie abilitanti è stato proposto come da confermare;
- l'individuazione di ambiti applicativi che possono consentire di orientare gli investimenti strategici su specifici temi. Se l'adozione delle KETs è stata ritenuta funzionale per far emergere il potenziale e valorizzare le eccellenze, è importante orientare gli investimenti strategici in materia di innovazione su specifici ambiti applicativi. Questa logica nel 2014-2020 ha dato vita ad un impianto "matriciale" determinato dall'incrocio tra Priorità Tecnologiche ed Ambiti Applicativi. La stessa logica matriciale è stata proposta al territorio, rideterminando ed aggiornando i perimetri di Priorità Tecnologiche e ambiti applicativi, in base al confronto partenariale;

- l'individuazione del campo di applicazione della Strategia oltre a quello previsto dai Regolamenti UE per il PR FESR. Nel 2014-2020 al concorso diretto del FESR previsto da Regolamento era stata aggiunto quello del FEASR. Per il 2021-2027 è stato proposto un campo di applicazione ampio, con l'attivazione diretta di azioni afferenti al PR FESR ed il coinvolgimento di azioni e risorse di altri Piani e Programmi regionali.

Accanto a questi elementi di continuità sono stati proposti elementi di novità da introdurre:

- 1) la definizione di nuovi domini prioritari. La logica matriciale è confermata ma i contenuti delle Priorità Tecnologiche e degli Ambiti Applicativi sono da rideterminare;
- 2) l'individuazione di modalità attuative differenziate secondo un approccio di policy in materia di politiche per l'innovazione con un ruolo marcato dell'Amministrazione regionale, che faciliti la resilienza trasformativa e combini le dinamiche di coesione e sviluppo;
- 3) la definizione di una nuova governance partecipata. In una logica di continuità è stata proposta la medesima articolazione degli organi di governance 2014-2020 prevedendo meccanismi di funzionamento atti a garantire una partecipazione ampia, qualificata e continuativa, che vada oltre la definizione del documento della S3 e che assicuri la sorveglianza partecipata dell'attuazione.

In ragione della proposta oggetto di confronto partenariale, il processo partecipativo si è svolto mutuando il rationale adottato nel 2014-2020, ritenuto efficace a livello europeo¹⁰¹, e nella sostanza basato su un processo di progressiva esplorazione e selezione tra le alternative strategiche.

In concreto il processo di EDP è stato articolato in 5 fasi. Il punto di partenza (la fase zero) è rappresentata:

- dalla disponibilità dei risultati di un'intensa attività analitica, provenienti da differenti fonti (IRPET, ISTAT, EUROSTAT, ASIA, CORDIS...) sullo stato dell'arte del sistema economico toscano e sugli scenari internazionali, così come informazioni sull'attuazione della S3 per il 2014-2020;
- dall'infrastruttura (immateriale) di trasferimento tecnologico esistente in Toscana e rappresentata in primis dai Distretti Tecnologici (raggruppamenti di centri di ricerca ed imprese operanti su specifici segmenti settoriali/ tecnologici) oltre altri stakeholder ed intermediari dell'innovazione.

Le fasi del Processo di Scoperta Imprenditoriale sono state le seguenti:

- 1) Opportunity scanning e roadmap elaborate dai Poli di Innovazione;
- 2) Workshop tematici;
- 3) Analisi e valutazione con team di esperti indipendenti;
- 4) Razionalizzazione e stesura della versione preliminare;
- 5) Versione finale e validazione istituzionale.

Di seguito il dettaglio di ciascuna fase:

- 1) Opportunity scanning e roadmap elaborate dai Poli di Innovazione (marzo 2021 –Luglio 2021) – successivamente agli orientamenti GR adottati con DGR 218/2021, il primo step è stato il coinvolgimento dei Distretti Tecnologici, quali articolazioni territoriali su specifici ambiti settoriali/tecnologici, finalizzato a rappresentare le principali opportunità di investimento strategico per ciascun ambito settoriale/tecnologico, in ragione delle attività di partnership con stakeholders del territorio. Oltre al focus sul posizionamento internazionale del comparto e una SWOT, è stato chiesto
 - di individuare le principali roadmap di sviluppo e innovazione e per ciascuna di fornire informazioni specificando: tecnologie da sviluppare; gli ambiti applicazione; target temporali di sviluppo ed adozione della tecnologia (target, tempi, fattori critici); principali SDGs target;
 - di dare indicazioni dei principali asset del territorio in termini di competenze, stakeholder industriali, della ricerca nonché di posizionamento internazionale;
 - di specificare le principali partnership UE esistenti;

¹⁰¹ L'EDP della Toscana per il 2014-2020 è stato individuato come best practice in seno alle attività di [technology foresight](#) dell'INTERREG Europe. Per una trattazione estesa si rimanda a Fabbri, E. (2016), "Strategic planning and foresight: the case of Smart Specialisation Strategy in Tuscany", Foresight, Vol. 18 No. 5, pp. 491-508.

- di evidenziare le principali opportunità di aggiornamento rispetto a quanto emerso dalla MTR del 2019 utilizzando un template omogeneo di restituzione in sessioni pubbliche, al fine di rappresentare al meglio le opportunità di integrazione e complementarietà.
- 2) Workshop tematici (giugno 2021 – luglio 2021) - Sulla base delle attività analitiche realizzate e condivise anche a mezzo web, è stato realizzato un ciclo di incontri di partecipazione territoriale finalizzati alla presentazione e discussione dell'impianto strategico proposto con DGR n.218/2021, dei contenuti elaborati dai Distretti, delle opportunità afferenti al livello europeo in seno alle piattaforme interregionali S3 nonché dei megatrend internazionali di ricerca e innovazione:
- il confronto S3 con il territorio è stato avviato con una seduta del Tavolo di concertazione istituzionale e generale presieduta dal Presidente della Giunta Regionale in data 15 giugno 2021 sul tema "*Ricerca, Innovazione e Competitività*";
 - in data 7 luglio 2021 si è tenuto un incontro con oggetto "Il quadro Strategico della S3 in Toscana per il 2021-2027" nell'ambito del quale l'impianto strategico proposto con DGR 218/2021 è stato presentato in seno alla rappresentazione di alcune risultanze analitico valutative nonché alla luce dei dati sulla attuazione S3 2014-2020;
 - successivamente alla seduta plenaria si sono tenuti 4 workshop tematici con una format ricorrente ed orientato alla discussione sulle opportunità di sviluppo relative alle 4 Priorità tecnologiche individuate con DGR n.218/2021 e finalizzate a mettere in luce: le evidenze di monitoraggio 2014-2020, lo scenario internazionale e l'inquadramento offerto dai Programmi UE, le possibili applicazioni ed opportunità di sviluppo territoriale. Questo format si è ripetuto: per la "Priorità – Tecnologie Digitali", per la "Priorità – Tecnologie per la manifattura avanzata", per la "Priorità – Materiali avanzati e nanotecnologie" e per la "Priorità – Tecnologie per la vita e per l'ambiente". Oltre ai Distretti Tecnologici altri stakeholder hanno presentato le proprie roadmap che sono state discusse secondo un approccio di confronto aperto. Gli incontri si sono tenuti in remoto nelle date del 7 e 9 luglio 2021, offrendo la possibilità di streaming, registrando una partecipazione media di 200 presenze ad incontro;
 - a valle dei workshop tematici, la documentazione presentata e le video registrazioni sono state postate su un portale regionale di partecipazione <https://partecipa.toscana.it/web/verso-la-strategia-di-specializzazione-intelligente-2021-2027> ed è stata organizzata una consultazione online per fornire la possibilità di una ulteriore partecipazione. La consultazione è stata promossa anche mediante la newsletter del POR FESR.
- 3) Analisi e valutazione con team di esperti indipendenti: (marzo 2021 – dicembre 2021) - per le attività di stock-taking di quanto discusso in occasione degli incontri di partecipazione, l'Amministrazione regionale ha ingaggiato un team di esperti indipendenti utili a supportare la Regione in termini di:
- a. valutazione delle roadmap in termini di coerenza tecnica (quadro logico delle roadmap, grado di innovatività e posizionamento nella filiera internazionale della ricerca) e posizionamento sulla frontiera dell'innovazione;
 - b. razionalizzazione delle opportunità espresse dal territorio in seno agli "Ambiti Applicativi" massimizzandone complementarietà e sinergie;
 - c. caratterizzare le Priorità Tecnologiche mettendo in luce gli aspetti di maggiore pertinenza delle roadmap alle KETs oggetto di confronto partenariale.
- Gli esperti indipendenti hanno partecipato anche alle fasi precedenti a quelle di organizzazione dei workshop tematici, con attività utili al perfezionamento della DGR n.218/2021, all'ingaggio degli stakeholder, con la partecipazione diretta ai workshop fornendo una rappresentazione sullo stato dell'arte della ricerca, relativamente alle tecnologie discusse. Il quadro conoscitivo che è emerso è stato quello di una serie di opportunità di sviluppo ed investimento strategico; un quadro SWOT per ciascuna Priorità tecnologica e l'individuazione di Missioni strategiche, all'interno degli Ambiti applicativi, utili a caratterizzare la direzionalità della trasformazione promossa dalla Strategia.
- 4) Razionalizzazione e stesura della versione preliminare (settembre 2021 – febbraio 2022) - Il successivo step è stato la collazione ragionata dei contributi pervenuti in seno ad un quadro strategico unitario che tenessero conto degli input emersi dal processo partecipativo e degli strumenti programmatici da attivare, oltre che delle risorse ipoteticamente disponibili. Questa attività ha consentito di allineare

l'impianto strategico della S3 con gli aspetti tecnici degli interventi previsti dal PR FESR e dal PR FSE+, anche alla luce della proposta di Accordo di Partenariato Italia notificata il 17 gennaio 2022. I contenuti emersi dal processo di partecipazione e dalle precedenti fasi di analisi hanno consentito in questa fase di individuare gli elementi fondanti il "Piano degli interventi" nella Parte 3 del testo di Strategia. L'approvazione della versione preliminare è funzionale alla discussione tecnica dei contenuti del documento sui vari tavoli di interlocuzione ad altri livelli di governo in primis la Commissione europea e altri stakeholder dell'innovazione.

- 5) Versione finale e validazione istituzionale – la fase finale è stata finalizzata alla redazione definitiva del documento di S3, raccogliendo le osservazioni derivanti successivamente all'approvazione della versione preliminare.

Il processo di partecipazione è stato promosso utilizzando una pagina dedicata del sito istituzionale dell'Amministrazione regionale <https://www.regione.toscana.it/-/verso-la-strategia-di-specializzazione-intelligente-2021-2027> mentre il materiale oggetto di presentazione e discussione durante i workshop tematici è stato reso disponibile presso il portale di partecipazione regionale: <https://partecipa.toscana.it/web/verso-la-strategia-di-specializzazione-intelligente-2021-2027>.

Come anticipato, la caratterizzazione delle Priorità Tecnologiche ex DGR n.218/2021 è stata condotta da esperti indipendenti sulla base dei contributi discussi in occasione dei workshop tematici e delle evidenze analitico valutative e di monitoraggio S3. Di seguito sono riportate le roadmap di maggiore rilevanza ed attribuite dagli esperti indipendenti alle Priorità Tecnologiche.

| Priorità tecnologica (DGR n.218/2021) | Distretto tecnologico | Roadmap/direttrici rilevanti |
|---------------------------------------|------------------------------|---|
| Tecnologie digitali | Distretto Ferroviario | Sicurezza del sistema ferroviario (safe, secure, cybersecure) Ferrovie digitali e veicolo autonomo Accessibilità e mobility-as-a-service Eco-sostenibilità del trasporto su ferro Filiera digitale e green |
| | Distretto Moda | Circularità Processi, prodotti e tecnologie smart |
| | Distretto Cartario | Qualità predittiva del prodotto e manutenzione predittiva Efficienza dei processi aziendali e logistici Servizi digitali post-vendita, monitoraggio e assistenza da remoto Automazione dei processi produttivi |
| | Distretto Scienze della Vita | Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi prodotti chimico farmaceutici e Biotecnologici per prevenzione, diagnosi e cura (medicina personalizzata, farmaci intelligenti, biomarcatori e immunoterapia) Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi dispositivi medici, in particolare riguardo alle tecnologie diagnostiche (in vitro ed in vivo), robotiche e terapeutiche mininvasive Tecnologie digitali per la salute (teleassistenza, telemedicina, deospedalizzazione, sistemi indossabili, analitica predittiva e gestione processi clinici, big data e ai, software di supporto per diagnostica e terapia, active and healthy ageing) Valorizzazione di alimenti funzionali, integratori alimentari e derivati di origine naturale (in particolare agro-alimentari) per la salute dell'individuo Tecnologie per i processi produttivi e organizzativi industriali Strumenti, infrastrutture abilitanti e modelli per la sperimentazione clinica e pre-clinica Strumenti e infrastrutture abilitanti a supporto dell'innovazione e della ricerca nel settore salute |
| | Distretto Interni e Design | Prodotti e Ambienti intelligenti (Smart products and Smart Environments: Casa come ecosistema digitale e smart hospitality) Materiali avanzati (smart, funzionalizzati e caratterizzati), biomateriali, growing materials, materiali derivanti da |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| | | <p>circularità e tecnologie di sviluppo (incluso 3D printing/additive manufacturing)</p> <p>Tecnologie digitali (Mixed reality/Augmented reality/Virtual reality, IoT, AI, Blockchain, Cloud, Big data (and sustainability), 5G e oltre...) per il miglioramento del processo progettuale, produttivo, di comunicazione (anche nell'ottica di eventi digitali), vendita e post-vendita / profilazione dell'utente</p> |
| | Distretto Nautica | Modellizzazione ICT intelligente orientata ai servizi per le unità da diporto durante tutto il loro ciclo di vita |
| | Distretto Nuovi Materiali | Sviluppo di materiali per sistemi di monitoraggio e rilevazione ambientale di inquinanti delle matrici acqua e/o aria. |
| | Distretto Energia ed Economia | Decarbonizzazione e penetrazione vettore elettrico attraverso sistemi innovativi e nuove opportunità di riduzione della CO2 diretta |
| Tecnologie per la manifattura avanzata | Distretto Scienze della Vita | <p>Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi prodotti chimico farmaceutici e biotecnologici per prevenzione, diagnosi e cura (medicina personalizzata, farmaci intelligenti, biomarcatori e immunoterapia)</p> <p>Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi dispositivi medici, in particolare riguardo alle tecnologie diagnostiche (in vitro ed in vivo), robotiche e terapeutiche mini-invasive</p> <p>Tecnologie digitali per la salute (teleassistenza, telemedicina, deospedalizzazione, sistemi indossabili, analitica predittiva e gestione processi clinici, big data e AI, software di supporto per diagnostica e terapia, active and healthy ageing)</p> <p>Valorizzazione di alimenti funzionali, integratori alimentari e derivati di origine naturale (in particolare agro-alimentari) per la salute dell'individuo</p> <p>Strumenti, infrastrutture abilitanti e modelli per la sperimentazione clinica e pre-clinica</p> <p>Tecnologie per i processi produttivi e organizzativi industriali</p> <p>Strumenti e infrastrutture abilitanti a supporto dell'innovazione e della ricerca nel settore salute</p> |
| | Distretto Ferroviario | Filiera digitale e green |
| | Distretto Moda | <p>Circularità</p> <p>Processi, prodotti e tecnologie smart</p> |
| | Distretto Advanced Manufacturing | <p>Transizione digitale</p> <p>Economia circolare</p> |
| | Distretto Cartario | <p>Riduzione del fabbisogno e dei consumi di energia</p> <p>Efficienza processo produttivo ed incremento circolarità</p> <p>Logistica interna ed esterna: confezionamento, magazzino, movimentazione</p> <p>Nuovi dimostratori tecnologici e rafforzamento dei laboratori di ricerca</p> |
| | Distretto Interni e Design | <p>Nuove strategie e modelli di business</p> <p>Design mediatore di saperi nella sua capacità di rendere spendibile l'innovazione tecnologica</p> |

| | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Distretto Nautica | Design e concept innovativo: sostenibilità, ergonomia, disassembling, modularità, nuovi materiali, integrazione, comfort, sensoristica, accessibilità Propulsioni: ibride, full electric, idrogeno, wind concept, batterie e stoccaggio energia, riduzione nox, magneti permanenti Portualità: tecnologie di collegamento e comunicazione integrata, cyber security, accosto automatizzato, energie green, colonnine e boe intelligenti, smart portcities Shipyards e yacht 4.0; Tecnologie di digitalizzazione a terra e bordo, IOT controllo navigazione, automazione, rotte intelligenti, tracciabilità, innovazioni di processo, tecnologie robotiche di costruzione e smantellamento |
| | Distretto Nuovi Materiali | Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti Materiali e nanotecnologie per la delivery di composti e principi attivi Tecnologie e materiali per la remediation ambientale Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare Materiali per la stampa 3d Governance del trasferimento tecnologico e open innovation |
| | Distretto Energia ed Economia | Efficientamento energetico dei processi e dei sistemi Tecnologie per il recupero e la valorizzazione di energia e materiali di scarto |
| | Comunità della pratica in agricoltura | Innovazioni e qualità della filiera Piattaforma Logistica Tecnologie di Processo |
| Materiali avanzati e nanotecnologie | Distretto Advanced Manufacturing | Transizione digitale Economia circolare |
| | Distretto Ferroviario | Sicurezza del sistema ferroviario (safe, secure, cybersecure) Ferrovie digitali e veicolo autonomo Eco-sostenibilità del trasporto su ferro |
| | Distretto Moda | Circularità Processi, prodotti e tecnologie smart |
| | Distretto Cartario | Riduzione del fabbisogno e dei consumi di energia Packaging innovativi a base carta, funzionale, attivo e intelligente Qualità e innovazione di prodotti a base carta per l'igiene, sicurezza e applicazioni sanitarie |
| | Distretto Nuovi Materiali | Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti Materiali e nanotecnologie per la delivery di composti e principi attivi |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <p>Tecnologie e materiali per la remediation ambientale</p> <p>Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare</p> <p>Materiali per la stampa 3d</p> <p>Governance del trasferimento tecnologico e open innovation</p> |
| | Comunità della pratica | <p>Materiali sostenibili</p> <p>Squalene vegetale</p> <p>Nanostrategie biologiche</p> |
| Tecnologie pe la vita e per l'ambiente | Distretto Advanced Manufacturing | Idrogeno a filiera corta: le Hydrogen Valleys |
| | Distretto Ferroviario | <p>Accessibilita' e mobility-as-a-service</p> <p>Eco-sostenibilita' del trasporto su ferro</p> <p>Filiera digitale e green</p> |
| | Distretto Moda | Circularità |
| | Distretto Cartario | <p>Transizione energetica: riduzione emissioni ed energie rinnovabili</p> <p>Economia circolare: valorizzazione degli scarti industriali ed uso efficiente delle risorse</p> <p>Innovazione e sostenibilità prodotti a base carta</p> <p>Nuovi materiali e materie prime innovative e sostenibili</p> <p>Trasporti più sostenibili</p> |
| | Distretto Scienze della Vita | <p>Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi prodotti chimico farmaceutici e biotecnologici per prevenzione, diagnosi e cura (medicina personalizzata, farmaci intelligenti, biomarcatori e immunoterapia)</p> <p>Tecnologie per la ricerca, sviluppo e produzione di nuovi dispositivi medici, in particolare riguardo alle tecnologie diagnostiche (in vitro ed in vivo), robotiche e terapeutiche mini- invasive</p> <p>Tecnologie digitali per la salute (teleassistenza, telemedicina, deospedalizzazione, sistemi indossabili, analitica predittiva e gestione processi clinici, big data e AI, software di supporto per diagnostica e terapia, active and healthy ageing)</p> <p>Valorizzazione di alimenti funzionali, integratori alimentari e derivati di origine naturale (in particolare agro-alimentari) per la salute dell'individuo</p> <p>Strumenti, infrastrutture abilitanti e modelli per la sperimentazione clinica e pre-clinica</p> <p>Tecnologie per i processi produttivi e organizzativi industriali</p> <p>Strumenti e infrastrutture abilitanti a supporto dell'innovazione e della ricerca nel settore salute</p> |
| | Distretto Nuovi Materiali | <p>Materiali per superfici e compositi nanostrutturati ad alte prestazioni</p> <p>Materiali per superfici e compositi attivi e intelligenti</p> <p>Materiali e nanotecnologie per la delivery di composti e principi attivi</p> |

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| | | <p>Tecnologie e materiali per la remediation ambientale</p> <p>Tecnologie per recupero e la valorizzazione dei materiali in un'ottica di economia circolare</p> <p>Materiali per la stampa 3d</p> <p>Governance del trasferimento tecnologico e open innovation</p> |
| | Distretto Energia ed Economia | <p>Processi di valorizzazione della Geotermia e delle altre fonti energetiche rinnovabili (solare e biomasse)</p> <p>Decarbonizzazione e penetrazione vettore elettrico: sistemi innovativi e nuove opportunità di riduzione della CO2 diretta</p> <p>Potenzialità e prospettive di sviluppo future della filiera del BioGNL in Toscana</p> <p>Potenzialità e prospettive di sviluppo della filiera dell'idrogeno in Toscana</p> <p>Tecnologie per il recupero e la valorizzazione di energia e materiali di scarto</p> |
| | Comunità della pratica in agricoltura | <p>Biomasse vegetali carbon neutral</p> <p>Sistemi di recupero delle acque</p> <p>Reimpiego dei rifiuti organici</p> |

I contenuti tecnici delle roadmap di specie sono disponibili presso il portale: <https://partecipa.toscana.it/web/verso-la-strategia-di-specializzazione-intelligente-2021-2027>.

Allegato C – Riferimenti per il soddisfacimento dei criteri relativi alla Condizione abilitante tematica 1.1 ex Reg. (UE) 2021/1060

Come anticipato il Reg. (UE) 2021/1060 individua una Condizione abilitante tematica relativa alla Strategia di Specializzazione Intelligente. In particolare la Condizione abilitante tematica 1.1. che insiste nell'obiettivo strategico 1 e negli Obiettivi Specifici 1.1. e 1.4 che ricevono un sostegno del FESR è rappresentata dalla "Buona governance della strategia di specializzazione intelligente nazionale o regionale".

Il soddisfacimento della Condizione abilitante prevede 7 criteri da rispettare per verificarne l'adempimento ai sensi dell'art. 15 paragrafo 1 del Regolamento. Di seguito, per ciascun criterio sono riportati i termini di soddisfacimento nonché i relativi riferimenti alle sezioni del testo di Strategia.

| Criterio (Allegato IV Reg. (UE) 2021/1060 | Modalità di soddisfacimento | Riferimenti |
|--|--|---|
| <p><i>“La strategia o le strategie di specializzazione intelligente sono sostenute dagli elementi che seguono”:</i></p> | | |
| <p>1. un'analisi aggiornata delle sfide riguardanti la diffusione dell'innovazione e la digitalizzazione</p> | <p>L'analisi delle sfide riguardanti la diffusione dell'innovazione e la digitalizzazione utile alla S3 del 2021-2027 si configura come un aggiornamento del quadro di contesto elaborato in funzione dell'aggiornamento di medio periodo della Strategia 2014-2020 ed adottato con DGR n.204/2019. Il quadro di contesto rappresentato nel 2019 rappresenta in vista della programmazione 2021-2027 un quadro generale profondamente marcato dagli effetti economici della crisi pandemica.</p> <p>All'interno della rappresentazione del contesto socio-economico, il quadro fornito valorizzando i contributi analitici di IRPET, dell'Ufficio Statistico regionale, nonché di soggetti esterni, ha consentito di prendere in esame le principali dinamiche legate alla ricerca e innovazione in Toscana, con una particolare attenzione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le dinamiche del sistema dell'impresa (in merito agli andamenti settoriali e alla capacità di esportazione; alle start-up | <p>PARTE 1 <i>“Analisi della diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione in Toscana”</i></p> <p>Sezioni:</p> <p>1.1 - Contesto socio-economico</p> <p>1.2 - Dinamiche di ricerca e innovazione in Toscana</p> <p>1.3 - Le dinamiche del sistema produttivo toscano</p> <p>1.4 - Start-up innovative</p> <p>1.5 - Multinazionali attive in Toscana</p> <p>1.6 - Il sistema dell'Università e della Ricerca</p> <p>1.7 - Alta formazione e bacini di competenze</p> <p>1.8 - L'eco-sistema del trasferimento tecnologico</p> <p>1.9- Diffusione della digitalizzazione</p> <p>1.10 - Colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>innovative; alle multinazionali attive in Toscana);</p> <ul style="list-style-type: none"> - il sistema della ricerca dell'università e dell'alta formazione (rappresentando la capacità di produzione scientifica, i bacini di competenze ed i fabbisogni rilevati ed il sistema della formazione tecnica superiore); - l'eco-sistema del trasferimento tecnologico (rappresentando l'articolazione dei soggetti coinvolti nelle attività di trasferimento tecnologico, in primis i Distretti Tecnologici); - le dinamiche di diffusione della digitalizzazione (valorizzando quanto emerso dalle rilevazioni dell'Indice di Digitalizzazione dell'Economia e della Società - DESI 2020 ed in particolare dal Digital Intensity Index 2020). <p>L'analisi della diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione ha consentito di far emergere gli aspetti di maggiore forza del sistema regionale, ma anche le principali criticità. Al riguardo il Regional Innovation Scoreboard 2021 (RIS2021) elaborato dalla Commissione europea restituisce un buon posizionamento per la Toscana classificandola come "<i>strong innovator</i> -" e rappresenta una buona sintesi degli elementi sui quali occorre concentrare maggiore attenzione di policy.</p> <p>In ragione delle analisi condotte i colli di bottiglia individuati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Necessità di aumentare gli investimenti in materia di ricerca sviluppo innovazione; - Necessità di rispondere alla domanda di competenze espressa dalle imprese per la transizione industriale; - Necessità di consolidare le dinamiche di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei risultati della ricerca; - Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alle dinamiche extra regionali dell'innovazione. | <p>e della digitalizzazione</p> <p>PARTE 2 "<i>Framework strategico</i>"</p> <p>Sezioni:</p> <p>2.1 – Quadro logico</p> <p>2.2 – Priorità Tecnologica S3 "<i>Tecnologie digitali</i>"</p> <p>2.3 – Priorità Tecnologica S3 "<i>Tecnologie per la manifattura avanzata</i>"</p> <p>2.4 – Priorità Tecnologica S3 "<i>Materiali avanzati e nanotecnologie</i>"</p> <p>2.5 – Priorità Tecnologica S3 "<i>Tecnologie per la vita e per l'ambiente</i>"</p> <p>2.6 – Ambito Applicativo S3 "<i>Ambiente, Territorio, Energia</i>"</p> <p>2.7 – Ambito Applicativo S3 "<i>Cultura e Beni Culturali</i>"</p> <p>2.8 – Ambito Applicativo S3 "<i>Salute</i>"</p> <p>2.9 – Ambito Applicativo S3 "<i>Smart Agrifood</i>"</p> <p>2.10 – Ambito Applicativo S3 "<i>Impresa Intelligente e Sostenibile</i>"</p> <p>2.11 – Quadro sinottico</p> |
|--|---|--|

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Sulla base del quadro emerso ed alla luce del confronto partenariale sono state individuate le sfide della Strategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sfida alla Transizione digitale; - Sfida alla Transizione Ecologica; - Sfida alla Transizione Generazionale; <p>ed è stato confermato il “framework strategico” proposto con DGR n.218/2021. Seguendo una logica matriciale le sfide alle transizioni sono affrontate mediante l’applicazione/sviluppo di soluzioni tecnologiche a specifici ambiti applicativi. Il testo in tal senso fornisce una rappresentazione delle “Priorità Tecnologiche” individuate e degli “Ambiti Applicativi” attivati. Nello specifico gli Ambiti Applicativi sono articolati in Missioni Strategiche che costituiscono la risposta della Strategia alle Sfide alle transizioni.</p> | |
| <p>2. l'esistenza di istituzioni o organismi regionali o nazionali competenti responsabili per la gestione della strategia di specializzazione intelligente</p> | <p>Per il periodo di programmazione 2021-2027, la Regione Toscana prevede di consolidare l’assetto di gestione della S3 avviato durante il periodo di programmazione 2014-2020 e perfezionato a seguito del processo di aggiornamento della Strategia adottato con DGR n.204/2019. La DGR n.1394/2020 ha definito gli orientamenti strategici e le modalità attuative per l’aggiornamento della Strategia. In continuità con le previsioni della Strategia 2014-2020 (DGR n.204/2019) l’impianto di governance della S3 è confermato e basato su tre principali organi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l’Organismo di gestione, con funzioni di gestione e coordinamento di livello tecnico; - il Nucleo Tecnico di Coordinamento S3, che garantisce l’integrazione orizzontale tra le politiche regionali afferenti alla Strategia; - l’Osservatorio S3, che costituisce la componente verticale della governance S3, garantendo il collegamento continuo e strutturato con il territorio e, in particolare, con il sistema regionale dell’innovazione. <p>L’impianto della governance prevede quindi la medesima articolazione ma ne potenzia in</p> | <p>PARTE 4 “<i>Gestione e sorveglianza della strategia</i>” Sezioni: 4.1 –Governance della Strategia 4.2 – Monitoraggio e valutazione 4.3 - Funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi 4.3 – Comunicazione</p> <p>DGR n.238/2022 “Strategia regionale di Specializzazione Intelligente (S3) per il periodo di programmazione UE 2021-2027. Approvazione della Governance della Strategia”</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>maniera significativa i meccanismi di partecipazione, nonché la definizione dei ruoli e dei profili di responsabilità.</p> <p>La partecipazione e la dimensione continuativa del confronto con il territorio sono favoriti da modalità di attuazione della Strategia basate su work programmes biennali, predisposti con il coinvolgimento del partenariato.</p> <p>All'interno del sistema di governance delineato, il soggetto deputato alla gestione è rappresentato dalla Direzione Competitività territoriale della Toscana ed Autorità di Gestione, che si avvale dell'Autorità di Gestione del PR FESR organicamente parte integrante della Direzione. La Direzione fa riferimento al Presidente della Giunta Regionale e si avvale del supporto di IRPET per le attività di analisi e valutazione.</p> <p>La competenza operativa dell'Autorità di Gestione del POR FESR avviene in continuità con quanto previsto per il periodo 2014-2020, che si avvale delle strutture interne legate alla programmazione e valutazione del Programma, nonché di quelle deputate al monitoraggio e alla gestione del sistema informativo. Il presidio della Direzione facilita l'integrazione e le opportunità di sinergia tra il PR FESR e il PR FSE+, che concorrono in maniera diretta alla attuazione della Strategia.</p> <p>E' prevista infine l'attivazione di un supporto tecnico esterno ai fini corretta implementazione del sistema di governance e dell'efficace gestione della Strategia.</p> | |
| <p>3. strumenti di sorveglianza e valutazione volti a misurare la performance rispetto agli obiettivi della strategia;</p> | <p>Alla luce dell'esperienza condotta durante il periodo di programmazione 2014-2020 ed in coerenza con le disposizioni adottate con DGR n.1394/2020, l'aggiornamento della Strategia per il 2021-2027 conferma l'impianto complessivo del sistema di monitoraggio e sorveglianza della Strategia 2014-2020, con il ricorso ad indicatori finalizzati a rappresentare il progress di attuazione e le traiettorie di sviluppo del territorio, la previsione di un sistema informativo funzionale alle attività di monitoraggio ed un piano di valutazione che consenta di verificare la rispondenza dei</p> | <p>PARTE 4 <i>“Gestione e sorveglianza della strategia”</i></p> <p>Sezioni:</p> <p>4.1 –Governance della Strategia</p> <p>4.2 – Monitoraggio e valutazione</p> <p>4.3 - Funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi</p> <p>4.3 – Comunicazione</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>risultati della Strategia agli obiettivi attesi. Al riguardo è confermato il raccordo con i sistemi informativi per il monitoraggio dei Piani e Programmi regionali che concorrono alla Strategia ossia del PR FESR e del PR FSE+. Anche per quanto riguarda gli strumenti di sorveglianza e valutazione, la S3 del 2021-2027 si colloca in continuità con l'esperienza 2014-2020, seppur a fronte del rafforzamento di alcuni elementi, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il potenziamento del ruolo dell'IRPET nel sostegno alle attività di monitoraggio e valutazione, anche mediante l'individuazione dei temi valutativi e del cronoprogramma delle valutazioni; - il potenziamento del ruolo del partenariato (mediante l'ingaggio dell'Osservatorio S3) maggiormente coinvolto nell'intero processo di monitoraggio e valutazione (dalla discussione dei risultati dell'attuazione, alla definizione dei quesiti di valutazione, nonché delle valutazioni realizzate); - una maggiore raccordo con i sistemi informativi per il monitoraggio dei Piani e Programmi regionali che concorrono alla Strategia, mediante l'utilizzo delle medesime infrastrutture di rilevazione, i medesimi sistemi di gestione e controllo a garanzia della qualità del dato, nonché delle tempistiche di rilevazione. <p>Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sono previsti rapporti annuali di monitoraggio con la rappresentazione del comportamento toscano a valere sui bandi regionali in attuazione della S3 e quello sui bandi UE a valere su Horizon Europe; - la S3 rappresenta una strategia trasversale nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo (PRS) in corso di formazione, in tal senso le risultanze del monitoraggio S3 saranno parte del monitoraggio strategico del PRS, previsto a norma | <p>DGR n.238/2022 "Strategia regionale di Specializzazione Intelligente (S3) per il periodo di programmazione UE 2021-2027. Approvazione della Governance della Strategia"</p> |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>di legge e trasmesso periodicamente al Consiglio Regionale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - analogamente le attività di valutazione sono svolte in coerenza con i piani di valutazione dei piani e programmi che concorrono alla attuazione della Strategia. Sono previste specifiche attività valutative e un rapporto annuale sulle sfide alle transizioni in Toscana; - l'Organismo di Gestione coordina le attività di monitoraggio e valutazione con il supporto di IRPET; - il sistema di governance prevede restituzioni periodiche sulle risultanze del monitoraggio e della valutazione, la presentazione pubblica dei rapporti ed il confronto con i vari organi di governance; - le attività di monitoraggio e valutazione forniscono contributi utili al confronto partenariale, funzionale alla definizione dei work programmes. <p>Infine a partire dal 2017 l'Agenzia per la Coesione territoriale e IGRUE, attraverso l'avvio di un lavoro di confronto con le Amministrazioni regionali, hanno delineato un sistema di monitoraggio delle S3, con l'obiettivo di offrire una visione integrata per area di specializzazione, dell'attuazione delle Strategie regionali, restituendo informazioni a supporto delle attività di monitoraggio e di valutazione, favorendo forme di cooperazione tra Amministrazioni, facilitando attività di confronto e benchmarking con regioni italiane ed europee. Il sistema di monitoraggio S3 garantisce l'interoperabilità con il sistema di rilevazione dei dati predisposto dal SNM-IGRUE legato al monitoraggio delle S3 regionali.</p> <p>Analogamente, le attività in materia di valutazione promosse dal Dipartimento per le politiche di coesione sono ritenute preziose ai fini del confronto tra esperienze e competenze differenti a livello regionale; concorrono ad approcci metodologici condivisi e facilitano il concorso della valutazione all'interno del ciclo di</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|--|--|
| | programmazione. | |
| 4. il funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi ("processo di scoperta imprenditoriale"); | <p>Il "processo di scoperta imprenditoriale" (EDP) rappresenta il complesso delle attività promosse dall'Amministrazione regionale con il fine di far emergere contributi conoscitivi utili: alla programmazione degli interventi regionali, a possibili aggiornamenti della Strategia, nonché alla valorizzazione delle eccellenze e del potenziale di sviluppo anche in riferimento ai programmi europei a gestione diretta.</p> <p>"L'efficace funzionamento" si concretizza mediante un confronto continuativo con il partenariato socio-economico e dell'innovazione e la specificazione di possibili nuove opportunità di investimento in materia di innovazione e sviluppo territoriale.</p> <p>Il processo di confronto con il territorio viene attuato da un lato all'insegna della qualificazione, mediante il coinvolgimento diretto del partenariato economico sociale e degli stakeholder dell'innovazione, dall'altro all'insegna della inclusione ricorrendo a strumenti web/consultazioni utili a facilitare ed estendere la partecipazione.</p> <p>Nel rispetto di quanto adottato con DGR n.218/2021, il processo di partecipazione adottato per l'aggiornamento della Strategia 2021-2027 si è basato da un lato sull'ingaggio diretto di intermediari dell'innovazione che sono rappresentati negli organi di governance della S3, dall'altro sull'organizzazione di workshop aperti per massimizzarne la partecipazione. L'intero processo di EDP per l'aggiornamento della Strategia ha fatto tesoro delle evidenze analitico valutative disponibili, in primis fornite da IRPET, e delle risultanze sull'attuazione S3 2014-2020. Un team di esperti indipendenti ha supportato l'Amministrazione nelle varie fasi dell'aggiornamento della Strategia, in primis con riscontri utili alla caratterizzazione delle Priorità Tecnologiche, a fronte del confronto partenariale, ed alla razionalizzazione dei contributi emersi, ai fini della specificazione degli Ambiti Applicativi e delle Missioni Strategiche.</p> <p>Il confronto partenariale avviato con DGR</p> | <p>PARTE 4 "Gestione e sorveglianza della strategia"</p> <p>Sezioni:</p> <p>4.1 –Governance della Strategia</p> <p>4.2 – Monitoraggio e valutazione</p> <p>4.3 - Funzionamento della cooperazione tra portatori di interessi</p> <p>4.3 – Comunicazione</p> <p>DGR n.238/2022 "Strategia regionale di Specializzazione Intelligente (S3) per il periodo di programmazione UE 2021-2027. Approvazione della Governance della Strategia"</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>n.218/2021 si conclude con la DGR di approvazione della versione definitiva di Strategia.</p> <p>In fase di attuazione, l'EDP on-going avviene ordinariamente mediante l'operatività dell'Osservatorio S3 che concorre alla formazione di work programmes biennali. A fronte di necessità/opportunità di revisione della Strategia, lo stesso documento di Strategia prevede indicazioni che definiscono ex-ante i termini di ingaggio del territorio e le relative modalità operative.</p> | |
| <p>5. azioni necessarie a migliorare i sistemi nazionali o regionali di ricerca e innovazione, ove opportuno;</p> | <p>La Strategia prevede la predisposizione di un "Piano degli interventi" con Azioni finalizzate a promuovere le finalità strategiche della S3 e a valorizzare le opportunità di sviluppo territoriale in risposta ai "colli di bottiglia alla diffusione dell'innovazione e della digitalizzazione" (Criterio 1) e alle Sfide della Strategia. Il Piano degli interventi, perfezionato anche in base a contributi emersi a fronte del processo di scoperta imprenditoriale, individua Azioni in coerenza con quanto previsto dai PR FESR e PR FSE+ per il 2021-2027. Il Piano viene attuato in coerenza con le specificazioni individuate nei work programmes biennali, adottati dalla Amministrazione regionale con il contributo della governance della S3.</p> <p>Le Azioni individuate nel Piano degli interventi sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ricerca e sviluppo per le imprese anche in raggruppamento con organismi di ricerca; - Servizi per l'innovazione; - Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione investimenti; - Start-up innovative; - Laboratori aperti dell'istruzione tecnica superiore; - Riorganizzazione e strutturazione del sistema regionale di trasferimento tecnologico. Azioni di sistema; - Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione; - Interventi S3 in materia di istruzione e formazione; | <p>PARTE 3 "Piano degli interventi"</p> <p>Sezioni:</p> <p>3.1 – Azioni a sostegno dell'innovazione e della transizione industriale</p> <p>3.2 – Misure per rafforzare la cooperazione interregionale</p> <p>3.3 – Quadro finanziario</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione giovanile. <p>Il documento di Strategia individua quali di queste Azioni sono promosse con il PR FESR e con il PR FSE+. Indica la dotazione finanziaria iniziale, suscettibile di variazione anche in ragione dell'attuazione dei Programmi. Specifica la tipologia di Azione in riferimento al criterio 5 e 6 della Condizione abilitante.</p> <p>Gli interventi sono attuati in coerenza con le specificazioni dei work programmes biennali, adottati con atti di GR.</p> <p>La specificazione delle Azioni ha tenuto conto di quanto indicato nel Quadro Strategico Regionale adottato con DGR n.78/2020 ed aggiornato con le Decisioni GR n.38 del 26.07.2021 e n.2 del 17.01.2022, oltre che del processo di partecipazione attivato in seno al processo di formazione dei Programmi regionali richiamati, oltre che quindi delle risoluzioni del CR n.125, n.126 e n.135 del 26.10.2021.</p> | |
| 6. se del caso, azioni a sostegno della transizione industriale; | <p>Nell'aggiornamento di Strategia sono stati rappresentati gli interventi regionali finalizzati a gestire i fenomeni di transizione industriale in primis legati alle sfide della digitalizzazione e della sostenibilità.</p> <p>Il processo di partecipazione ha visto i soggetti del territorio esprimere opportunità di sviluppo con attenzione ad entrambi i temi e l'impianto strategico delineato promuove le competenze presenti nel territorio nonché il potenziale di sviluppo.</p> <p>Il "Piano degli interventi" prevede una serie di Azioni utili al sostegno al sistema regionale dell'innovazione, alcune delle quali rispondono anche alle dinamiche della transizione industriale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servizi per l'innovazione; - Laboratori aperti dell'istruzione tecnica superiore; - Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione; - Interventi S3 in materia di istruzione e formazione; - Interventi S3 in materia di sostegno all'occupazione giovanile. | <p>PARTE 3 <i>"Piano degli interventi"</i></p> <p>Sezioni:</p> <p>3.1 – Azioni a sostegno dell'innovazione e della transizione industriale</p> <p>3.2 – Misure per rafforzare la cooperazione interregionale</p> <p>3.3 – Quadro finanziario</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Gli interventi di specie sono finalizzati da un lato a valorizzare le opportunità di sviluppo del territorio offerte dall'innovazione (in primis dalla digitalizzazione), dall'altro a mitigare gli effetti determinati dalle tensioni di mercato in quei comparti maggiormente esposti a shock esogeni, alla competizione globale derivante dall'automazione dei processi, alle difficoltà in termini di fabbisogni di competenze.</p> <p>Al riguardo il paradigma legato allo sviluppo sostenibile e alla transizione ecologica rappresenta un principio orizzontale fondante per la gestione della transizione industriale; altresì le dinamiche regionali di innovazione costituiscono un'opportunità di sviluppo e transizione industriale nei territori fragili, nelle aree interne e nelle zone di crisi</p> <p>Il documento di Strategia individua anche per queste Azioni, il concorso del PR FESR e del PR FSE+ e la dotazione finanziaria iniziale, suscettibile di variazione anche in ragione dell'attuazione dei Programmi. Gli interventi sono attuati in coerenza con le specificazioni dei work programmes biennali, adottati con atti di GR.</p> | |
| <p>7. misure per rafforzare la cooperazione con i partner al di fuori di un determinato Stato membro in settori prioritari sostenuti dalla strategia di specializzazione intelligente</p> | <p>Nel settennato 2014-2020 la Regione Toscana ha investito in modo rilevante nell'ambito della cooperazione interregionale, in primis con un diretto coinvolgimento nelle piattaforme tematiche S3 in materia di Agrifood, Modernizzazione industriale ed Energia.</p> <p>L'orientamento dell'Amministrazione regionale è quello di valorizzare il capitale relazionale costruito in seno alle partnership attivate, con il fine di promuovere la partecipazione territoriale alle reti interregionali e alla progettazione europea sui temi afferenti alla S3.</p> <p>Al riguardo il testo di Strategia specifica le modalità operative di ingaggio degli organi di governance al fine di rappresentare il potenziale di sviluppo dell'innovazione, nei consessi di partnership S3 nei quali la Regione è presente.</p> <p>In risposta alla <i>“Necessità di valorizzare le opportunità di sviluppo legate alla dinamiche</i></p> | <p>PARTE 3 <i>“Piano degli interventi”</i></p> <p>Sezioni:</p> <p>3.1 – Azioni a sostegno dell'innovazione e della transizione industriale</p> <p>3.2 – Misure per rafforzare la cooperazione interregionale</p> <p>3.3 – Quadro finanziario</p> |

extra regionali dell'innovazione" (vedi modalità di soddisfacimento del Criterio 1), le misure per rafforzare la cooperazione interregionale individuate dalla Strategia si integrano in maniera sinergica con le opportunità di internazionalizzazione della scienza legate ai percorsi formativi internazionali e promosse dagli *"Interventi S3 in materia di istruzione e formazione"*, nonché con le opportunità di partnership internazionali attivabili anche mediante il sostegno alla *"Ricerca, sviluppo e innovazione per l'attrazione investimenti"* descritti nella Sezione 3.1 (rif. Criterio 5 e 6). Le attività svolte dall'Agenzia per la Coesione Territoriale e predisposte nel *"Vademecum di ausilio alla cooperazione interregionale sui temi della S3"* sono di utilità per massimizzare le opportunità di partnership, facilitare le dinamiche partenariali, oltre che determinare masse critiche rilevanti sui temi di maggiore interesse strategico, in grado di facilitare il confronto sul panorama europeo.