

IRPET Istituto Regionale
Programmazione
Economica
della Toscana

Position Paper AGRIFOOD



Firenze, Maggio 2018

RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Autorità di Gestione del POR-FESR.
Il rapporto è stato realizzato da Sara Turchetti e Simone Bertini, nell'ambito dell'Area di ricerca Sviluppo locale, sistemi produttivi e imprese coordinata da Simone Bertini.

Indice

1.	INTRODUZIONE	5
2.	L'AGRICOLTURA TRA CONSERVAZIONE E CAMBIAMENTI PROFONDI	6
1.1.	Dalle politiche di sostegno alle strategie di smart growth	6
1.2.	Il futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura secondo la Commissione	7
2.	AGRICOLTURA E AGRO-ALIMENTARE IN TOSCANA	11
3.	LE POSSIBILI TRAIETTORIE TECNOLOGICHE	18
	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	22

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo *position paper* è di inquadrare il tema dell'innovazione con riferimento all'agricoltura e allo sviluppo rurale. Pur trattandosi di tematiche che rientrano nel quadro della Politica Agricola Comune (PAC), recentemente la piattaforma tematica dell'*Agri-food* è stata identificata come specifica area di investimento, soprattutto con riferimento alle nuove tecnologie per l'agricoltura legate all'*Information and Communication Technology* (ICT). Tali tecnologie possono essere ricondotte a un quadro concettuale più ampio (l'approccio *smart farming*) volto a favorire la crescita della redditività delle aziende agricole, a una maggiore integrazione delle filiere, a una maggiore sostenibilità ambientale, alla valorizzazione delle produzioni locali e all'accesso a un'alimentazione più sana.

La struttura del *position paper* è la seguente: nel paragrafo 1 si introducono gli elementi fondamentali dell'approccio *smart farming* e l'evoluzione concettuale che ha portato a questo approccio; nel paragrafo 2 si restituisce un quadro delle caratteristiche dell'*agri-food* toscano; nel paragrafo 3 si prova a delineare alcune traiettorie tecnologiche sulla base dei principali fabbisogni che emergono dai documenti istituzionali.

2. L'AGRICOLTURA TRA CONSERVAZIONE E CAMBIAMENTI PROFONDI

2.1. Dalle politiche di sostegno alle strategie di *smart growth*

Il paradigma europeo dello sviluppo rurale, su cui si basa l'attuale ciclo di programmazione, trovò una sua prima definizione nel 1996, durante la prima Conferenza di Cork, che aveva tra i suoi obiettivi di rafforzare la politica di sviluppo rurale, avviata verso la fine degli anni Ottanta, e di estendere a tutte le aree rurali i fondi strutturali destinati alle aree svantaggiate. Infatti, risultava allora evidente che il processo di specializzazione settoriale nelle aree rurali - così come teorizzato dal classico modello dualistico (Timmer, 1988; 2002), secondo cui l'agricoltura, caratterizzata da rendimenti marginali decrescenti e incapacità di omologarsi all'economia di mercato, andasse "spremuta" per estrarre risorse (*food, feed, fiber and fuel*) per la nascente industria - non si stesse realizzando, mentre la quota di lavoratori impegnati in attività diverse dall'agricoltura fosse crescente (Saraceno, 1999).

Anche il rapporto tra città e campagna risultava sostanzialmente fluido e l'identificazione dell'una con il settore industriale e dell'altra con quello agricolo non si era, di fatto, mai realizzato: già quando Becattini (1975) individuava l'esistenza della "campagna urbanizzata" e delle aree "turistico-industriali", in cui si concentravano il "nerbo" della popolazione attiva toscana, metteva in evidenza come la sovrapposizione tra industria e città, da una parte, e agricoltura e campagna, dall'altra, di fatto non esistesse. L'esplicito superamento di questi dualismi ha comportato una crescente attenzione per il territorio, le sue risorse e le variegata modalità attraverso cui vengono utilizzate e gestite.

Infine, un rinnovato interesse per l'ambiente e la sostenibilità ambientale ha spinto a mettere in discussione il modello di sviluppo dominante. Infatti, dagli anni 70 in poi, risultò evidente che per contribuire alla crescita economica e sostenere l'aumento della popolazione globale, l'agricoltura dovesse aumentare i suoi rendimenti e l'emergere delle nuove tecnologie della Rivoluzione Verde andavano incontro a questa esigenza. Alla base della Rivoluzione Verde vi era il classico modello di trasferimento tecnologico lineare, secondo cui l'introduzione di varietà ibride ottenute in laboratorio o di concimi chimici fosse possibile ovunque attraverso un processo di adattamento e progressiva diffusione dell'innovazione, senza alcuna considerazione relativa all'appropriatezza tecnologica¹ (Douthwaite *et al.*, 2001).

Per le aree rurali la diffusione di questo nuovo approccio produttivista si tradusse in agricoltura intensiva, economie di scala crescenti, sovra-sfruttamento dei suoli, perdita di biodiversità, scarsa qualità dei prodotti e spreco diffuso (Van der Ploeg, 2006). Una politica agraria comune (PAC) ispirata a questo tipo di modello concettuale pesava in maniera insostenibile sul bilancio europeo e già dai primi anni Ottanta furono introdotti alcuni correttivi, senza, tuttavia, mettere mai in discussione che il sostegno agli agricoltori dovesse essere legato all'aumento delle

¹ L'appropriatezza tecnologica fa riferimento alla congruità tra condizioni del sistema produttivo o del contesto socio-economico e caratteristiche della tecnologia. Si può misurare, banalmente, come rapporto tra capitale e lavoro contenuti nella tecnologia (labour saving vs. capital saving) o come rapporto tra il *quantum* di conoscenza contenuto nella tecnologia (*hardware*) e la capacità di usare quella tecnologia (*software*).

quantità prodotte. Ciò fino alla Riforma MacSharry del 1992, durante la quale fu avviato il “*decoupling*” dei meccanismi di sostegno ai redditi agricoli (Pacciani, 2003).

Oltre alle evidenti implicazioni di *policy*, l’insostenibilità della PAC dal punto di vista economico e ambientale ha spinto verso un ripensamento generale delle funzioni dell’agricoltura e, in generale, del mondo rurale, ponendo l’attenzione sulle caratteristiche degli socio-economiche dei singoli *luoghi* e sulla valorizzazione delle produzioni locali (OECD, 2006; Brunori, 2010; van Huylenbroeck, 2010). I territori rurali sono, perciò, riconosciuti come sistemi socio-economici complessi (OECD, 2016), all’interno dei quali un vasto e variegato insieme di attività economiche contribuisce in maniera distinta ai processi di crescita e sviluppo. Da un approccio meramente basato sul sostegno, si passa all’elaborazione di strategie di investimento volte ad incrementare la competitività dei territori rurali e finalizzate ad aumentare la produttività delle imprese, a creare nuove opportunità di occupazione e a fornire le aree rurali di tutti i servizi necessari a renderle *luoghi vivibili* e a migliorare le condizioni di vita degli abitanti, frenando i fenomeni di spopolamento, invecchiamento e depauperamento di alcune aree, spesso remote.

Se è ormai generalmente riconosciuto il valore di un’agricoltura che garantisca la sicurezza alimentare e l’accesso ad un’alimentazione salutare e di standard elevati, che produca beni pubblici ambientali - quali, per esempio, la conservazione della biodiversità, a cui sono legate conoscenze e pratiche tradizionali, la cura e il presidio di aree esposte a fenomeni di dissesto idrogeologico ed erosione del suolo, l’assorbimento del carbonio – e amenità ricreative, turistiche e culturali, risulta meno chiaro quali strategie attuare per sostenere una politica agraria che rifletta l’approccio europeo di *smart growth*, soprattutto in un contesto produttivo frammentato, caratterizzato da piccole imprese a gestione familiare e con scarse probabilità di ricambio generazionale.

2.2. Il futuro dell’alimentazione e dell’agricoltura secondo la Commissione Europea

La visione europea dello sviluppo rurale è stata riaffermata e rafforzata nel 2016 durante la seconda conferenza di Cork, in cui i partner europei si sono impegnati a sostenere la prosperità dei territori rurali promuovendo “la diversificazione” e favorendo “l’imprenditorialità, gli investimenti, l’innovazione e l’occupazione. Queste politiche dovrebbero altresì valorizzare l’identità rurale e favorire la sostenibilità, l’inclusione sociale e lo sviluppo locale, nonché la resilienza delle aziende agricole e delle comunità rurali” (Dichiarazione di Cork 2.0, 2016; trad. propria; p. 2). La vitalità, la capacità dei territori rurali di diventare oggetto di attrazione per gli investimenti, il rafforzamento delle reti di produzione locali, l’integrazione delle aziende nelle catene globali del valore e la riduzione del digital divide, sono al centro della visione di Cork 2.0. Ciò dovrà avvenire nel rispetto e nella valorizzazione delle risorse ambientali.

La strategia europea per la prossima programmazione è illustrata nel documento sul futuro dell’alimentazione e dell’agricoltura, in cui la Commissione Europea (2017) propone per le aree rurali i seguenti obiettivi (figura 1):

Figura 1
IL FUTURO DELL'ALIMENTAZIONE E DELL'AGRICOLTURA



Fonte: Commissione Europea (2017)

L'agricoltura disegnata dalla Commissione Europea per il prossimo futuro è quella della smart farming o Terza Rivoluzione Verde e mira esplicitamente a:

- Aumentare i redditi degli agricoltori e, di conseguenza, l'occupazione e gli investimenti. L'aumento dell'occupazione, soprattutto se accompagnato da un miglioramento delle condizioni di vita nelle aree rurali, può diventare un'opportunità sia per le generazioni più giovani, favorendo il ricambio generazionale, sia per i migranti in cerca di un'occupazione stagionale;
- Favorire un'agricoltura più sostenibile, limitando ulteriormente l'uso di pesticidi e fertilizzanti e l'impatto sul clima.

Quanto detto richiede necessariamente un cambiamento strutturale del sistema produttivo rurale e un processo di innovazione delle imprese, che consenta loro di aumentare il valore aggiunto dei propri prodotti, sia elevandone gli standard qualitativi sia inserendosi in catene del valore più ampie, comprese quelle che (ri)utilizzano i sottoprodotti del processo produttivo come fattori di produzione. Come messo in evidenza dalla stessa Commissione Europea, le organizzazioni di produttori (OP) o altre modalità di aggregazione consentono di aumentare il proprio potere di contrattazione, evitando, così, che i *retailers* scarichino la variabilità dei prezzi sugli agricoltori, innescando un continuo processo di abbattimento dei redditi agricoli (Esposti, 2010). D'altra parte, la ristrutturazione dell'impresa rappresenta anche un'opportunità per l'inserimento di figure professionali di profilo medio-alto (legate alle strategie di marketing e internazionalizzazione, alla gestione aziendale o alla valorizzazione della produzione) e un possibile incentivo per i giovani laureati a non spostarsi verso le aree più urbanizzate.

Da un punto di vista concettuale, l'approccio *Smart Farming* è un approccio olistico molto diverso dal modello alla base della Rivoluzione Verde. Parte dall'idea che l'innovazione sia un

processo complesso, relativo non solo alla generazione di conoscenza attraverso la ricerca e al trasferimento tecnologico, ma alle modalità attraverso cui le molteplici fonti di conoscenza vengono utilizzate e ricombinate per raggiungere specifici obiettivi socio-economici (Hall, 2007; Pavitt, 2003). Nella classica definizione dell'OECD (2005), "L'innovazione è l'implementazione o un significativo miglioramento di un prodotto (bene o servizio), o processo, un nuovo metodo di marketing, o una nuova pratica organizzativa" (trad. propria). Risulta, perciò, centrale il legame tra mondo della ricerca, *stakeholders*, compresi gli agricoltori e le proprie conoscenze e pratiche colturali, e sistema produttivo ed è alla base dell'iniziativa lanciata nel 2012 dell'*European Innovation Partnership for Agricultural productivity and Sustainability* (EIP-AGRI). Tale iniziativa nasce per contribuire alla strategia di Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva ed è finalizzata a finanziare progetti di ricerca e innovazione (*Horizon 2020*) e di identificare gli attori chiave del sistema di innovazione a livello nazionale e regionale da riunire nei Gruppi Operativi (GO).

Dal punto di vista del progresso tecnico, l'approccio Smart Farming sostiene l'applicazione combinata di diverse soluzioni dell'ICT all'agricoltura, al fine di supportare il processo decisionale alla base delle intenzioni di semina, di ottimizzare la gestione delle risorse, aumentando le rese e limitando l'impatto sull'ambiente e sul clima, di adattare l'offerta alla domanda e, in generale, di rendere l'attività meno rischiosa. Al contrario dell'approccio top-down della Rivoluzione Verde², nell'approccio *Smart Farming* si riconosce la validità delle conoscenze on-farm, a cui si fornisce un supporto al processo di *decision making* (Vieri e Titomanlio 2014). Per questo motivo l'ICT diventa funzionale anche allo scambio di esperienze tra pari e alla ricerca di soluzioni tecniche a livello, potenzialmente, globale.

Ovviamente l'adozione di queste tecnologie e la capacità di sviluppare tutto il loro potenziale non è esente da costi, legati sia alle barriere cognitive, che richiedono necessariamente un investimento in formazione, sia alla disponibilità di servizi, primo tra tutti la disponibilità della banda larga in aree spesso remote.

Le soluzioni tecnologiche *Smart Farming* sono così sintetizzate dal gruppo Smart-AKIS:

- *Management Information Systems*: Sistemi per raccogliere, elaborare, archiviare e disseminare dati per supportare il funzionamento dell'azienda Agricola;
- *Precision Agriculture*: la finalità di questo gruppo di tecnologie è di ottimizzare l'uso degli input, massimizzando le rese e minimizzando l'impatto ambientale. Includono GPS, GNSS, riprese satellitari e da droni, che consentono la creazione di mappe che riportano tutta una serie di informazioni finalizzate a sostenere le decisioni dell'agricoltore;
- *Agricultural automation and robotics*: ottimizzazione delle fasi di impianto e raccolto e di applicazione dei trattamenti; automazione nella gestione dell'allevamento.

L'approccio *Smart Farming* risulta, inoltre, coerente con la *Smart Specialisation*, la strategia di ricerca e innovazione regionale che riconosce la rilevanza della conoscenza, delle competenze, delle risorse e delle potenzialità locali al fine di implementare politiche integrate e *place-based*

² Nel tempo sono stati applicati meccanismi di mitigazione dell'approccio dall'alto della Rivoluzione Verde, come tecniche partecipative e attività di ricerca e adattamento on-farm, che hanno coinvolto anche gli agricoltori. Tuttavia, solo negli anni Duemila, con l'imporsi di un nuovo modello teorico dell'innovazione e con il riconoscimento di un'identità propria delle aree rurali, il modello Rivoluzione Verde viene effettivamente messo in discussione.

volte ad esaltare le diversità regionali e favorire la specializzazione nei settori di eccellenza. L'integrazione delle politiche sociali, economiche e ambientali risulta, perciò, un elemento centrale, come la necessità di recuperare e valorizzare il *decision making* a livello locale (sussidiarietà) e l'*accountability* della popolazione rurale, al fine di aumentare l'efficacia e il *targeting* delle politiche in un quadro di risorse scarse.

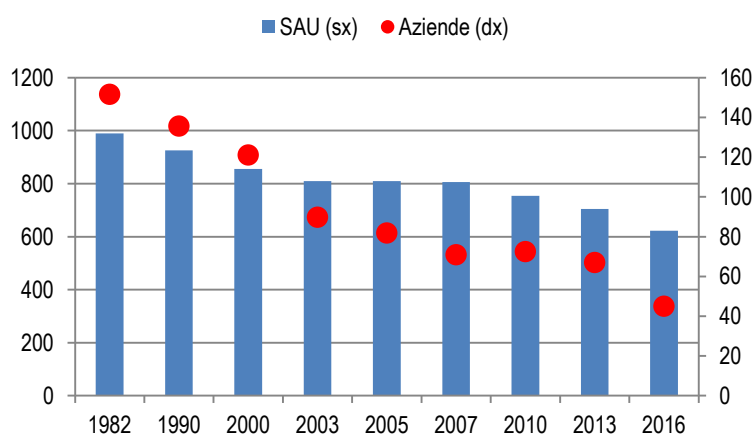
All'interno di questo quadro di programmazione, nel 2016 la Commissione Europea ha lanciato due ulteriori piattaforme tematiche su cui concentrare gli investimenti, tra cui l'Agri-food, riconoscendo la rilevanza che gli stati membri attribuiscono a questo settore e i margini di innovazione e integrazione con altri settori e catene produttive, raggiungibili attraverso interventi integrati e investimenti mirati (Ciampi Stancova e Cavicchi, 2017).

3. AGRICOLTURA E AGRO-ALIMENTARE IN TOSCANA

I prodotti dell'agricoltura toscana e il territorio rurale da cui hanno origine sono caratterizzati da un'elevata reputazione in tutto il mondo. La terza conferenza regionale dell'agricoltura e dello sviluppo rurale (Lucca, 2017) descrive un mondo rurale caratterizzato da un'agricoltura di eccellenza, legata alla ricchezza dell'agro-biodiversità, e da un patrimonio paesaggistico che generano importanti esternalità positive nel settore del turismo e opportunità di valorizzazione delle produzioni. Secondo l'ultimo Rapporto ISMEA-Qualivita (2018), la Toscana risulta prima per numero di prodotti food & wine di qualità, per un totale di 91 prodotti DOP IGP e STG.

Secondo gli ultimi dati disponibili dell'indagine ISTAT sulla struttura delle produzioni e delle aziende agricole (SPA) del 2016, continua il processo di ristrutturazione delle aziende, con una riduzione del loro numero a fronte di una più contenuta diminuzione della superficie agricola utilizzata (SAU): nel 2016 il numero di aziende risulta pari a poco più di 45 mila unità (seppure il confronto con gli anni precedenti è limitato dall'esclusione di un insieme di imprese incluso nei disegni campionari precedenti), con una perdita di circa 27 mila unità rispetto al 2010 (-38%). Dal 2010 la SAU si è ridotta di circa il 13%, determinando un aumento della dimensione media aziendale che è oggi pari a 14 ettari per azienda.

Figura 2
SAU E NUMERO DI AZIENDE, MIGLIAIA (TOS, 1982-2016)



Fonte: Elaborazione IRPET su dati CENSIMENTO e SPA

La riduzione delle aziende agricole e l'aumento della dimensione media aziendale sono stati letti come un processo di ristrutturazione e riorganizzazione del settore (Landi et al., 2016; Stefani, 2012), anche per effetto dell'invecchiamento dei conduttori e dell'assenza di un ricambio generazionale che porta a progressive acquisizione dei terreni da parte di altri imprenditori (Corsi e Di Vita, 2017).

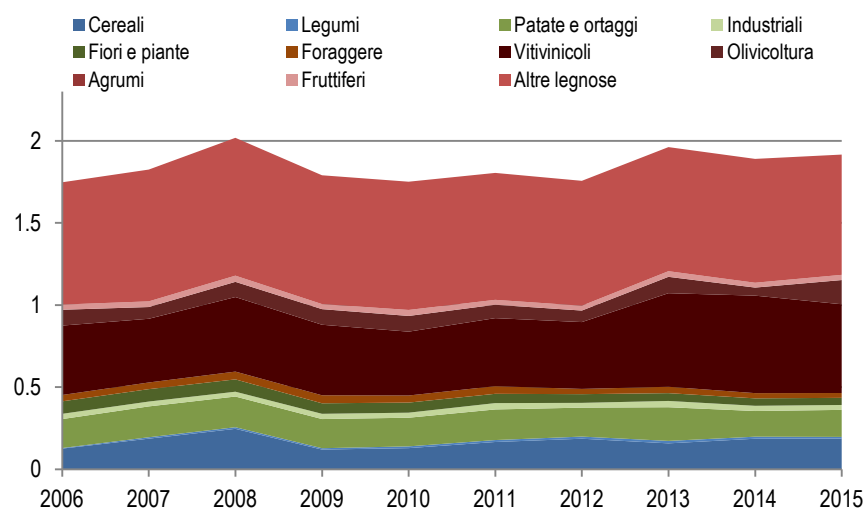
L'aumento della dimensione aziendale e l'eventuale maggiore professionalizzazione delle imprese agricole toscane, non riescono tuttavia a risolvere alcune delle criticità di fondo del

sistema produttivo, ovvero l'elevata frammentazione, soprattutto in alcuni settori chiave come l'olivicoltura, e la conduzione familiare; la quasi totalità delle aziende (83%) sono aziende individuali a conduzione diretta del coltivatore.

Nonostante l'orientamento degli interventi indirizzati alla incentivazione del cambiamento generazionale, data l'elevata età mediana, oltre la metà degli agricoltori ha più di 60 anni. I giovani sotto ai 40 anni ammontano a meno del 10% del totale, un elemento di criticità, visto anche che le aziende condotte dai giovani risultano avere una produttività maggiore delle altre.

Per quanto riguarda l'utilizzo della superficie agricola, la Toscana si è specializzata ancora di più nelle coltivazioni di pregio che hanno un rapporto diretto con il territorio, soprattutto viticoltura e, in misura minore, olivicoltura, anche se metà delle legnose è ancora rappresentata dalla categoria residua, che comprende i vivai. Si riduce anche la quota delle coltivazioni foraggere, mentre si mantengono abbastanza stabili i seminativi e le altre erbacee.

Figura 3
LA PRODUZIONE AGRICOLA TOSCANA

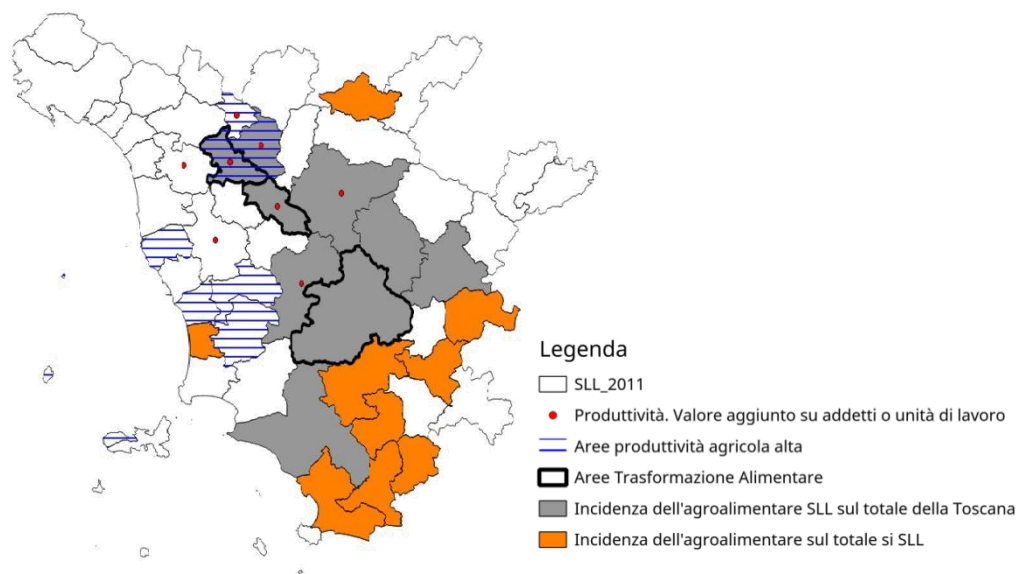


Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

Le attività produttive legate all'agricoltura e alla trasformazione si collocano su gran parte del territorio regionale, con aree che presentano caratteristiche differenti in funzione degli indicatori utilizzati per individuare la presenza di questi settori. Con riferimento ai sistemi locali del lavoro (SLL) individuati da Istat a partire dai movimenti pendolari registrati nell'ultimo censimento della popolazione e delle abitazioni, possono essere evidenziate aree ad alta incidenza del comparto agroalimentare sia in relazione al singolo territorio che in relazione all'intero territorio regionale; si tratta principalmente delle aree della Toscana meridionale, dalle quali si raggiungono poi altre aree della Toscana centrale attraverso la dorsale centrale del Chianti senese e fiorentino e le aree pistoiesi più vocate al vivaismo. Le aree a specializzazione agroalimentare della Toscana meridionale non si segnalano mai per un'alta produttività, nemmeno nel caso senese, area caratterizzata da una rilevante presenza di imprese di

trasformazione alimentare. I territori caratterizzati da una alta produttività agricola si trovano invece nell'area pistoiese e lucchese e alcune aree della costa livornese e dell'entroterra pisano.

Figura 4
I TERRITORI DELL'AGROALIMENTARE TOSCANO



Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

Dal punto di vista della rilevanza in termini economici, alcune grandezze aiutano a inquadrare il comparto agroalimentare: l'intero aggregato pesa per il 3,5% sul valore aggiunto regionale, poco meno in termini di investimenti fissi lordi e per redditi da lavoro. La rilevanza cresce leggermente se dai valori economici passiamo a considerare il rilievo in termini occupazionali: il comparto agroalimentare considerato in questi termini pesa per circa il 5% sul totale regionale, con picchi più alti se si considera l'apporto del lavoro degli occupati indipendenti

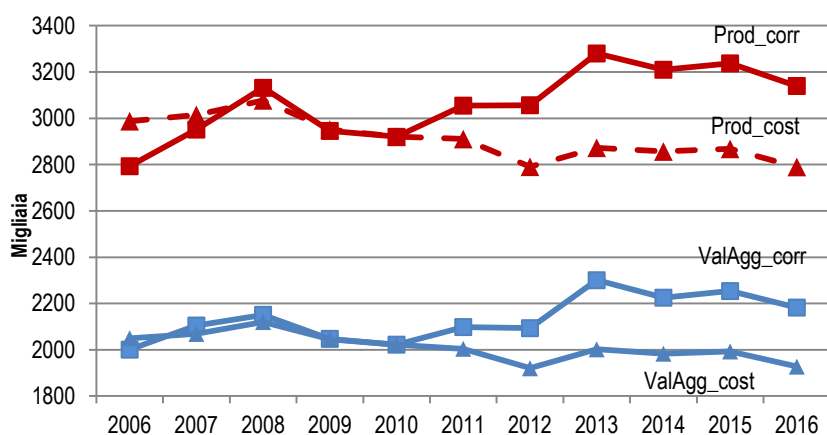
Tabella 1
ALCUNE GRANDEZZE SIGNIFICATIVE DEL COMPARTO AGROALIMENTARE TOSCANO

	Totale attività economiche	Agricoltura	Manifattura alimentare	Peso Agricoltura	Peso Manifattura alimentare	Peso Comparto Agroalimentare
valore aggiunto	97,448	2,165	1,217	2.2%	1.2%	3.5%
investimenti fissi lordi, interni	25,986	437	332	1.7%	1.3%	3.0%
<i>investimenti per occupato</i>	<i>15.9</i>	<i>9.1</i>	<i>14.5</i>			
unità di lavoro	1,554	61	21	3.9%	1.3%	5.3%
di cui indipendenti	522	39	5	7.4%	1.0%	8.4%
occupati	1,630	48	23	2.9%	1.4%	4.4%
di cui indipendenti	459	23	5	5.1%	1.0%	6.1%
<i>unità di lavoro per occ indipendente</i>	<i>1.1</i>	<i>1.7</i>	<i>1.0</i>			

Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

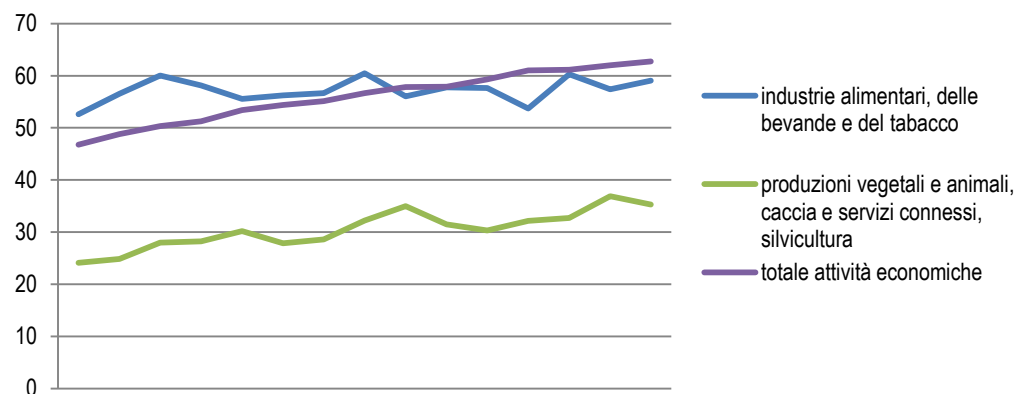
Nell'ultimo decennio l'andamento della produzione e del valore aggiunto nel settore agricolo è rimasto perlopiù costante, superando la crisi internazionale senza mostrare shock rilevanti. Il valore della produzione è aumentato in termini nominali del 13%, con un incremento del valore aggiunto del 9%. Con riferimento agli anni dal 2010 in avanti, le variazioni sono attribuibili ai mutamenti dei prezzi dei prodotti, in quanto considerando gli aggregati a valori costanti (concatenati al 2010), le dinamiche mostrano un'agricoltura relativamente poco dinamica, che però è riuscita a mantenere inalterati i propri livelli di produzione e valore aggiunto nonostante gli anni difficili della crisi, anche per effetto di una lieve contrazione dell'incidenza dei costi di produzione.

Figura 5
 PRODUZIONE E VALORE AGGIUNTO, MIGLIAIA DI EURO (2006/16)



Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT - Conti Territoriali

Figura 6.
 LA PRODUTTIVITÀ (MIGLIAIA DI EURO PER UNITÀ DI LAVORO)

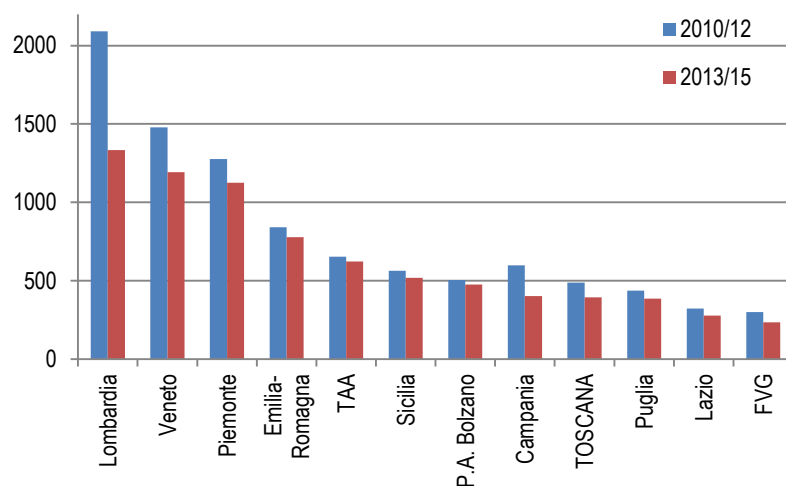


Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

La produttività, misurata come valore aggiunto a prezzi correnti per unità di lavoro impiegate nell'anno, mostra valori crescenti in linea con il totale delle attività economiche regionali. Questo è vero soprattutto con riferimento alle produzioni agricole, mentre la produttività del settore delle industrie alimentari e delle bevande negli ultimi quindici anni ha mostrato valori di poco oscillanti intorno a una media costante nel tempo.

L'incremento della produttività a livello aziendale passa anche attraverso una politica orientata all'investimento. A livello aggregato, gli investimenti si sono ridotti nell'ultimo decennio in tutte le regioni italiane. In Toscana la riduzione si è manifestata in misura relativamente minore rispetto al contesto medio nazionale, ma i livelli di investimento hanno continuato ad essere più bassi rispetto ad altre regioni italiane. Il dato non stupisce se si considerano le storiche difficoltà di accesso al credito delle aziende agricole (Scaramuzzi 2017) e, in generale, l'aggravarsi di tali difficoltà dovuto appunto alla crisi economica.

Figura 7
INVESTIMENTI FISSI LORDI A PREZZI CORRENTI IN AGRICOLTURA, MILIONI DI EURO (MEDIE TRIENNALI)



Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT - Conti Territoriali

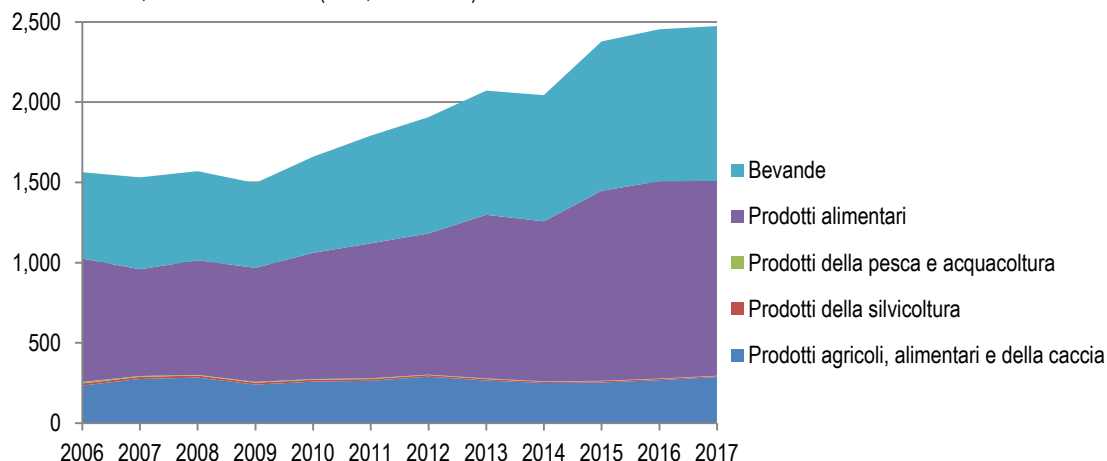
Il livello e la dinamica degli investimenti non possono non avere riflessi anche dal lato dell'innovazione introdotta da parte delle imprese nei processi produttivi, ma anche nella valorizzazione commerciale dei prodotti. Se il commercio internazionale gioca un ruolo fondamentale per l'economia toscana, questo ruolo diviene addirittura cruciale per il comparto agroalimentare: nel 2017 le esportazioni di prodotti agricoli e alimentari sono ammontate, rispettivamente, a 300 milioni e 2,2 miliardi di Euro, per un totale di 2,5 miliardi di Euro, corrispondente al 7% delle esportazioni toscane e al 6% delle esportazioni agroalimentari italiane.

Nell'ultimo decennio. Il settore agricolo mostra un andamento piuttosto costante, che sembra subire il contraccolpo negativo della crisi a partire dal 2013 – con un ritardo di un anno rispetto

all'annus horribilis dell'agricoltura, il 2012 (cfr. il Rapporto sul sistema rurale toscano 2013) - durante il quale si ha una contrazione delle esportazioni dell'8%. Nel 2016 e poi nel 2017 si nota una lieve ripresa che, però, non riporta ancora ai livelli del 2006.

Per il settore alimentare, la situazione è completamente diversa. Le esportazioni di prodotti alimentari e di olio e vino fanno rilevare una crescita rilevante proprio a partire dalla parte più difficile della recente crisi economica, il 2009.

Figura 8
ESPORTAZIONI, MILIONI DI EURO (TOS, 2006-2017)



Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

Nell'ultimo decennio le importazioni si sono ridotte, in parte come conseguenza della crisi. Mentre la spesa delle famiglie per i generi alimentari continua a crescere, la riduzione delle importazioni di prodotti alimentari, come evidenziato nell'ultimo Rapporto sul sistema rurale toscano (IRPET 2017), potrebbe essere associata a un lieve mutamento nelle abitudini di consumo delle famiglie toscane, con un effetto sostituzione tra prodotti esteri e italiani.

Il comparto agroindustriale inteso nel suo complesso viene spesso descritto anche come sistema dell'agrifood. Da questo punto di vista, ovvero dal punto di vista della effettiva integrazione tra settore agricolo e settore della trasformazione industriale, alcuni dubbi rimangono.

Le risorse utilizzate dal settore agricolo provengono per oltre metà da importazioni, soprattutto da altre regioni; solo il 15% del totale delle risorse viene speso per l'acquisto di prodotti intermedi sul territorio regionale e di questi, solo un terzo è costituito da prodotti dell'agricoltura o delle industrie alimentari. Considerazioni analoghe derivano dalla osservazione degli impieghi: oltre il 40% della produzione è destinato fuori regione, mentre un quinto della produzione è destinato alle imprese regionali della trasformazione alimentare.

Tabella 2

LE RISORSE E GLI IMPIEGHI ECONOMICI DEL SETTORE AGRICOLO TOSCANO

da chi compra il settore		a chi vende il settore	
CONSUMI INTERMEDI	14.9%	IMPIEGHI IN TERMEDI	36.4%
<i>Agricoltura</i>	3.3%	<i>Agricoltura</i>	3.3%
<i>Industrie alimentari</i>	2.4%	<i>Industrie alimentari</i>	20.4%
<i>Altre industrie</i>	5.5%	<i>Altre industrie</i>	5.4%
<i>Servizi</i>	3.7%	<i>Servizi</i>	7.3%
VALORE AGGIUNTO	34.5%	Spesa delle famiglie	20.7%
PRODUZIONE	49.4%	Altri usi finali	2.2%
IMPORTAZIONI	50.6%	ESPORTAZIONI	40.7%
<i>da altre regioni</i>	42.5%	<i>in altre regioni</i>	36.3%
<i>dall'estero</i>	8.1%	<i>all'estero</i>	4.4%
TOTALE RISORSE	100.0%	TOTALE IMPIEGHI	100.0%

Fonte: Elaborazione IRPET su dati ISTAT

È chiaro che queste sono indicazioni di carattere aggregato che non possono essere riferite che al complesso del settore agricolo; nella articolazione per filiere potrebbero essere rintracciati maggiori elementi di sistematicità tra produzione agricola e trasformazione, soprattutto in contesti di prossimità. Alcune delle innovazioni applicabili in agricoltura potrebbero rendere maggiormente sfruttabili le connessioni tra i due comparti con possibili vantaggi di produttività, di occupabilità e di riconoscibilità territoriale dei prodotti realizzati.

4. LE POSSIBILI TRAIETTORIE TECNOLOGICHE

Come già sottolineato nella prima parte di questo rapporto, il mondo rurale è oggi visto come un sistema di relazioni complesso. La mancanza di un soggetto istituzionale che raccolga le diverse istanze dei molti stakeholder e le traduca in fabbisogni a cui dare una risposta di policy, non consente sempre di costruire delle traiettorie tecnologiche integrate nel sistema produttivo di riferimento.

Tuttavia, facendo riferimento al Programma di Sviluppo Rurale (PSR) e alla RIS3, è comunque possibile individuare delle priorità di intervento e le relative tecnologie capaci di aumentare la redditività delle aziende agricole toscane e mitigare il loro impatto sull'ambiente e sul clima.

La RIS3 toscana fa leva su tre priorità tecnologiche: ICT – Fotonica; Fabbrica Intelligente; Chimica e Nanotecnologia e identifica lo sviluppo rurale come uno dei focus tematici su cui concentrare gli investimenti. In particolare, individua le seguenti aree prioritarie di investimento:

- Agricoltura Sostenibile, finalizzata alla mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- Agricoltura intelligente e di precisione, su cui la Toscana ha dichiarato più volte di avere un interesse specifico (Ciampi Stancova e Cavicchi, 2017)
- Competitività delle filiere, compreso FLE;
- Miglioramento della qualità dei prodotti agro-alimentari e aumento dell'efficienza ed efficienza dei processi produttivi;
- Sostenibilità sociale nelle aree rurali e multifunzionalità.

Tali linee di investimento risultano coerenti con le sei aree di intervento (priorità) del PSR:

1. Promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali;
2. Potenziare in tutte le regioni la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste;
3. Promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, comprese la trasformazione e la commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere degli animali e la gestione dei rischi nel settore agricolo;
4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura;
5. Incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
6. Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Nella tabella 3 e nella tabella 4 si identificano alcune aree di intervento, rispettivamente economico e ambientale, che fanno riferimento ai principali fabbisogni rilevati nel PSR e alle possibili soluzioni tecnologiche che rientrano nell'approccio *smart farming*.

Tabella 3:
AREE DI INTERVENTO ECONOMICO E POSSIBILI SOLUZIONI SMART FARMING.

AREE DI INTERVENTO	RISULTATO	POSSIBILI SOLUZIONI SMART FARMING	ALTRI INTERVENTI COLLEGATI
Aumento della produttività	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della redditività dell'attività agricola → maggiore attrattività delle aree rurali 	<ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione delle fasi di impianto, di applicazione dei trattamenti e di raccolto • Supporto alle intenzioni di semina e dell'uso degli input • Canali di vendita alternativi con possibilità di aumentare i margini per l'assenza di <i>retailers</i>; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dell'integrazione e del coordinamento tra operatori ai fini della logistica e della commercializzazione dei prodotti • Interventi infrastrutturali e di accesso ai servizi
Riduzione dei costi di produzione	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dell'efficienza 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementare l'autonomia energetica (pulita) e l'approvvigionamento degli input attraverso il riutilizzo dei sottoprodotti agricoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dell'integrazione e del coordinamento tra operatori ai fini della logistica e della commercializzazione dei prodotti • Interventi infrastrutturali e di accesso ai servizi
Aumento del coordinamento e dell'integrazione tra operatori delle filiere agro-alimentari	<ul style="list-style-type: none"> • Raggiungimento delle economie di scala per la logistica, lo stoccaggio e la commercializzazione; • Creazione/stabilizzazione di nuove catene del valore; • Maggiore capacità di contrattazione degli agricoltori vs. effetto tenaglia 	<ul style="list-style-type: none"> • Semplificazione di accesso alle reti, potenzialmente globali; • Accesso all'informazione; • Canali di vendita alternativi con possibilità di aumentare i margini per l'assenza di <i>retailers</i>; 	Interventi infrastrutturali e di accesso ai servizi
Incentivi al ricambio generazionale/ accesso all'informazione e alla formazione specialistica	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento della propensione all'innovazione; • Frenare l'abbandono dell'attività agricola e lo spopolamento delle aree rurali 	<ul style="list-style-type: none"> • Approccio peer-to-peer per scambiarsi esperienze e trovare soluzioni pratiche a problemi concreti (<i>incremental innovation; learning-by-interacting</i>); • Approccio open <i>innovation</i> e maggiore aderenza della ricerca alle necessità degli agricoltori; • Ruolo dei consulenti quali facilitatori nel dialogo tra agricoltori e ricercatori (<i>epistemic community</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interventi infrastrutturali e di accesso ai servizi; • Rendere le aree rurali dei luoghi vitali attraenti per le nuove generazioni, investendo nei servizi

Globalizzazione dei mercati	<ul style="list-style-type: none"> • Limitare l'impatto della volatilità dei prezzi, anche attraverso strategie finanziarie che proteggano dal rischio dell'investimento; • Aumento della capacità di esportazione dei prodotti agro-alimentari; • Franare standardizzazione dei gusti e dei prodotti attraverso la conservazione dell'agro-biodiversità; • Valorizzare la specificità delle produzioni toscane, anche con un approccio integrato alla valorizzazione delle risorse culturali e naturali 	<ul style="list-style-type: none"> • Dati in tempo reale sull'andamento del mercato internazionale; • Precisione nella valutazione agricola e nelle previsioni meteorologiche; • Strategie di marketing virtuale rivolte alla valorizzazione della qualità e all'integrazione tra produzione e territorio; • I dati in tempo reale relativi al consumo consentono agli agricoltori di adattare l'offerta e anche di anticipare e indirizzare il consumo verso un'alimentazione più salutare (piramide alimentare toscana) 	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti finanziari pubblici per limitare i rischi dell'investimento; • Interventi contro la contraffazione alimentare; • Educazione alimentare; • Approvvigionamento locale nelle mense pubbliche; • Abbattimento dei costi
-----------------------------	--	---	---

Tabella 4:
AREE DI INTERVENTO AMBIENTALE E POSSIBILI SOLUZIONI SMART FARMING.

Strategia di adattamento al cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore capacità di programmazione ed esecuzione della raccolta nonostante la progressiva alterazione dei cicli colturali (maturità precoce); • Maggiore resistenza alle infestazioni di insetti, funghi e altri patogeni; • Maggiore efficienza idrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisione nella valutazione agricola; • Sensoristica per il monitoraggio delle fasi di maturazione; • Sensoristica per valutare la presenza di insetti e il loro impatto; • Sensoristica per il controllo dell'umidità del suolo; • Automazione nell'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi; • Previsioni meteorologiche più precise 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioeconomia: riutilizzo biomasse non alimentari, residui agricoli e sottoprodotti, scarti industria alimentare
Limitare l'erosione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento della fertilità 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensoristica per l'umidità del suolo; • Automazione nell'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioeconomia: riutilizzo biomasse non alimentari, residui agricoli e sottoprodotti, scarti industria alimentare • Tecniche di no tillage e aumento della superficie a biologico
Limitare la perdita agro-biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • Conservazione/recupero delle colture locali environmentally-friendly, water-saving e labor-intensive; • Conservazione/recupero di pratiche colturali tradizionali; • Salvaguardia del paesaggio; 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisione nella valutazione agricola e delle dinamiche di mercato; • Canali di vendita alternativi per i propri prodotti, con possibilità di aumentare i margini per l'assenza di retailers; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificazione del rischio/ minore influenza dei prezzi internazionali; • Minore impatto dell'attività agricola sull'erosione del suolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing territoriale per una maggiore valorizzazione dei prodotti e dell'integrazione tra produzione e territorio; • Abbattimento dei costi informativi e amministrativi per accedere a processi di riconoscimento della qualità 	
--	---	---	--

Fonte: Elaborazione IRPET

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Becattini, G. (1975), *Lo Sviluppo Economico della Toscana*, IRPET, Gueraldi Editore Distributrice
- Cavicchi, A. and Ciampi Stancova, K. (2016), *Food and gastronomy as elements of regional innovation strategies*, JRC Science for Policy Report
- Ciampi Stancova, K., e Cavicchi, A. (2017), *Dynamics of Smart Specialisation Agri-food Trans-Regional Cooperation*, S3 Policy Brief Series No. 21/2017, JRC Technical Reports
- Commissione Europea (2017), *Il Futuro dell’Alimentazione e dell’Agricoltura*, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni
- Corsi, A., Di Vita, G. (2017), *Cambiamento strutturale dell’agricoltura: il ruolo della demografia e della successione familiare*, *Agriregionieuropa* anno 13 n°49
- Douthwaite, B., Keatinge, J.D.H, Park, J.R. (2001), “Why promising technologies fail: The neglected role of user innovation during adoption”, *Research Policy*, Vol. 30, pp. 819-836
- Esposti, R. (2010), “Crisi, ciclo e agricoltura. Alcune considerazioni e implicazioni”, in De Filippis, F., e Romano, D. (a cura di), *Crisi Economica e Agricoltura*, Quaderni Gruppo 2013
- ISMEA-Qualivita (2017), *Rapporto 2018 sulle produzioni agroalimentari e vitivinicole italiane DOP, IGP e STG*
- Landi, C., Stefani, G., Rocchi, B., Lombardi, G.V., e Giampaolo, S. (2016), *Regional Differentiation and Farm Exit: A Hierarchical Model for Tuscany*, *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 67, No. 1, 2016, pp. 208–230
- Lombardo, S., Sarri, D., Corvo, L., Vieri, M. (2017), *Approaching to the Fourth Agricultural Revolution: Analysis of Needs for the Profitable Introduction of Smart Farming in Rural Areas*, Proceeding of the 8th International Conference on Information and Communication Technologies, Food and Environment (HAICTA, 2017)
- MiPAAF (2014), *Piano Strategico per l’Innovazione e la Ricerca nel Settore Agricolo Alimentare e Forestale (2014-2020)*
- OECD (2006b), “The New Rural Paradigm: Policies and Governance”, *Oecd Rural Policy Reviews*
- OECD (2016), “Special Focus: Rural areas –places of opportunities”, in *OECD Regional Outlook 2016: Productive Regions for Inclusive Societies*, capp. 3-4
- OECD (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition
- Pacciani A. (2003), *Un nuovo modello di sviluppo nella consapevolezza della propria identità: la Maremma distretto rurale*, Il Mio Amico Editore, Grosseto.
- Regione Toscana e IRPET (2011), *Rapporto sul sistema rurale toscano. Economia, politiche, filiere e produzioni di qualità*, IRPET, Firenze
- Regione Toscana e IRPET (2014), *Il sistema rurale toscano. Tra congiuntura e struttura alla vigilia della nuova programmazione. Rapporto 2013*, <http://www.irpet.it/archives/31478>
- Regione Toscana e IRPET (2017), *Rapporto sul Sistema Rurale 2016*, <http://www.irpet.it/archives/43393>
- Regione Toscana e Gruppo24Ore (2017), *Obiettivo Terra: Il futuro disegnato dalla Terza Conferenza regionale dell’agricoltura e dello sviluppo rurale Toscana*
- Scaramuzzi, S. (2017), *Valutazione ex ante strumenti finanziari - PSR 2014-2020, Regione Toscana*, <http://www.regione.toscana.it/documents/10180/11927265/Psr+2014-2020+Valutazione+ex+ante+Strumenti+finanziari.pdf/70b2fbf2-5317-444d-88d9-345ffdb8ca10>
- Stefani G. (2012), “L’agricoltura toscana tra i due censimenti”, *Agriregionieuropa*, anno 8, n. 31
- Timmer, C.P. (1988), “The Agricultural Transformation”, in Chenery, H., e Srinivasan, T.N. (eds.), *Handbook of Agricultural Economics*, Vol. 1, Ch.8, pp. 275-331, North Holland, Amsterdam

- Timmer, C.P. (2002), "Agriculture and Economic Development", in Gardenr, B., e Rausser, G. (eds.), *Handbook of Agricultural Economics*, Vol. 2, Ch. 29, North Holland, Amsterdam
- Van der Ploeg J.D. (2006), *Oltre la modernizzazione. Processi di sviluppo rurale in Europa*, Rubettino, Soveria Mannelli (CZ).
- Van Huylenbroeck G. (2010), "Rethinking Rural Development Paradigm Facing New Socio-Environmental Challenges", Paper presentato al seminario EAAE-SYAL, Spatial Dynamics in Agri-food Systems: Implications for Sustainability and Consumer Welfare, Università di Parma, 27-29 ottobre.
- Vieri, M., e Titomanlio, S. (2014), Small Smart Farm: Support System to Small Holdings and Family Farms in Food Production and Land Care, in Peltola, S.M., Päällysaho, S., e Uusimäki, S. (eds.), *Proceedings of the ERIAFF conference*, Report 81

Position Paper BENI CULTURALI E CULTURA



Regione Toscana



Firenze, Dicembre 2018

RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Autorità di Gestione del POR-FESR ed è incluso anche nel report "Le Roadmap della Piattaforma "Tecnologie, Beni culturali e cultura".

Il lavoro è stato realizzato da Sabrina Iommi, nell'ambito dell'Area di ricerca Sviluppo locale, sistemi produttivi e imprese coordinata da Simone Bertini.

L'allestimento editoriale è stato curato da Elena Zangheri.

Indice

LE CARATTERISTICHE DELLA TOSCANA	5
1. Definizione dell'ambito "Tecnologie, Beni culturali e Cultura"	5
2. Inquadramento del contesto. Caratteristiche ed evoluzione dei soggetti	5
3. Inquadramento del contesto in sintesi	17
4. Diretrici di sviluppo attese	18
5. Analisi SWOT del comparto	20

LE CARATTERISTICHE DELLA TOSCANA

1.

Definizione dell'ambito "Tecnologie, Beni culturali e Cultura"

L'ambito applicativo delle Roadmap della Piattaforma Regionale "Tecnologie, beni culturali e cultura" riguarda:

- i luoghi della cultura ed il patrimonio culturale (materiale e immateriale);
 - le Istituzioni che operano nel settore della cultura e gli enti preposti alla tutela dei beni culturali;
 - le Università, le Scuole di Alta Formazione e gli Organismi di ricerca pubblici e privati che operano nel campo della formazione e del trasferimento tecnologico;
 - le imprese culturali e creative e i relativi ambiti tecnologici collegati alle produzioni culturali e artistiche, all'artigianato artistico e alla fruizione sostenibile del patrimonio culturale;
 - le imprese *high-tech* attive nella produzione e applicazione di nuove tecnologie per il recupero, la conoscenza, la conservazione e la fruizione del patrimonio culturale;
 - le imprese di restauro dei beni culturali (categoria OS2 del regolamento degli appalti sui beni culturali) e le imprese di recupero e manutenzione del patrimonio edilizio storico (categoria OG2 del regolamento già citato);
 - le imprese del settore archeologico e conservazione del patrimonio culturale territoriale e le imprese dei servizi di gestione dell'accesso ai luoghi della cultura.
- Di seguito viene fornita una breve descrizione di ciascuna categoria di soggetti.

2.

Inquadramento del contesto. Caratteristiche ed evoluzione dei soggetti

- *I luoghi della cultura e le istituzioni culturali*

Guardando alla diffusione territoriale di alcune istituzioni culturali (teatri, cinema, biblioteche, filarmoniche), la Toscana risulta essere la regione italiana con il più alto indice di copertura: la sua offerta, dunque, oltre a includere alcuni dei luoghi più noti a scala internazionale (Tabb. 1 e 2), è ricca e diffusa (Graf. 3).

Le biblioteche e i musei comunali sono in assoluto le istituzioni più diffuse sul territorio, ma anche teatri e cinema non sono eccessivamente concentrati. La dotazione di strutture costituisce, dunque, 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, che hanno certamente grandi difficoltà a raggiungere obiettivi di sostenibilità economica e di innovazione.

Tabella 1
PRIME 5 REGIONI PER VISITATORI NEI MUSEI STATALI

Regione	Visitatori 2016	Visitatori 2017	Variazione %
Lazio	20.317.465	23.047.225	+13,44
Campania	7.936.314	8.782.715	+10,66
Toscana	6.388.991	7.042.018	+10,22
Piemonte	2.464.023	2.610.737	+5,95
Lombardia	1.830.495	1.850.605	+1,1

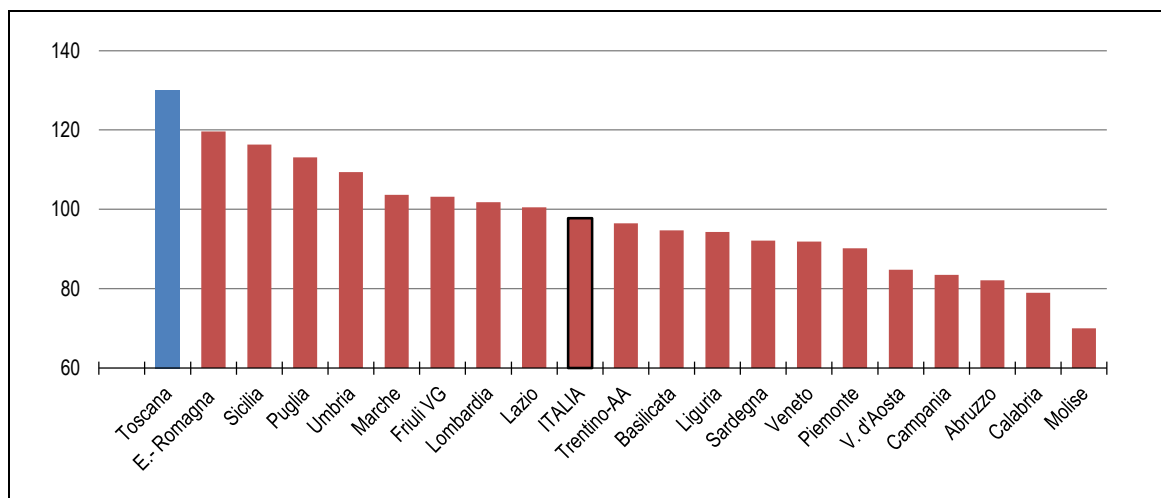
Fonte: Mibact

Tabella 2
PRIMI 10 MUSEI STATALI PER VISITATORI

	Visitatori 2016	Visitatori 2017	Variazione percentuale	Variazione posizione classifica
1. Colosseo	6.408.779	7.036.104	+10%	=
2. Pompei	3.144.348	3.382.240	+7,60%	=
3. Uffizi	2.010.917	2.219.122	+10,40%	=
4. Galleria dell'Accademia Firenze	1.461.185	1.623.690	+11,10%	=
5. Castel Sant'Angelo	1.234.506	1.155.244	-6,40%	=
6. La Venaria Reale	994.899	1.039.657	+4,50%	=
7. Giardino di Boboli	881.463	1.000.482	+13,50%	=
8. Museo Egizio di Torino	852.095	845.237	-0,80%	=
9. Reggia di Caserta	683.070	838.654	+22,80%	=
10. Palazzo Pitti	473.203	579.640	+22,50%	+5

Fonte: Mibact

Grafico 3
ITALIA. INDICE SINTETICO DI COPERTURA TERRITORIALE DELL'OFFERTA CULTURALE PER REGIONE



Fonte: elaborazioni IRPET su dati MIBACT, SIAE, ABI, ANBIMA e BM

Tabella 4
TOSCANA. POPOLAZIONE PER PRESENZA/ASSENZA DI SERVIZIO CULTURALE NEL COMUNE E TIPO DI TERRITORIO*

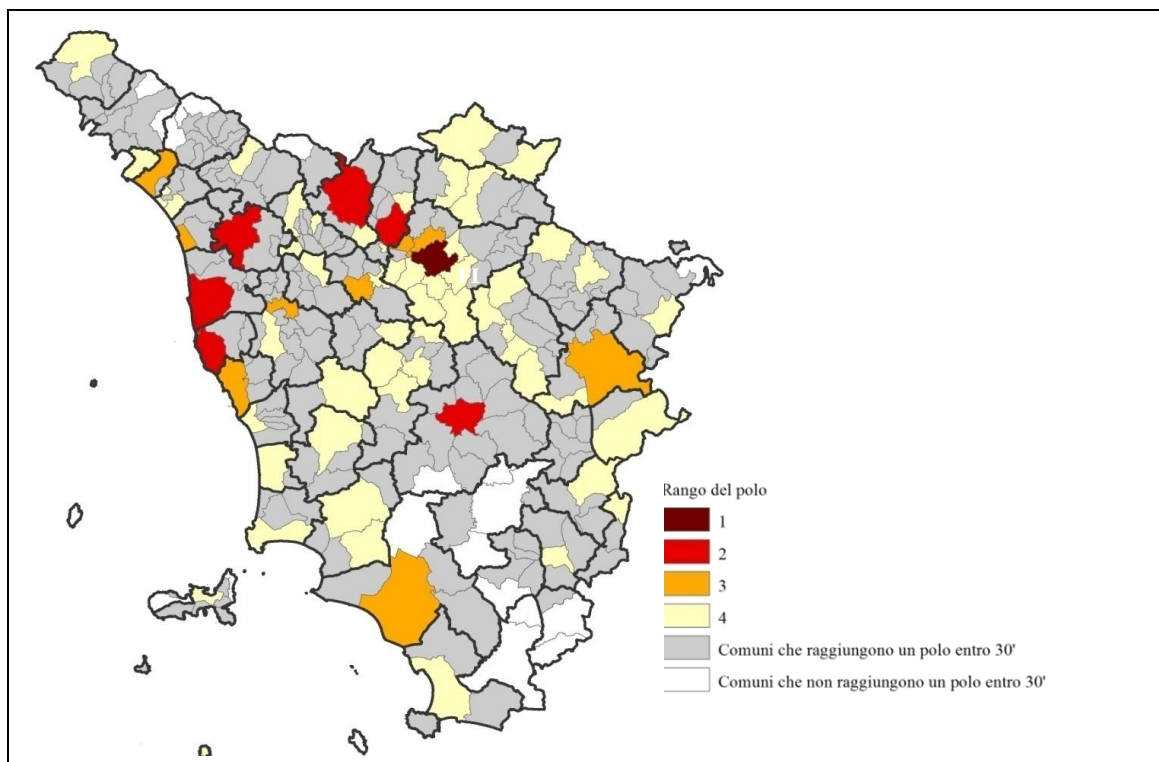
	DOTAZIONE DI SERVIZI				Popolazione complessiva	Composizione % popolazione complessiva
	Popolazione con biblioteca nel comune	Popolazione con museo nel comune	Popolazione con teatro nel comune	Popolazione con cinema nel comune		
Polo urbano	100,0%	100,0%	100,0%	98,1%	1.685.424	44,9%
Cintura di polo urbano	97,8%	81,8%	61,5%	48,6%	967.297	25,8%
Area interna intermedia	88,8%	76,8%	52,3%	50,9%	726.943	19,4%
Area interna periferica	81,8%	86,8%	55,8%	46,0%	299.973	8,0%
Area interna ultraperiferica	51,3%	69,3%	35,4%	34,5%	73.017	1,9%
TOTALE	94,9%	89,2%	76,0%	70,8%	3.752.654	100%

* la classificazione dei comuni è quella per poli/aree interne, basata su classi di distanza rispetto a poli di erogazione di servizi di istruzione superiore, di sanità ospedaliera e di trasporto ferroviario.

Fonte: elaborazione su dati RT

Non necessariamente, tuttavia, l'accessibilità ai servizi culturali deve passare attraverso la diffusione capillare delle strutture. Per mantenere la qualità dei servizi, in alcuni casi è piuttosto da sostenere la loro concentrazione in alcuni poli di offerta territoriale. Già oggi, dentro alla Toscana si possono individuare poli di offerta culturale di diverso rango (un comune è considerato tale se dotato di almeno una biblioteca, un cinema, un teatro e un museo, il rango dipende dalla "dimensione" dei servizi presenti) e classificare i rimanenti comuni per accessibilità ai suddetti poli. Data la diffusione territoriale dei comuni-polo, i territori con difficoltà di accesso geografico all'offerta sono estremamente rari e comprendono aree a basso popolamento (aree appenniniche più remote e Toscana meridionale interna) (Carta 5).

Carta 5
TOSCANA. POLI DI OFFERTA CULTURALE PER RANGO E ALTRI COMUNI PER ACCESSIBILITÀ AI POLI



Fonte: elaborazione su dati RT

- *Le imprese culturali e creative*

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 diverse¹. Adottando la classificazione utilizzata da Eurostat (ESSnet-Culture), gli addetti complessivi delle imprese e del settore pubblico in ambito culturale sono al 2015 poco più di 134mila, di cui 7.600 (6%) appartenenti ai settori prevalentemente culturali.

Questa classificazione, tuttavia, rischia di sovrastimare il peso del settore perché, come già detto, include una parte troppo ampia di pubblica amministrazione.

Tabella 6
TOSCANA. LA DIMENSIONE DELLE ICC SECONDO LA CLASSIFICAZIONE EUROSTAT ESSnet-CULTURE

	Imprese	Unità Locali delle Imprese	Addetti alle Unità Locali delle Imprese	Dipendenti delle Istituzioni Pubbliche	Addetti Totali
2011					
Mainly	4.780	4.929	8.342		8.342
Partly	15.792	16.470	32.060	74.549	106.609
Totally	10.437	10.624	16.522	2.962	19.484
Totale	31.009	32.023	56.924	77.511	134.435
2015					
Mainly	4.701	4.797	7.589		7.589
Partly	16.938	17.543	33.404	74.353	107.757
Totally	10.211	10.375	15.631	3.246	18.877
Totale	31.850	32.715	56.625	77.599	134.224

Fonte: elaborazione su dati Istat

Adottando la classificazione proposta da Symbola per l'Italia si perde il confronto europeo, ma si guadagna una selezione più accurata del settore pubblico, di cui si include solo quello legato alla gestione del patrimonio storico e artistico (musei, biblioteche, ecc.). Si aggiungono però gli addetti ai settori del Made-in-Italy. In totale al 2015 in Toscana gli addetti così considerati, appartenenti a imprese, istituzioni pubbliche e istituzioni no profit, ammontano a circa 105mila, di cui quelli appartenenti ai settori "core" della cultura sono poco più della metà (53%).

Tabella 7
TOSCANA. LA DIMENSIONE DELLE ICC SECONDO LA CLASSIFICAZIONE SYMBOLA-UNIONCAMERE

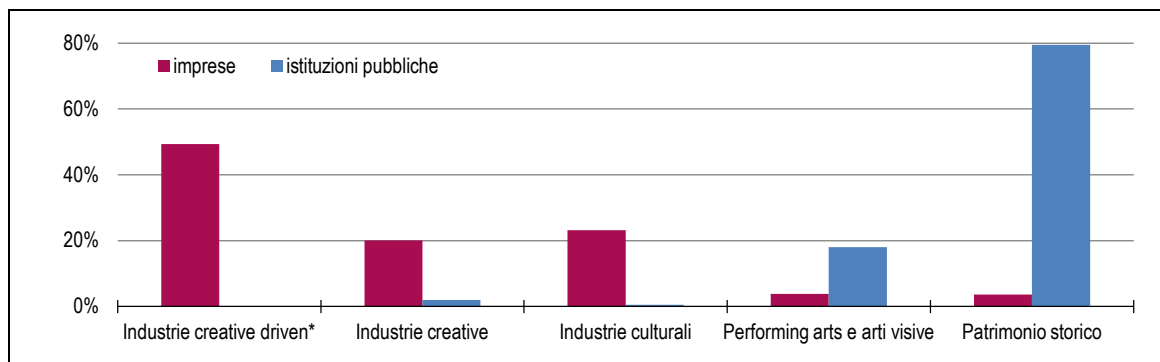
2015	Imprese	Istituzioni pubbliche	Istituzioni no profit	TOTALE
"CORE" CULTURA				
Industrie creative	20.029	65		20.094
Industrie culturali	23.149	18		23.167
Performing arts e arti visive	3.850	600		4.450
Patrimonio storico	3.591	2.657		6.248
SOLO "DRIVEN" DALLA CULTURA				
Industrie creative driven	49.308	0		49.308
TOTALE	99.927	3.340	2.257	105.524

Fonte: elaborazione su dati Istat

¹ Tra 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 è stata infine introdotta una definizione giuridica con finalità fiscali. L'art.35 bis individua le imprese culturali e creative in quelle che "abbiano 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".

Incrociando tra ambito di attività e appartenenza al settore privato o a quello pubblico si evidenzia la presenza di una vera e propria specializzazione, con il settore della gestione del patrimonio e delle *performing arts* affidato quasi esclusivamente al settore pubblico e quello delle industrie creative, culturali e *creative driven* all'imprenditoria privata.

Grafico 8
COMPOSIZIONE % DELLE ICC PER SETTORE E TIPO



Fonte: elaborazione su dati Istat

Il dato è comparabile con quello delle altre regioni italiane. Secondo il rapporto “Io sono cultura” 2018, l’occupazione culturale pesa in Toscana per il 6,2% del totale, in linea con il Veneto e l’Emilia-Romagna, ma meno che in Lombardia (7,4%) e Lazio (7,7%).

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

Fra 2011 e 2015 gli addetti alle attività *creative driven* sono diminuiti (-1,2%) e quelli alle attività *core* lievemente cresciuti (+1,7%). Gli addetti degli altri settori produttivi sono diminuiti più intensamente (-2,4%), quindi il settore ha tenuto durante la crisi e mostra caratteristiche anticicliche.

Tabella 9
TOSCANA. OCCUPAZIONE DEL SISTEMA CULTURALE E CREATIVO. 2015

	Addetti 2011	Addetti 2015	Peso % 2011	Peso % 2015	Variazione 2015-2011
Industrie creative	68.382	69.337	4,4%	4,5%	1,4%
Architettura	12.765	14.061	0,8%	0,9%	10,2%
Comunicazione e branding	2.464	2.603	0,2%	0,2%	5,6%
Design	3.238	3.365	0,2%	0,2%	3,9%
Produzione di beni e servizi creative driven	49.915	49.308	3,1%	3,1%	-1,2%
Industrie culturali	24.487	23.149	1,6%	1,5%	-5,5%
Film, video, radio- tv	1.628	1.529	0,1%	0,1%	-6,1%
Libri e stampa	11.608	9.959	0,8%	0,6%	-14,2%
Musica	95	77	0,0%	0,0%	-18,9%
Videogiochi e software	11.156	11.584	0,7%	0,7%	3,8%
Patrimonio storico-artistico (Musei, biblioteche, archivi e gestione di luoghi e monumenti storici)	3.728	3.591	0,2%	0,2%	-3,7%
Performing arts e arti visive (Rappresentazioni artistiche, intrattenimento, convegni e fiere)	3.391	3.850	0,2%	0,2%	13,5%
CORE CULTURA	50.073	50.619	3,3%	3,3%	1,1%
BENI E SERVIZI CREATIVE DRIVEN	49.915	49.308	3,2%	3,2%	-1,2%
TOTALE SETTORE CULTURALE	99.988	99.927	6,5%	6,4%	-0,1%
TOTALE SETTORI	1.538.349	1.557.326	100%	100%	1,2%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Per quanto attiene alla distribuzione territoriale, 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 (Tab. 10).

Di contro, le imprese manifatturiere “*creative driven*” sono relativamente più presenti nei distretti industriali, esattamente come accade per tali imprese anche a livello italiano (Tab. 11).

Tabella 10
DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DELLE IMPRESE “CORE”
Primi 10 SLL per incidenza %

SLL	Culturali core
Pisa	7,5%
Firenze	6,9%
Montepulciano	5,1%
Lucca	4,5%
Pontedera	4,2%
Montevarchi	4,0%
Arezzo	3,9%
Livorno	3,3%
Montecatini Terme	3,2%
Prato	3,1%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Tabella 11
DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DELLE IMPRESE “CREATIVE DRIVEN”
Primi 10 SLL per incidenza %

SLL	Culturali Creative driven
San Miniato (S. Croce)	16,9%
Arezzo	15,0%
Siena	9,8%
Piancastagnaio	9,8%
Montevarchi	8,8%
Cortona	8,3%
Sinalunga	6,3%
Castelfiorentino	6,2%
Firenze	5,6%
Pontedera	5,2%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

➤ *Le imprese high-tech*

Adottando la classificazione Eurostat 2009, che distingue tra High e Medium Technology e tra settore manifatturiero e terziario, così come corretta da Lazzeroni (2011), al 2015 in Toscana si contano poco più di 68mila addetti, di cui il 56% attivi nel comparto manifatturiero (che mostra dimensioni medie per unità locale maggiori) e il 44% in quello terziario. L’high-tech pesa per il 37% contro il 63% del Medium-Tech.

Tabella 12
TOSCANA. UNITÀ LOCALI E ADDETTI PER MACROSETTORE E LIVELLO TECNOLOGICO. 2015

	UL	Addetti UL	UL	Addetti UL	Addetti medi per UL
High Technology Manifatturiero (Htma) farmaceutica, elettromedicale, elettronica, ottica	439	13.770	4,3%	20,2%	31,4
Medium-High Technology Manifatturiero (Htmm) chimica, meccanica	1.597	24.759	15,7%	36,2%	15,5
High Tech Knowledge Intensive Services (Htsa) software, R&S	3.244	11.229	31,9%	16,4%	3,5
Medium-High Tech Knowledge Intensive Services (Htms) telecomunicazione, elaborazioni dati, audiovideo	4.875	18.576	48,0%	27,2%	3,8
Totale complessivo	10.155	68.334	100%	100%	6,7

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Guardando anche in questo caso alla distribuzione territoriale, emerge la localizzazione prettamente urbana delle imprese M-H Tech dei servizi, e una un po' più varia, ma che comprende comunque anche le aree urbane delle M-H tech manifatturiere.

Tabella 13
SLL PER PESO DEGLI ADDETTI AI SERVIZI M-H TECH (CON ALMENO 1.000 ADDETTI A TALI SERVIZI)

SLL	Addetti servizi M-H Tech	Peso Addetti Servizi
Pisa	3.467	6,6%
Siena	1.642	4,4%
Firenze	9.210	3,4%
Arezzo	1.272	2,8%
Prato	2.290	2,2%
Lucca	1.124	2,2%
Toscana	29.805	2,6%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Tabella 14
SLL PER PESO DEGLI ADDETTI M-H TECH MANIFATTURA E SERVIZI (CON ALMENO 5.000 ADDETTI)

SLL	Totale addetti M-H Tech	Peso Addetti
Siena	37.266	12,3%
Barga	10.033	12,1%
Rosignano Marittimo	8.913	10,0%
Pisa	52.867	9,9%
Poggibonsi	24.875	8,4%
Montevarchi	38.854	8,2%
Lucca	51.677	7,7%
Borgo San Lorenzo	14.948	7,3%
Firenze	272.059	7,1%
Bibbiena	9.751	6,9%
Sansepolcro	8.300	6,3%
Livorno	47.617	6,2%
Massa Carrara	37.931	6,1%
Follonica	10.097	6,0%
Totale complessivo	1.149.865	5,9%

Fonte: elaborazioni IRPET su dati ISTAT

Tenendo presente che, pur in presenza di un patrimonio culturale molto diffuso, i grandi attrattori sono concentrati nelle principali città a partire da Firenze, seguita da Pisa e Siena, resta senz'altro vera la conclusione di un recente rapporto IRPET (Fossi, 2012), secondo la quale i laboratori dell'innovazione e le imprese innovative hanno bisogno della concentrazione urbana. In altri termini, Lo sviluppo del settore HT dipende quindi di più dalla presenza di università e centri di ricerca e dalla densità di imprese (*milieu innovativo*) 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.

➤ *Il sistema della ricerca e dell'alta formazione*

La Toscana, con la presenza dei tre poli universitari di Firenze, Pisa e Siena, quella di scuole di alta specializzazione (Scuola Normale Superiore; Scuola Superiore S. Anna; IMT; Istituto europeo) e i centri di ricerca specializzati (Opificio delle pietre dure-OPD, CNR, INFN) ha una dotazione molto elevata e qualificata di istituzioni per la ricerca e la formazione. Le sue debolezze principali sono rappresentate anche in questo caso dalla frammentazione del sistema (da qui la necessità di politiche di rete) e dalla debole interazione con il sistema produttivo (pur con alcune eccezioni positive), che per la diffusa presenza di PMI avrebbe invece bisogno di un legame più forte e sistematico con le istituzioni dell'innovazione. 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).

A mero titolo di esempio, nelle tabelle successive si riportano i laboratori pubblici ad oggi attivi sui temi dei beni culturali e delle ICT, estratti dal sito di Regione Toscana al seguente indirizzo: <http://www.cantieri40.it>.

Tabella 15
LABORATORI PUBBLICI ATTIVI NEL SETTORE DEI BENI CULTURALI. 2018

Settore beni culturali
<ul style="list-style-type: none"> • CO-WORKING LABORATORY UNIVERSITÀ DI SIENA- Dip. di Scienze Sociali Politiche e Cognitive • CSGI (CONSORZIO PER LO SVILUPPO DEI SISTEMI A GRANDE INTERFASE) UNIVERSITÀ DI FIRENZE –Dip.mento di Chimica 'Ugo Schiff • INO-CNR SEDE DI FIRENZE ARCETRI – RICERCA, SVILUPPO E SERVIZI ALLE IMPRESE CNR (Area FIRENZE) Ist. Naz. di Ottica (area FI) • INO-CNR SEDE DI SESTO F.NO -- RICERCA, SVILUPPO E SERVIZI ALLE IMPRESE CNR (Area FIRENZE) Ist. Naz. di Ottica (area FI) • ISTITUTO DI LINGUISTICA COMPUTAZIONALE (ILC) CNR (Area PISA) Istituto di Linguistica Computazionale • LABORATORIO DI ANALISI DI MATERIALI INORGANICI NATURALI E SINTETICI UNIVERSITÀ DI SIENA- Dip. Sc. Fisiche, della Terra e Amb. • LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA PER LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI – SCIBEC UNIVERSITÀ DI PISA Dip. Chimica • LABORATORIO DI ETRUSCOLOGIA ED ANTICHITÀ ITALICHE (LEAI) UNIVERSITÀ DI SIENA Dip. Scienze Storiche e Beni Culturali • LABORATORIO DI GEOMATICA PER L'AMBIENTE E LA CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI (GECO) UNIV. FIRENZE Dip. Ingegneria • LABORATORIO DI TECNICHE NUCLEARI PER I BENI CULTURALI Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Area FIRENZE) • LABORATORIO DI TOPOGRAFIA DEI TERRITORI MINERARI (LTTM) UNIVERSITÀ DI SIENA Dip. Scienze Storiche e Beni Culturali • LABORATORIO DI TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA UNIVERSITÀ DI PISA Dip.di Ingegneria Civile e Industriale • MEDIARG - MEDIEVAL ARCHAEOLOGY GROSSETO UNIVERSITÀ DI SIENA Dipartimento Scienze Storiche e Beni Culturali • SEZIONE DI FIRENZE Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Area FIRENZE) • VISUAL MEDIA - MEDIA INTEGRATION AND COMMUNICATION CENTER (MICC) UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ing. e Informazione

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

Tabella 16
LABORATORI PUBBLICI ATTIVI NEL SETTORE DELLE ICT. 2018

Settore ICT
<ul style="list-style-type: none"> • ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dip. di Ingegneria dell'Informazione • CENTER FOR MICRO-BIOROBOTICS (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 • COMMUNICATION STRATEGIES LAB UNIVERSITÀ DI FIRENZE Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali • 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 UNIVERSITÀ 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 delle 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) UNIVERSITÀ 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/140/ricerca_laboratori.php

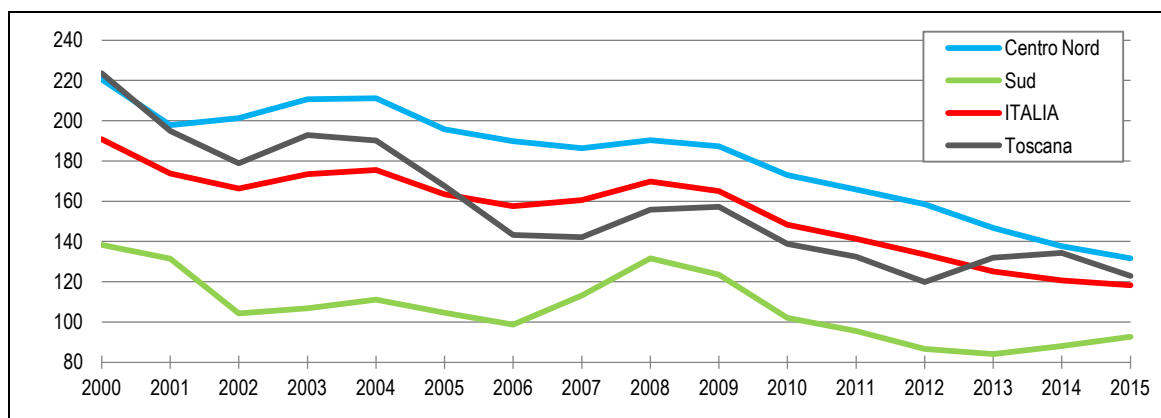
➤ *Il sistema dei finanziamenti pubblici*

Come è noto, il settore dei beni culturali è per sua natura molto legato ai finanziamenti pubblici, ma anche tra quelli che hanno maggiormente risentito delle politiche di razionamento della spesa.

Nella relazione annuale dei CPT (Conti Pubblici Territoriali) del 2017 (focus Cultura) si legge che, nonostante la cultura sia indicata in molti provvedimenti come motore centrale per il rilancio socio-economico dei territori, i livelli di spesa continuano a essere bassi e con un forte

trend alla contrazione, soprattutto a carico della spesa in conto capitale. Si parla addirittura di uno dei più rilevanti disinvestimenti settoriali verificatosi dal 2000, certamente influenzato anche dalle politiche di contrazione della spesa pubblica che, tuttavia, nella cultura hanno pesato più che in tutti gli altri comparti (Volpe, Intervento a Lubec 2017). La riduzione sarebbe stata ancora maggiore senza il contributo dei fondi europei, perché di fatto le cosiddette “risorse aggiuntive” sono risultate sostitutive della spesa ordinaria e settoriale.

Grafico 17
EVOLUZIONE DELLA SPESA TOTALE IN CULTURA PRO CAPITE A PREZZI 2010. ITALIA E TOSCANA



Fonte: elaborazione IRPET su dati CPT

Come già ricordato, un canale importante di finanziamento del settore è quello che passa attraverso i fondi comunitari.

Un'estrazione di dati fatta al luglio 2018 dal sistema informativo Toscana Open Research consente di elencare i soggetti toscani che hanno partecipato ai bandi regionali per la ricerca e l'innovazione, in particolare ai programmi HORIZON 2020, FP7 e PIC². La Toscana mostra una buona numerosità dei progetti presentati, in linea con quella delle regioni paragonabili. La quota dei progetti riconducibili all'ambito culturale, cercati con la ricerca testuale “cultural heritage” e altri beni culturali (books, library, digitalization, museum...), mostra la loro incidenza contenuta, ma superiore a quella di regioni a forte orientamento turistico culturale come Lazio e Veneto (Tab. 18).

² Il sistema dei finanziamenti comunitari per la ricerca e l'innovazione (obiettivi dichiarati della Strategia Europa 2020 e dell'iniziativa prioritaria “Innovation Union”) è molto complesso, articolato su più programmi e periodi di programmazione. FP7 (Settimo Programma Quadro) e CIP (Programma Quadro su Competitività e Innovazione) sono gli interventi più rilevanti del periodo 2007-2013, mentre il primo è più orientato al sostegno della ricerca, della formazione e dell'innovazione tecnologica, il secondo prevede interventi a sostegno delle attività innovative delle imprese. Horizon 2020, infine, è il Programma Quadro successore di FP7 per il periodo 2014-2020. Dotato di un budget totale di circa 80 miliardi di euro, è il più grande tra i programmi europei. Lo scopo di H2020 è favorire lo sviluppo della ricerca scientifica di altissima qualità, rimuovendo le barriere all'innovazione incoraggiando le partnership fra pubblico e privato. Merita infine di essere ricordato il programma Europa Creativa, finanziato nel periodo 2014-2020 e, secondo l'attuale proposta di regolamento (COM 2018_366), da potenziare nel prossimo settennato facendo leva su un migliore collegamento tra i processi di innovazione e le applicazioni tecnologiche e di sviluppo per il settore culturale.

Tabella 18
NR. DI PROGETTI PER PROGRAMMA

	FP7	H2020	CIP	Totale
Toscana	1.155	616	52	1.823
Piemonte	1.221	736	47	2.004
Lombardia	2.489	1.684	89	4.262
Veneto	654	451	31	1.136
Emilia-Romagna	1.022	928	55	2.005
Lazio	3.316	2.042	173	5.531
ITALIA	12.703	8.316	583	21.602
% Toscana su Italia	9%	7%	9%	8%

Fonte: elaborazioni su dati Toscana Open Research

Tabella 19
NR. DI PROGETTI DI AMBITO CULTURALE PER PROGRAMMA

	FP7	H2020	CIP	Totale	% su Totale
Toscana	25	23	11	59	3,2%
Piemonte	3	4		7	0,3%
Lombardia	14	11	5	30	0,7%
Veneto	14	11	1	26	2,3%
Emilia-Romagna	11	14	2	27	1,3%
Lazio	53	47	23	123	2,2%
ITALIA	138	125	45	308	1,4%

Fonte: elaborazioni su dati Toscana Open Research

Da segnalare, infine, i finanziamenti arrivati in Toscana tramite gli interventi previsti dal Piano Strategico Nazionale Grandi Progetti Beni Culturali, riprotati nella tabella successiva.

Schema 20
GLI INTERVENTI DELLA PROGRAMMAZIONE MIBACT IN TOSCANA

Città	Intervento	Descrizione	Investimento	Linea di intervento	Annualità
Lucca	Museo del Fumetto di Lucca (expo comics museum - lotti 2 e 3)	Due milioni di euro vengono assegnati al Comune di Lucca: sono destinati al Museo italiano del Fumetto e dell'Immagine, sulla base del progetto Expo comics museum, finalizzato all'ampliamento degli spazi espositivi, che potranno ospitare mostre permanenti e temporanee, con l'obiettivo di sviluppare la struttura fino a farne un vero e proprio hub per appassionati, studiosi, editori, artisti.	2.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2018-2019
Pisa	Restauro e valorizzazione della Certosa Monumentale di Calci	I fondi saranno utilizzati nella misura di di cui quattrocentomila euro per la programmazione, 1 milione e seicentomila per le opere. Il soggetto attuatore degli interventi sarà lo stesso Ministero, attraverso Segretariato regionale della Toscana.	2.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2018-2019
Lucca	Restauro e valorizzazione delle mura urbane di Lucca	Dopo i primi interventi consentiti dal mecenatismo previsto dalla legge art bonus, il MiBACT assegna due milioni di euro derivanti da fondi recuperati sulla programmazione strategica fondi rinvenienti 2007 - 2013. La somma consentirà attività di valorizzazione del monumento simbolo di Lucca, esempio importante di fortificazione moderna, oggi uno degli spazi verdi più frequentati della città.	2.000.000	Programmazione Strategica nazionale	2018-2019
Pietrasanta (LU)	Museo della Collezione Mitoraj	Realizzazione del Museo della Collezione Mitoraj, donata allo stato	2.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2017-2018
Firenze	Museo Nazionale del Bargello	Reasturi e valorizzazione del Museo Nazionale del Bargello	6.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2017-2018
Firenze	Biblioteca Nazionale	Restauro e riorganizzazione della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze	15.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2017-2018
Firenze	Nuovi Uffici	Al fine di completare il progetto dei "Grandi Uffici" che incrementa gli spazi espositivi del Museo	18.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2015-2016
Pisa	Museo delle navi antiche	Per il completamento del Museo di Pisa dove saranno esposte le "navi romane" finora sottratte alla pubblica fruizione per la complessità dell'intervento di restauro e allestimento.	5.000.000	Grandi Progetti Beni Culturali	2015-2016

Fonte: Mibact

➤ *Un esempio di finanziamenti privati: le erogazioni liberali di “art bonus”*

Di seguito si riportano i risultati di un'estrazione dati fatta al luglio 2018 dal sito art bonus con i luoghi della Toscana che hanno ottenuto erogazioni liberali (primi 10 luoghi per dimensione dell'erogazione).

Tabella 21
PRIMI 10 SOGGETTI BENEFICIARI DI EROGAZIONI LIBERALI “ART BONUS” DI TIPO A

TIPO A manutenzione, protezione, restauro						
Intervento nr.	Luogo	Soggetto	Costo intervento	Erogazioni liberali ricevute con raccolte aperte	Erogazioni liberali ricevute con raccolte concluse	Ultimo aggiornamento
1	Lucca	Complesso mura urbane			4.910.356,99	2017
2	Firenze	Basilica SS Annunziata	105.000,00	55.000,00	1.590.000,00	2018
3	Firenze	Il Nettuno di B. Ammannati	1.500.000,00	1.100.000,00		2018
4	Firenze	Piazzale Michelangelo	2.940.000,00	1.030.000,00		2018
5	Lucca	Istituto Passaglia Liceo Musicale S. Agostino	1.783.635,14	824.916,75		2017
6	Firenze	Biblioteca delle Oblate			763.407,19	2017
7	Viareggio	Liceo Classico Carducci	640.000,00	635.088,28		2017
8	Firenze	Galleria degli Uffizi	600.000,00	600.000,00		2015
9	Poggibonsi	Parco archeologico e tecnologico della Fortezza			500.000,00	2017
10	Castelnuovo G.	Rocca Ariostesca	522.000,00	450.000,00		2018
TOSCANA	196					
ITALIA	1190					

Fonte: estrazioni al 9 luglio 2018 da <http://artbonus.gov.it/lista-interventi.html>

Tabella 22
PRIMI 10 SOGGETTI BENEFICIARI DI EROGAZIONI LIBERALI “ART BONUS” DI TIPO B

TIPO B sostegno a istituti e luoghi della cultura, fondazioni lirico-sinfoniche, teatri di tradizione e altri enti dello spettacolo						
Intervento nr.	Luogo	Soggetto	Costo intervento	Erogazioni liberali ricevute con raccolte aperte	Erogazioni liberali ricevute con raccolte concluse	Ultimo aggiornamento
1	Firenze	Fondazione Maggio Musicale F.	8.000.000,00	2.865.763,10	2.650.875,80	2018
2	Pisa	Fondazione Teatro Verdi	550.000,00	495.000,00	1.340.000,00	2018
3	Firenze	Teatro della Toscana	2.500.000,00	1.230.000,00		2018
4	Firenze	Complesso monumentale Teatro della Pergola	650.000,00	400.000,00		2018
5	Livorno	Fondazione Teatro Goldoni	1.999.000,00	251.335,00	23.000,00	2018
6	Lucca	Azienda Teatro del Giglio	1.500.000,00	18.000,00	151.700,00	2018
7	Firenze	Museo Scienza e Tecnica	363.347,00	50.000,00	110.000,00	2018
8	Castelfiorentino	Museo Benozzo Gozzoli	200.000,00		100.000,00	2018
9	Firenze	Palazzo Crocetta Polo archeologico	140.000,00		80.000,00	2017
10	Firenze	Opificio delle Pietre Dure	120.000,00		71.000,00	2016
TOSCANA	65					
ITALIA	442					

Fonte: estrazioni al 9 luglio 2018 da <http://artbonus.gov.it/lista-interventi.html>

Tabella 23
PRIMI SOGGETTI BENEFICIARI DI EROGAZIONI LIBERALI "ART BONUS" DI TIPO C

Intervento nr.	TIPO C restauro e potenziamento enti e istituzioni dello spettacolo				Erogazioni liberali ricevute con raccolte concluse	Ultimo aggiornamento
	Luogo	Soggetto	Costo intervento	Erogazioni liberali ricevute con raccolte aperte		
1	Pietrasanta	Palazzo Pretorio Teatro Comunale			300.000,00	2017
2	Castiglione G.	Mura medievali			41.200,00	2017
3	Pescia	Teatro comunale Pacini				2017
4	Pontremoli	Teatro della Rosa	792.000,00			2017
TOSCANA	4					
ITALIA	29					

Fonte: estrazioni al 9 luglio 2018 da <http://artbonus.gov.it/lista-interventi.html>

3. Inquadramento del contesto in sintesi

La vivacità culturale della regione, ma anche la sua capacità di trasformare in reddito, occupazione, coesione sociale e qualità della vita il suo patrimonio dipende dalle sue caratteristiche sia dal lato dell'offerta che da quello della domanda.

Come mostrato in precedenza, la Toscana ospita sul suo territorio istituzioni culturali d'eccellenza, note a scala internazionale e di competenza sovraregionale. La dotazione è completata da una ricca e diffusa offerta locale, che comprende, a fianco di musei, aree archeologiche e complessi monumentali, una fitta rete di biblioteche e archivi, luoghi per lo spettacolo dal vivo (teatri, cinema, sale concerto), filarmoniche e scuole di musica.

Ciò fa della Toscana la regione italiana con l'offerta culturale più diffusa sul territorio, anche se è ben leggibile la gerarchia tra *big player* di richiamo internazionale (concentrati a Firenze, Pisa e Siena) e luoghi di interesse minore. In generale, dunque, non esiste un problema di accessibilità geografica se non in pochissimi casi, mentre la presenza di molte piccole strutture pone problemi di armonizzazione degli standard organizzativi, di realizzazione di economie di scala, di utilizzo efficace delle risorse disponibili (IRPET, Lubec 2017).

Completano il quadro delle risorse regionali una buona presenza di PMI specializzate nella filiera culturale (conservazione, gestione, valorizzazione), con un contributo sull'economia regionale tra i più alti a scala nazionale, in termini sia di occupati (6,1%) che di valore aggiunto (5,8%) (Symbola, 2017), insieme alla presenza di importanti istituzioni nazionali (Opificio delle pietre dure-OPD, CNR, INFN) attive nel campo del restauro e delle nuove tecnologie, attraverso importanti progetti e infrastrutture di ricerca del settore (Nemech, E-RIHS, Ariadne, ecc.). A fronte di asset così positivi, un elemento di debolezza è invece costituito dall'ancora scarsa diffusione dell'innovazione tecnologica applicata al settore (Progetto TE.BE.).

La domanda di cultura presente su un territorio è data dalla somma di due componenti: quella espressa dai turisti e quella espressa dai residenti.

La prima ha un ruolo molto importante per l'economia della regione, il cui successo turistico (46 milioni di presenze nelle strutture ufficiali nel 2017 e altrettante in seconde case e in sistemazioni del circuito airb&b) è in gran parte dovuta alle sue città d'arte. Firenze, che è il principale centro attrattore, da sola ha superato i 10 milioni di pernottamenti ufficiali (IRPET, 2018). I visitatori dei luoghi della cultura sono anch'essi su livelli importanti e in crescita: solo per i musei e i siti archeologici statali, la Toscana è la terza regione italiana dopo Lazio e Campania, con 7 milioni di visitatori nel 2017. Ben 4 luoghi della cultura fiorentini figurano ai

primi 10 posti della lista dei monumenti nazionali più visitati: Uffizi, Galleria dell'Accademia, Giardino di Boboli, Palazzo Pitti (dati Mibact). Accanto a questi bisogna anche considerare i grandi numeri dei siti delle c.d. Opere Primaziali: 3 milioni di visitatori per il Duomo di Firenze, circa 2 milioni per il Duomo di Pisa (il complesso museale di Piazza dei Miracoli ne fa 3 milioni) e circa 2 milioni per il Duomo di Siena. In totale si contano circa 23 milioni di visitatori, di cui circa il 70% paganti, oltre il 60% nei musei, circa il 40% nei monumenti, con un grande squilibrio territoriale: il 65% dei visitatori è a Firenze, seguita da Pisa con il 16%.

In più, il turismo d'arte è considerato un segmento particolarmente ricco, perché associato a livelli di reddito più alti e di conseguenza con maggiore propensione alla spesa. Di contro, è ormai riconosciuto, che i luoghi troppo noti soffrono di problemi di congestione (il cosiddetto *overtourism*) che hanno importanti ricadute negative di tipo economico, sociale e ambientale.

Passando al dato percettivo, la Toscana è internazionalmente riconosciuta come regione dall'importante valore storico, artistico e culturale, che produce eccellenze (enogastronomia, moda), che offre uno stile di vita di qualità, basato sull'intreccio di natura, storia e cultura, ma è anche vista come destinazione "stereotipata", che fatica a sviluppare nuovi modelli (RT, Indagine sulla percezione e posizionamento della Toscana nei cataloghi dei Tour Operator, 2014).

Una parte importante del consumo di cultura è però effettuata dagli stessi residenti. Su questo tema, i dati indicano che la Toscana si colloca su livelli di partecipazione culturale medio-alti, in linea con quelli delle regioni più ricche del Centro-Nord, anche se non ancora pari agli standard dell'Europa settentrionale. Gli studi di settore evidenziano come il consumo di cultura dipenda soprattutto da caratteristiche soggettive, quali il livello di istruzione e di reddito (la prima determinante è però più importante della seconda), anche se un piccolo ruolo è giocato dalle modalità organizzative dell'offerta (Eurobarometro, 2103; Falck e Katz-Gerro, 2016).

Il dato della Toscana (e più in generale dell'Italia), inferiore ai livelli nord-europei, è dunque spiegabile con la più bassa quota di popolazione in possesso di laurea. Si tratta dunque di una barriera di tipo cognitivo che può essere abbassata solo con politiche di medio-lungo periodo legate al sistema educativo (Fuortes, 2001). La maggiore accessibilità dell'offerta, approssimabile con la sua diffusione territoriale, è di contro una caratteristica che agisce positivamente sui consumi e che la Toscana potrebbe maggiormente sfruttare. Le politiche che agiscono sull'organizzazione dell'offerta, quali ad esempio interventi tesi alla sua "modernizzazione", con il progressivo spostamento da un approccio conservativo a d uno divulgativo e con l'uso intensivo delle nuove tecnologie, hanno il vantaggio di avere ritorni potenziali anche nel breve periodo (Barbieri e Trimarchi, 2007).

I benefici della valorizzazione del "motore culturale" sono ormai ampiamente riconosciuti e spaziano dalle ricadute più prettamente economiche (reddito e occupazione, propensione all'innovazione) a quelle sociali (coesione, partecipazione, tolleranza), per arrivare a quelle sanitarie (salute e benessere).

4. Direttrici di sviluppo attese

In questo paragrafo si riportano in forma sintetica le principali direttrici di sviluppo attese per i diversi soggetti/ambiti che costituiscono l'oggetto di indagine del presente report.

Come già ricordato in precedenza, molta parte delle istituzioni culturali o appartengono al settore pubblico o sono comunque molto dipendenti da finanziamenti pubblici. La tendenza alla continua riduzione dei *budget* pubblici rappresenta dunque un serio fattore di rischio per questi soggetti, che devono pertanto cercare di spingere su tre aspetti: riduzione dei costi di

funzionamento tramite innovazioni organizzative e maggior ricorso alle nuove tecnologie; aumento degli incassi, laddove possibile, con politiche di attrazione e fidelizzazione del pubblico; incremento della reputazione sociale tramite maggior coinvolgimento del pubblico. Ciò può poi avere come ricadute pratiche, un incremento delle donazioni private e delle attività di volontariato, ma anche una maggiore legittimazione collettiva all'assorbimento di risorse pubbliche.

La domanda di cultura deve essere suddivisa nelle sue due componenti, quella espressa dai turisti e quella dei residenti.

Per la prima, le previsioni fatte dagli esperti di settore indicano un trend in crescita del turismo culturale, con ricadute economiche positive sui luoghi di attrazione. Al contempo, però, si evidenziano sempre più seri problemi di congestione (*overtourism*) per i maggiori attrattori. C'è dunque un problema di gestione dei flussi, che si deve porre obiettivi di deconcentrazione e redistribuzione sia nello spazio (dai grandi attrattori ai luoghi meno conosciuti) che nel tempo (destagionalizzazione).

Per la seconda, il problema più importante resta quello del superamento delle barriere cognitive, che rischiano di mantenere la fruizione culturale un consumo elitario, accessibile ad una quota ristretta di popolazione. Utilizzare le nuove tecnologie per rendere più attrattivi e accessibili i consumi culturali avrebbe dunque ricadute sociali positive in termini di riduzione delle disuguaglianze, accrescimento della coesione sociale, integrazione di nuovi segmenti di popolazione (si pensi all'immigrazione).

Le attività connesse al binomio cultura e tecnologia rappresentano anche un segmento importante dei sistemi produttivi. Secondo quanto riportato nel Libro Verde sulle Industrie Culturali e Creative, creatività e innovazione tecnologica costituiscono la forma contemporanea di produzione industriale e sono dunque cruciali per la nuova economia digitale, in cui il valore immateriale determina sempre più quello materiale ed è fattore di competitività. Inoltre, si tratta di settori da cui si attendono ricadute positive anche in termini di qualità del lavoro (assorbimento di manodopera con più elevati livelli di istruzione e con una buona presenza di donne e giovani) e di impatti ambientali (servizi immateriali, uso intenso di nuove tecnologie).

Le imprese culturali e creative, insieme a quelle che producono e applicano nuove tecnologie sono dunque considerate un segmento promettente dei sistemi produttivi, la cui crescita è fortemente legata ai trend generali di questi ultimi.

Per quanto riguarda più precisamente i trend tecnologici attesi, secondo gli specialisti di settore (Gartner, 2018), i temi più rilevanti del prossimo futuro saranno: a) l'intelligenza artificiale e il *machine learning*, quali fattori determinanti per assicurare flessibilità e adattabilità ai sistemi, b) la digitalizzazione, orientata alla sempre maggiore commistione fra mondo reale e virtuale per creare ambienti immersivi avanzati, c) le reti, la cui evoluzione conduce verso un mondo sempre più caratterizzato da interazioni su piattaforme che organizzano i servizi.

Questi trend riguardano quindi anche il sistema delle tecnologie mirate all'intervento sui beni culturali, sia in fase di conservazione e restauro (diagnostica non invasiva, esame tecnologico, analisi compositiva e microstrutturale dei materiali, monitoraggio macrostrutturale e prevenzione dei rischi, progettazione e realizzazione di restauro), che di valorizzazione, gestione e fruizione.

In entrambi i casi, si prevedono implementazioni in linea con la "trasformazione digitale" che interessa trasversalmente tutti i settori, che nel caso specifico, include: sensori e dispositivi interconnessi (Internet delle Cose e Intelligenza Artificiale); digitalizzazione del patrimonio e creazione di database; apparati profilazione e fidelizzazione degli utenti (rilevamento di prossimità iBeacon, analisi dei *big data* e *Customer Relationship Management*); tecnologie che accrescono il coinvolgimento degli utenti in una visita esperienziale e divertente (realtà aumentata e virtuale,

gamification, storytelling e storydoing). Per lo spettacolo dal vivo si ricordano tecnologie di modernizzazione della realizzazione artistica (*video-mapping e video-painting, motion capture, schermi d'acqua e tecnologie laser*). Altre tecnologie in costante aggiornamento sono il *context mobile payment* e quelle per il superamento delle barriere architettoniche per disabili motori e /o non vedenti o ipovedenti (cfr. interviste ai rappresentanti di alcune eccellenze toscane).

L'evoluzione della tecnologia e delle modalità organizzative, pone, infine la sfida di adeguare le competenze e le figure professionali. Per il futuro ci si attende dunque un incremento di domanda di percorsi formativi e di orientamento al lavoro, che agiscano su quattro macroaree: a) diffusione generalizzata delle nuove tecnologie per la conoscenza, il restauro, il monitoraggio e la manutenzione del patrimonio materiale, b) gestione e conservazione del patrimonio digitalizzato, c) *management e fund raising*, d) personalizzazione dei servizi all'utenza, comunicazione e didattica.

5. Analisi SWOT del comparto

Di seguito si propone un'analisi del settore secondo le categorie logiche dell'analisi SWOT.

Punti di forza	Punti di debolezza
<p>Presenza ricca e diffusa di luoghi della cultura;</p> <p>Presenza di alcuni <i>big player</i> di fama internazionale, con importanti ricadute in termini di attrazione turistica;</p> <p>Livelli di consumo dei residenti medio-alti in linea con le regioni italiane più avanzate, ma potenziabili;</p> <p>Buona presenza di PMI specializzate nella filiera culturale (conservazione, gestione, valorizzazione);</p> <p>Presenza di importanti istituzioni di formazione e ricerca e di progetti di settore;</p> <p>Leadership internazionale in settori rilevanti della scienza e tecnologia della conoscenza materica e conservazione: Diagnostica, Archeometria, Trattamenti Conservativi, Robotica, Computer Graphic, ecc.;</p> <p>Alta capacità di intervento sul patrimonio materiale: ricerca archeologica, recupero, restauro, musealizzazione, manutenzione ecc.</p> <p>Riconosciuta eccellenza di produzioni ad alto contenuto culturale della moda, musica, ed enogastronomia di qualità;</p> <p>Ricca presenza di produzioni artistiche artigianali e di operatori del mercato antiquario;</p> <p>Patrimonio culturale percepito come fonte di valore per le attività produttive della Regione;</p> <p>Riconoscimento del potenziale di cross-fertilization tecnologica e promozione del settore dei beni culturali;</p> <p>Alti livelli di coesione sociale e buona presenza di associazionismo e volontariato.</p> <p>Distribuzione capillare di centri di attrazione e di fonti di cultura e tradizione che consente di pianificare dei percorsi tematici trasversali (cultura, arte, natura, attrazioni ludiche, artigianato, enogastronomia).</p>	<p>Difficoltà di coordinamento e sostenibilità economica della gestione di molte piccole istituzioni culturali;</p> <p>Mancata condivisione del know-how acquisito per la replicabilità delle soluzioni;</p> <p>Bassa diffusione dell'innovazione tecnologica applicata al settore;</p> <p>Presenza di PMI di dimensioni piccole e piccolissime, con scarsi livelli di integrazione di risorse umane, risorse economiche, strumentali, di gestione;</p> <p>Forte dipendenza del settore dalle risorse pubbliche;</p> <p>Difficoltà di attuazione di partenariati pubblico privato;</p> <p>Livelli bassi di industrializzazione della filiera;</p> <p>Eccessiva complessità dei procedimenti amministrativi;</p> <p>Insufficiente riconoscimento del valore sociale ed economico della salvaguardia e manutenzione programmata del patrimonio culturale e relative banche dati;</p> <p>Sostegno non ancora adeguato alle startup presenti sul territorio in particolare in chiave di accesso al mercato internazionale;</p> <p>Budget di investimento in R&D limitati;</p> <p>Overcrowding non governato di alcuni luoghi della cultura/destinazioni turistiche (grandi attrattori), potenzialità economiche inesprese nei centri minori;</p> <p>Bassi consumi culturali da parte di una quota importante della popolazione;</p> <p>Persistenza di strategie tradizionali di comunicazione dei contenuti culturali, che non risultano attraenti o non raggiungono l'utenza che usa le nuove tecnologie;</p> <p>Scarsa presenza di associazioni culturali nelle aree non metropolitane;</p> <p>Difficoltà degli enti locali a operare in network per valorizzare il patrimonio territoriale;</p> <p>Scarsa standardizzazione di metodi e processi, livelli non uniformi di qualità dei servizi</p>

Opportunità future	Minacce future
<p>Capacità produttiva inespressa rispetto al patrimonio presente;</p> <p>Affermazione del paradigma di sviluppo dell'economia della conoscenza (qualità del capitale umano, <i>amenities</i> quale fattore di attrazione di investimenti e lavoro);</p> <p>Messa in opera di strategie per sfruttare al meglio eccellenze territoriali complementari: tecnologie per la conservazione di Firenze, ICT di Pisa, metodologie archeologiche di Siena etc;</p> <p>Nuovi strumenti economici per lo sviluppo del settore (Riforma Beni Culturali) e finanziamenti mirati;</p> <p>Creazione di databases da sfruttare per nuove forme di fruizione;</p> <p>Attrazione e di investimenti privati;</p> <p>Massiva disseminazione di conoscenze favorita dall'uso di strumenti digitali.</p>	<p>Tendenza al ridimensionamento della spesa pubblica, da cui dipendono molte istituzioni culturali;</p> <p>Eccesso di sfruttamento del patrimonio consolidato (congestionamento), accompagnata dall'incapacità di crearne di nuovo;</p> <p>Contrazione degli investimenti o reindirizzamento verso settori più competitivi;</p> <p>Contrazione della domanda di fruizione del patrimonio a causa dell'overcrowding nei grandi attrattori;</p> <p>Giovani generazioni poco sensibili alle proprie peculiarità culturali, e tradizioni.</p>

Position Paper ECONOMIA CIRCOLARE



RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Autorità di Gestione del POR-FESR.
Il rapporto è stato realizzato da Simone Bertini, nell'ambito dell'Area di ricerca Sviluppo locale, sistemi produttivi e imprese. Si ringraziano per la collaborazione, gli spunti e i materiali Maria Belen Catala e Kaitlin Zettl.
L'allestimento editoriale è stato curato da Elena Zangheri.

Indice

1. Introduzione	5
2. Economia circolare	5
Box 1: Bioeconomia	6
3. Misurare l'economia circolare	8
4. Considerazioni conclusive	13
5. Riferimenti bibliografici	13

1. Introduzione

Sin dal secondo dopoguerra, caratterizzato dal rapido incremento di popolazione e miglioramento delle condizioni di vita, è emersa la potenziale contrapposizione tra crescita economica e tutela dell'ambiente. Numerosi documenti, a partire dal Rapporto "Limiti alla Crescita" del Massachusetts Institute of Technology e del Club di Roma del 1972, hanno segnalato le preoccupazioni connesse al rischio di compromettere la salvaguardia dei livelli minimi ecologici attraverso l'attuale modello di sviluppo economico. Il concetto di sviluppo sostenibile è stato quindi posto al centro del progetto europeo e i trattati dell'UE riconoscono che le sue dimensioni economiche, sociali e ambientali dovrebbero essere affrontate insieme.

Sono passati ormai più di trenta anni dalla pubblicazione del rapporto Brundtland della Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (WCED) 'Our common future' in cui venne introdotto il concetto di sviluppo sostenibile inteso come lo sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri. L'Unione Europea ha declinato questo concetto, inserendo nel proprio trattato una visione di sviluppo sostenibile dell'Europa basata su una crescita economica equilibrata e sulla stabilità dei prezzi, un'economia sociale di mercato altamente competitiva, mirante alla piena occupazione e al progresso sociale e un alto livello di protezione e miglioramento della qualità dell'ambiente. Ha poi utilizzato tale declinazione integrandola nella strategia di sviluppo sostenibile dell'UE e nella strategia UE 2020 e indirizzando la definizione dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile, il programma per lo sviluppo sostenibile a livello mondiale.

2. L'economia circolare

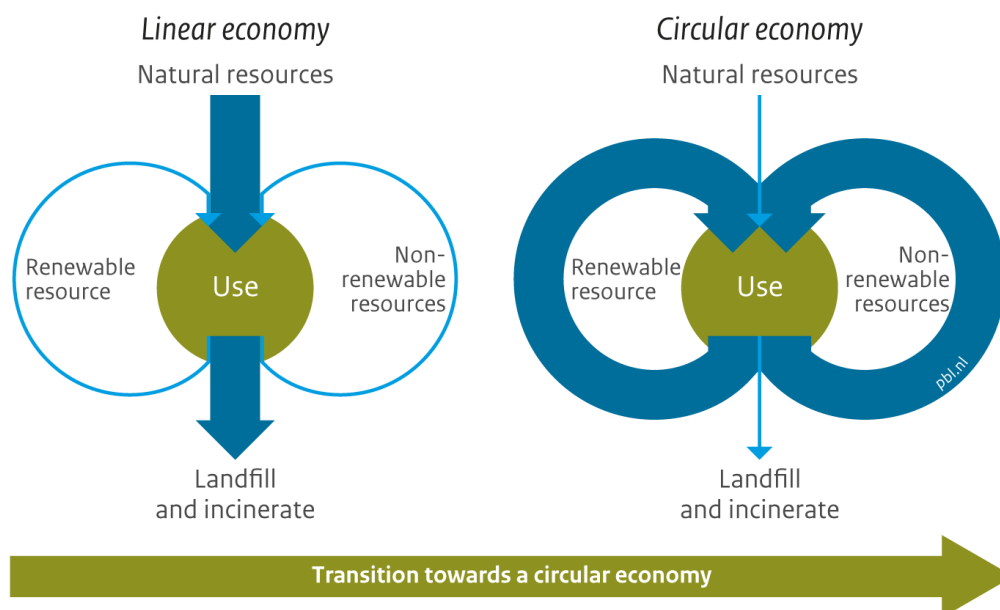
La transizione verso un'economia efficiente nell'uso delle risorse, a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, costituisce la rinnovata sfida a livello mondiale per raggiungere una crescita sostenibile ed inclusiva.

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.

Il tema è caratterizzato da una doppia dimensione. A monte (*upstream*), 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 (*downstream*), occorre evitare che tutto ciò che ancora intrinsecamente possiede una qualche utilità sia recuperato e reintrodotta nel sistema economico. Questi due aspetti costituiscono l'essenza dell'economia circolare, che mira attraverso l'innovazione tecnologica e una migliore gestione a rendere le attività economiche più efficienti e meno impattanti per l'ambiente.

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. La diffusione di un nuovo modello circolare di produzione e consumo costituisce un elemento di importanza strategica per raggiungere gli obiettivi globali di sostenibilità e rappresenta al contempo un fattore per rilanciare la competitività del Paese.

From a linear to a circular economy



Source: PBL 2016

www.pbl.nl

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. Questo processo inizia all'inizio del ciclo di vita di un prodotto: la progettazione di prodotti intelligenti e i processi di produzione possono aiutare a risparmiare risorse, evitare una gestione inefficiente dei rifiuti e creare nuove opportunità di business.

L'economia circolare offre l'opportunità di reinventare la nostra economia, rendendola più sostenibile e competitiva. Tutto questo genera benefici per le imprese e per i cittadini attraverso modi più innovativi ed efficienti di produrre e consumare; la protezione dalle conseguenze dovute alla scarsità di risorse e alla volatilità dei prezzi; l'ottimizzazione della gestione dei rifiuti attraverso l'incremento del riciclo e la riduzione dei conferimenti in discarica; il risparmio energetico; i benefici ambientali in termini di clima e biodiversità, inquinamento atmosferico, del suolo e delle acque.

Box 1. La bioeconomia

Una declinazione dell'economia circolare è rappresentata dalla bioeconomia, ovvero il sistema socio-economico che comprende e interconnette quelle attività economiche che utilizzano bio-risorse rinnovabili del suolo e del mare per produrre cibo, materiali ed energia. La bioeconomia, oltre a basarsi su risorse rinnovabili, alimenta il "ciclo biologico" ovvero il recupero e la valorizzazione energetica degli scarti organici dei processi di produzione e dei rifiuti, favorendo la transizione da un sistema produttivo basato sulle risorse fossili non rinnovabili e con accentuato impatto ambientale, ad un sistema più sostenibile fondato su un utilizzo razionale ed integrale delle risorse biologiche (biomasse in senso lato).

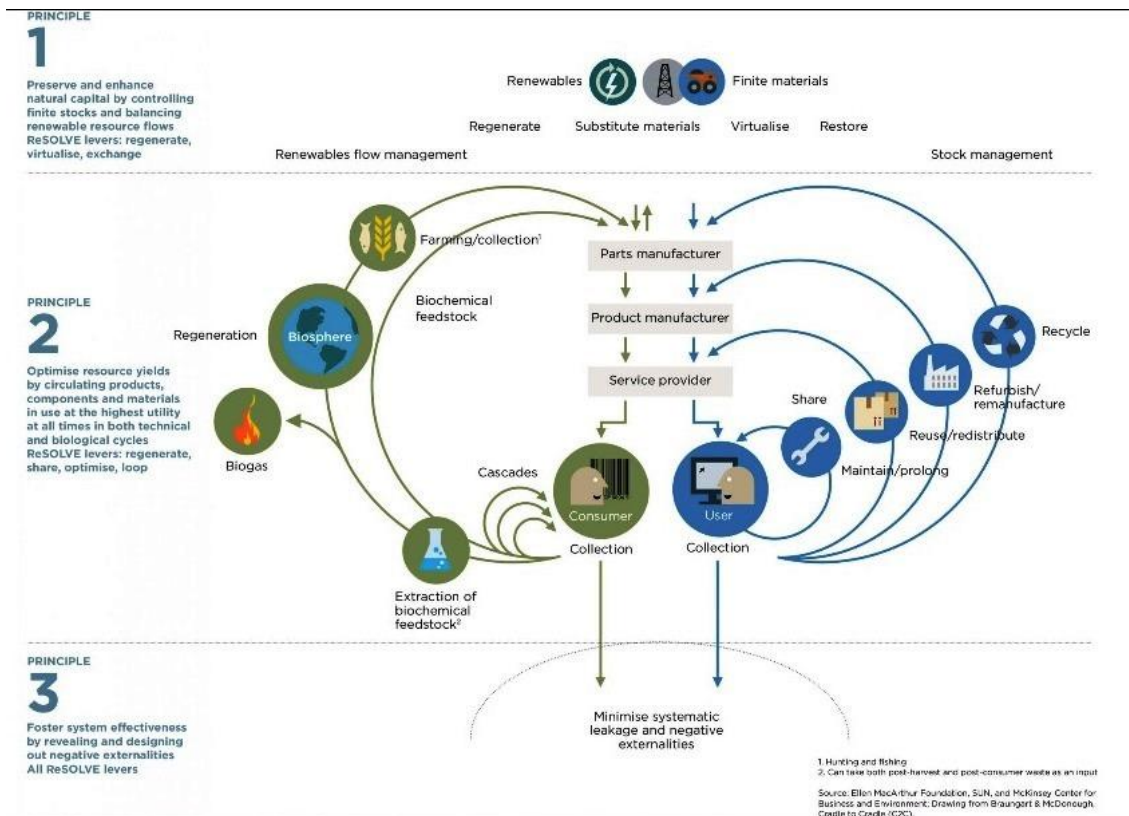
Nella individuazione delle azioni orientate alla promozione di una economia circolare, la Commissione Europea ha cominciato a fare particolare attenzione all'interdipendenza di tutti i processi della catena del valore: dall'estrazione delle materie prime alla progettazione dei prodotti, dalla produzione alla distribuzione, dal consumo al riuso e al riciclo dei materiali, integrando le proposte relative alla legislazione sui rifiuti e stabilendo misure che impattano su tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti. In particolare, assumono particolare importanza le azioni che incideranno su una progettazione dei prodotti finalizzata alla loro riparabilità, durabilità e riciclabilità.

L'avvio di una transizione verso l'economia circolare rappresenta un input strategico di grande rilevanza con il passaggio da una necessità (l'efficienza nell'uso delle risorse, la gestione razionale dei rifiuti) ad una opportunità, ovvero progettare i prodotti in modo tale da utilizzare ciò che adesso è destinato ad essere rifiuto come risorsa per un nuovo ciclo produttivo.

L'Italia, paese povero di materie prime, ma tecnologicamente avanzato per la salvaguardia delle risorse naturali e da sempre abituato a competere grazie ad innovazione e sostenibilità, deve necessariamente muoversi in una visione europea di transizione verso un'economia circolare, sfruttare le opportunità e farsi promotrice di iniziative concrete.

Puntare sull'economia circolare vuol dire quindi stimolare la creatività delle PMI italiane in funzione della valorizzazione economica del riuso di materia. Investire in ricerca e sviluppo facendo sistema, rappresenta una possibilità concreta per le nostre PMI, soprattutto manifatturiere, di ripensare e modificare il proprio modello produttivo per consolidare la propria presenza nelle catene del valore globali. Dal punto di vista del capitale umano, è necessario investire nella formazione di nuove figure professionali specializzate, a livello sia progettuale che operativo.

La creazione di un'economia circolare diffusa sul territorio nazionale consente, altresì, di trasformare una serie di problematiche proprie del sistema produttivo nazionale in delle opportunità. In primis, è richiesta una maggiore informazione relativa ai processi produttivi (uso di risorse, quantità materiale riciclato adoperato o non avviato a discarica, ecc.) che, grazie alla maggiore trasparenza, da una parte, contribuisce a ridurre i fenomeni illeciti sia in fase di produzione che di smaltimento dei rifiuti, dall'altra consente alle imprese virtuose di veder premiata dai consumatori, sempre più attenti e consapevoli, la qualità delle loro produzioni grazie alla loro tracciabilità. Per un territorio povero di risorse naturali, utilizzare (e riutilizzare) materiale riciclato generato internamente permette di essere meno dipendenti dall'approvvigionamento estero, con annessa minore vulnerabilità alla volatilità dei prezzi specie in un momento di grande instabilità nei Paesi che hanno le maggiori dotazioni di tali risorse. La ridotta dipendenza dall'estero, insieme alla razionalizzazione dei sistemi produttivi, consente di ottimizzare i costi delle attività produttive con benefici per imprese e cittadini, con conseguente impatto positivo anche sulla competitività internazionale fondata su maggiore qualità a prezzi inferiori.



La prevenzione dei rifiuti, la progettazione ecocompatibile, il riutilizzo e misure analoghe possono generare risparmi netti per le imprese europee pari a 600 miliardi di euro, ossia l'8% del fatturato annuo, riducendo nel contempo l'emissione di gas a effetto serra del 2-4%.

3. Misurare l'economia circolare

Al fine di permettere una valutazione dei risultati dell'applicazione di un modello di economia circolare in termini economici e di salvaguardia delle risorse, è necessario definire precisi riferimenti di misurabilità dei risultati. Misurare la circolarità è essenziale per dare concretezza e riferimenti univoci alle azioni perseguite o da perseguire: è fondamentale ottenere un riscontro che dimostri molto chiaramente i risultati ottenuti in termini di sostenibilità economica ed ambientale nella gestione delle risorse.

E' necessario individuare un insieme di parametri che permettano di quantificare la "circolarità" di prodotti, servizi, organizzazioni, in base ai benefici che generano sia in termini di riduzione delle risorse non rinnovabili impiegate, sia in termini di risorse rinnovabili utilizzate. Questo approccio è relativamente semplice se si considerano la quantità di materiali impiegati oppure i consumi energetici, mentre risulta più articolato nel momento in cui deve essere valutata la circolarità di requisiti come l'estensione della vita utile di un prodotto o le attività di condivisione.

Esistono a livello nazionale ed internazionale esempi di metodi più o meno articolati per la misurazione della circolarità, e l'elemento comune a tutti questi metodi è caratterizzato dalla redazione di un bilancio input-output.

Gli elementi chiave dell'economia circolare sono declinabili in alcuni indicatori basati (i) sulla circolarità del flusso di risorse impiegate, che deve tenere conto di tutte le componenti in termini di materiali e energia utilizzati, (ii) sulla circolarità di utilizzo, che deve tenere conto dell'incremento del fattore di utilizzo dei materiali, sia mediante l'estensione della vita utile con misure ad hoc, sia valutando il maggior numero di utilizzatori dello stesso bene mediante l'applicazione dei principi di condivisione di un prodotto, o di "prodotto come servizio" rispetto ad approcci di vendita e di utilizzo tradizionali.

In questo modo è possibile arrivare ad ottenere un bilancio di circolarità relativo ad un prodotto, ad un servizio, ad una organizzazione o territorio, che evidenzia chiaramente costi e benefici per la gestione delle risorse. I risultati così ottenuti sono utili al dare più trasparenza al mercato ed evitare forme di informazioni ingannevoli che non esprimono con chiarezza cosa sia stato realmente fatto: l'obiettivo è di premiare le azioni più virtuose e smascherare quelle di "green washing".

La misurazione della circolarità per un sistema socio economico come quello regionale ha più senso se misurato a livello macro, per il quale la Commissione europea sta sviluppando un sistema che analizza:

Produzione e consumo

Autosufficienza dell'UE per le materie prime (cei_pc010)

Produzione di rifiuti urbani pro capite (cei_pc031)

Produzione di rifiuti esclusi i principali rifiuti minerali per unità di PIL (cei_pc032)

Produzione di rifiuti esclusi i principali rifiuti minerali per consumo di materiale domestico (cei_pc033)

Gestione dei rifiuti

Tasso di riciclo di tutti i rifiuti, esclusi i principali rifiuti minerali (cei_wm010)

Tasso di riciclo dei rifiuti urbani (cei_wm011)

Tasso di riciclo dei rifiuti di imballaggio per tipo di imballaggio (cei_wm020)

Riciclo di rifiuti organici (cei_wm030)

Tasso di recupero di rifiuti da costruzione e demolizione (cei_wm040)

Tasso di riciclo di rifiuti elettronici (cei_wm050)

Materie prime secondarie

Contributo dei materiali riciclati alla domanda di materie prime- Tassi di input per il riciclaggio al termine del ciclo di vita (EOL-RIR) (cei_srm010)

Commercio di materie prime riciclabili (cei_srm020)

Tasso di utilizzo materiale circolare (cei_srm030)

Competitività e innovazione

Investimenti privati, posti di lavoro e valore aggiunto lordo relativi ai settori dell'economia circolare (cei_cie010)

Brevetti relativi al riciclaggio e materie prime secondarie (cei_cie020)

Per alcuni di questi indicatori, attraverso la modellistica sviluppata, è possibile stimare un valore per la regione Toscana e metterlo a confronto con i valori desumibili dalle statistiche europee rese disponibili attraverso il portale di Eurostat.

Per l'anno 2016 è stato possibile stimare i dati inseriti nella tabella seguente.

cod indicatore	descrizione indicatore	EU28	ITA	TOS
cei_pc031	Produzione di rifiuti urbani pro capite	483	497	616
cei_pc032	Produzione di rifiuti esclusi i principali rifiuti minerali per unità di PIL	66	69	82
cei_wm011	Tasso di riciclo dei rifiuti urbani	45	45	51
cei_wm030	Riciclo di rifiuti organici (p.c)	78	94	131
cei_wm040	Tasso di recupero dei rifiuti di costruzione e demolizione	90	98	97
cei_srm020	Commercio di materie prime riciclabili (esportazione extra UE)	36.717.605	1.965.397	62.030
cei_srm020	Commercio di materie prime riciclabili (importazione UE)	52.233.199	5.885.434	182.076
cei_srm020	Commercio di materie prime riciclabili (importazione extra UE)	5.898.587	613.443	65.898
cei_cie010	Investimenti privati, posti di lavoro e valore aggiunto lordo relativi ai settori dell'economia circolare	140.586	17.531	
cei_cie020	Brevetti relativi al riciclaggio e materie prime secondarie	338	15	

Fonte: Eurostat e Irpet

La sezione della produzione e consumo.

L'indicatore sulla produzione di rifiuti pro capite misura la quantità di rifiuti urbani raccolti e smaltiti attraverso il sistema di gestione dei rifiuti. Questo tipo di rifiuti è composto per la maggior parte dai rifiuti generati dalle famiglie, sebbene possano essere inclusi rifiuti assimilabili agli urbani provenienti da fonti come il commercio, gli uffici e le istituzioni pubbliche. La riduzione della produzione di rifiuti urbani è un'indicazione dell'efficacia delle misure di prevenzione dei rifiuti e del cambiamento dei modelli di consumo da parte dei cittadini. La considerazione di questo tipo di indicatore, piuttosto che quello relativo alla produzione di rifiuti industriali, ha il vantaggio di riflettere il lato dei consumi e non è influenzato dalla presenza o dalla mancanza di forti settori manifatturieri in un paese.

Anche l'indicatore della produzione per unità di PIL fa parte dell'insieme di indicatori utilizzati per monitorare i progressi verso un'economia circolare nell'area tematica di "produzione e consumo". In un'economia più circolare, il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse viene mantenuto nell'economia il più a lungo possibile e la produzione di rifiuti deve essere ridotta laddove possibile, con attenzione alle prospettive di riciclaggio e riduzione della biotossicità. La prevenzione dei rifiuti è strettamente legata al miglioramento dei metodi di produzione e all'influenzare i consumatori nel richiedere prodotti più ecologici e meno imballaggi. Il confronto tra rifiuti generati e PIL riflette l'intensità dei rifiuti dell'economia e fornisce una misura di "eco-efficienza". La sezione relativa alla produzione e consumo, rappresentata attraverso gli indicatori sulla produzione di rifiuti, mostra una pressione regionale piuttosto marcata rispetto alla media nazionale e europea.

La sezione della gestione dei rifiuti.

Gli indicatori sui tassi di recupero e riciclo sono utilizzati per monitorare i progressi verso un'economia circolare nell'area tematica della "gestione dei rifiuti".

Il tasso di riciclo dei rifiuti urbani fornisce un'indicazione di come i rifiuti dei consumatori finali vengono utilizzati come risorsa nell'economia circolare e una buona indicazione della qualità del sistema generale di gestione dei rifiuti. L'indicatore misura la quota di rifiuti urbani

riciclati (compresi il riciclo dei materiali, il compostaggio e la digestione anaerobica) rispetto alla produzione totale di rifiuti urbani.

Il tasso di riciclo dei rifiuti organici segnala l'importanza del compostaggio o della digestione anaerobica come contributo agli obiettivi dell'economia circolare in tema di rifiuti urbani, restituendo le risorse biotiche all'economia o all'ambiente naturale in modo vantaggioso. L'indicatore è indirettamente misurato come il rapporto tra rifiuti urbani compostati o metanizzati sulla popolazione totale (kg pro capite).

Altro indicatore relative alla gestione è quello che riguarda il tasso di recupero dei materiali da costruzione e demolizione. Fattori importanti per riportare questo tipo di materiali nell'economia e preservarne il più possibile la produttività all'interno del ciclo produttivo sono la progettazione di materiali e costruzioni edili, la demolizione selettiva delle costruzioni, consentendo una separazione delle frazioni recuperabili e dei materiali pericolosi, nonché gli standard che diano garanzia della qualità dei materiali riciclati.

In questa sezione i dati relativi al territorio regionale mostrano una situazione in linea o migliore rispetto a quanto rilevato a livello nazionale o internazionale, soprattutto quando si guarda al riciclo dei rifiuti organici.

La sezione delle materie prime secondarie.

Gli indicatori più rilevanti in tema di materie prime secondarie sono quelli relativi al contributo dei materiali riciclati alla domanda di materie prime e al tasso di utilizzo materiale circolare. Purtroppo questi elementi non sono al momento disponibili per la Toscana. Gli indicatori stimabili contenuti all'interno di questa sezione riguardano le importazioni e esportazioni di materie prime riciclabili.

In un'economia circolare, i materiali residui vengono riciclati e reimmessi nell'economia come nuove materie prime, quindi chiamate "materie prime secondarie". Come detto, questo può comportare diversi vantaggi, sia riducendo gli sprechi sia aumentando la sicurezza dell'approvvigionamento di materie prime. Un quadro accurato del settore delle materie prime deve includere i movimenti di materie prime provenienti da rifiuti, ossia materie prime secondarie, che vengono commercializzati sia come importazioni che come esportazioni. Molti flussi di rifiuti non pericolosi sono considerati risorse preziose perché sono potenzialmente una fonte importante di materie prime. I vari indicatori sulle importazioni e esportazioni di materie prime riciclabili misurano le quantità di categorie di rifiuti e sottoprodotti selezionati che vengono commercializzati con l'estero e monitorati attraverso le statistiche sulle merci (ITGS) pubblicato da Eurostat.

Per il livello regionale, si nota come le importazioni di materiali riciclabili siano sostanzialmente pari alle esportazioni, mentre il livello nazionale e quello europeo mostrano comportamenti da esportatori netti. Il dato non consente tuttavia una valutazione appropriata delle caratteristiche regionali in quanto non tiene in considerazione le esportazioni e le importazioni verso le altre regioni italiane, verosimilmente consistenti a livello regionale.

La sezione della competitività e innovazione.

Gli indicatori proposti in questa sezione e relativi agli investimenti privati, posti di lavoro e valore aggiunto lordo nei settori dell'economia circolare e ai brevetti relativi al riciclaggio e materie prime secondarie non sono attualmente disponibili a livello regionale.

La Commissione europea, tuttavia, nell'individuare questi indicatori, segnala anche quali sono i settori economici di attività considerati nella stima di investimenti, posti di lavoro, ...

Considerando questi settori è possibile individuare un quadro di riferimento per il sistema produttivo regionale, suddividendo le attività considerate in attività relative al riciclo e attività

relative alla riparazione e riuso. Tra le attività relative al riciclo sono considerate le attività di raccolta di rifiuti non pericolosi, raccolta di rifiuti pericolosi, smantellamento dei relitti, recupero di materiali, commercio all'ingrosso di rifiuti e rottami, vendita al dettaglio di articoli di seconda mano nei negozi. Tra le attività relative alla riparazione e riciclo sono considerate le attività di riparazione di prodotti in metallo fabbricati, riparazione di macchinari, riparazione di apparecchiature elettroniche e ottiche, riparazione di materiale elettrico, riparazione e manutenzione di navi e imbarcazioni, riparazione e manutenzione di aeromobili e veicoli spaziali, riparazione e manutenzione di altre attrezzature di trasporto, riparazione di altre apparecchiature, manutenzione e riparazione di veicoli a motore, vendita, manutenzione e riparazione di motocicli e relative parti e accessori, riparazione di computer e apparecchiature periferiche, riparazione di apparecchiature di comunicazione, riparazione di elettronica di consumo, riparazione di elettrodomestici e attrezzature per la casa e il giardino, riparazione di calzature e articoli in pelle, riparazione di mobili e arredi per la casa, riparazione di orologi, orologi e gioielli, riparazione di altri beni personali e per la casa.

Anno 2015	Attività di riciclo		Attività di riparazione e riuso	
	Valore	Quota % su totale Toscana	Valore	Quota % su totale Toscana
Numero di imprese	954	0,3	9.119	2,9
Numero di addetti	8.768	0,9	26.988	2,6
Ricavi	1.809.414.518	1,1	2.237.946.214	1,4
Valore aggiunto	452.309.441	1,1	770.572.875	1,8
Salari e stipendi	217.976.346	1,4	305.283.004	1,9
Valore delle esportazioni	51.741.294	0,2	28.518.865	0,1
Valore delle importazioni	85.233.278	0,5	22.812.584	0,1

Fonte: stime Irlpet su dati ASIA ISTAT

Il quadro che ne risulta è di un comparto produttivo non trascurabile. Nel suo complesso le attività di riciclo, riparazione e riuso come definite dalla Commissione europea pesano in Toscana per oltre il 3%, in termini di quasi tutte le variabili individuate. Con particolare riferimento al valore aggiunto generato in regione e ai redditi distribuiti ai lavoratori dipendenti, entrambi i comparti delle attività di riciclo e delle attività di riparazione e riuso superano il punto percentuale di incidenza sul totale regionale, con quote prossime al 2% per le attività di riparazione e riuso. In termini di produttività e redditività emergono invece le attività di riciclo con salari medi distribuiti superiori alla media regionale, segnale probabile di una profittabilità del settore di attività.

Per avere elementi in grado di qualificare maggiormente i comparti individuali occorrerebbe entrare nel merito delle attività svolte dalle singole imprese, della regolamentazione dei mercati di riferimento, della natura giuridica delle imprese stesse, che al momento non è possibile indagare. Esistono tuttavia i segnali che individuano un comparto con potenzialità di sviluppo, soprattutto se si considera che le fasi di preparazione per il riciclo e per il riuso possono essere integrate all'interno dell'attività caratteristica delle imprese manifatturiere e dei servizi e quindi non essere state individuate dalle attuali rilevazioni amministrative e statistiche.

4. Considerazioni conclusive

Il tema dello sviluppo sostenibile è stato incluso da parte della Commissione europea tra le priorità dell'Agenda 2030. Gli obiettivi dell'Agenda 2030 riguardano le sfide globali, comprese quelle legate alla povertà, alla disuguaglianza, al clima, al degrado ambientale, alla prosperità, alla pace e alla giustizia. Gli obiettivi sono ritenuti interconnessi e si ritiene importante raggiungere ciascuno di questi. All'interno di questi obiettivi trovano un posto di rilievo quelli legati alla sostenibilità ambientale dello sviluppo, uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri.

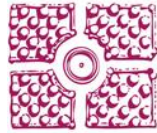
In questo contesto si colloca il tema dell'economia circolare, un concetto di economia attraverso il quale si va verso un superamento del modello lineare produzione-consumo-smaltimento, verso un'economia che sposta l'attenzione sul riutilizzare, riparare, rinnovare e riciclare i materiali e i prodotti esistenti. Ciò che nella economia lineare tradizionale è considerato un rifiuto da trattare e smaltire, nella economia circolare torna ad essere una risorsa che viene reimpressa all'interno del sistema produttivo come materia prima seconda.

Le crescenti pressioni soprattutto in termini di sostenibilità ambientale, di sicurezza negli approvvigionamenti e di volatilità dei prezzi delle materie prime, inducono a valutare con attenzione le potenzialità di una riconversione dei cicli produttivi da una forma lineare a una forma circolare.

Gli elementi disponibili per la Toscana lasciano intravedere delle potenzialità di applicazione di questo nuovo concetto di economia, che vanno approfondite con elementi di conoscenza puntuali, oggi non disponibili.

5. Riferimenti bibliografici

- Finkbeiner M., Schau E., Lehmann A. and Traverso M. *Towards Life Cycle Sustainability Assessment*. Sustainability 2010, 2, 3309-3322; doi:10.3390/su2103309. 2010
- Horbach J., Rennings K. and Sommerfeld K. *Circular Economy and Employment*. 2015
- Kirchherr J., Reike D. and Hekkert, M.P. *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Resources, Conservation and Recycling. 127. 221-232. 2017
- McDonough W. and Braungart M. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. 2002
- Notarnicola Bruno, Puig Rita, Raggi Andrea, Tarabella Angela, Petti Luigia, Rius Antoni, Tassielli Giuseppe, De Camillis Camillo, Mongelli Ignazio. *LCA of Italian and Spanish Bovine Leather Production Systems in an Industrial Ecology Perspective*.
- Pringle. T, Barwood.M and Rahimifard.S, 2016, *The Challenges in Achieving a Circular Economy within Leather Recycling*.
- Andrea Genovese, Adolf A. Acquaye, Alejandro Figueroa, S.C.LennyKoh, *Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications*. Elsevier, 2015
- UNIDO, 2010, *Future trends in the world leather and leather products industry & trade*. United Nations Industrial Development Organisation, Vienna.



IRPET Istituto Regionale
Programmazione
Economica
della Toscana

Position Paper INDUSTRIA 4.0



Firenze, Aprile 2018

RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Autorità di Gestione del POR-FESR.
Il rapporto è stato realizzato da Natalia Faraoni e Marco Mariani, nell'ambito dell'Area di ricerca Sviluppo locale, sistemi produttivi e imprese coordinata da Simone Bertini.
Editing a cura di Elena Zangheri.

Indice

1. Introduzione	5
2. Il piano nazionale Impresa 4.0	6
Box 1: I centri di competenza	7
3. La piattaforma 4.0 e gli hub dell'innovazione digitale	10
4. Industria 4.0 e le imprese della Toscana	11
5. Impresa 4.0: competenze e fabbisogni professionali in Toscana	16
6. Considerazioni conclusive	19
Riferimenti bibliografici	20

1. Introduzione

Negli ultimi anni ha preso corpo la discussione sulle opportunità e sugli effetti della quarta rivoluzione industriale, nota anche come Industria 4.0, intesa come quel processo di trasformazione innescato da un nuovo livello di pervasività delle tecnologie ICT, oggi in grado di interconnettere le macchine, gli oggetti e i sistemi, producendo e utilizzando dati e informazioni (Schwab, 2016), con una portata tale da coinvolgere molte delle sfere del vivere sociale.

Allo scopo di aiutare i propri sistemi produttivi a cogliere le nuove opportunità, alcuni tra i principali governi europei hanno lanciato politiche volte a incoraggiare il processo di digitalizzazione del sistema economico, per accrescerne la produttività. La Germania è considerata la pioniera europea di questi piani industriali. Essa ha definito un'ampia e composita strategia nazionale principalmente rivolta all'automazione della manifattura (in cui un ruolo forte giocano le case automobilistiche e le loro filiere) grazie anche al coinvolgimento di aziende tedesche leader nella fornitura di tecnologie (come Siemens, Bosch e Festo) e servizi ICT (come SAP e ESG). Il sistema tedesco si avvale infine dei principali centri di ricerca nazionali, della collaborazione di associazioni sindacali e di categoria e si appoggia su un sistema formativo improntato sull'integrazione tra scuole tecniche e professionali e lavoro in azienda. Una delle ricadute di questa capacità di fare sistema è senz'altro quella di presentarsi sul mercato della fornitura di tecnologie per Industria 4.0 da una posizione di forza. Un contesto ben diverso da quello italiano, caratterizzato invece da una prevalenza di micro e piccole imprese, bassa spesa in ricerca e sviluppo, un modello di relazioni industriali con debole grado di istituzionalizzazione, un sistema scolastico generalista. D'altro canto l'Italia mantiene una significativa specializzazione manifatturiera e non poche realtà italiane sono inserite nelle catene globali del valore. Pertanto, è importante che anche il sistema industriale italiano riesca ad approfittare delle opportunità collegabili al paradigma Industria 4.0. A questo scopo, il governo italiano ha recentemente lanciato un grande programma su scala nazionale, le cui caratteristiche principali verranno illustrate nel paragrafo 2 di questo lavoro. Dal momento che vige in Italia un modello multilivello Stato-Regioni delle politiche per le imprese e per l'innovazione, l'azione del governo nazionale non pregiudica la possibilità che anche i governi regionali si attivino con azioni complementari volte a favorire la diffusione del paradigma 4.0 nei propri sistemi produttivi. Come sarà ricordato nel paragrafo 3, la Toscana è tra le prime regioni che si sono mosse in tal senso, varando di recente una propria Piattaforma 4.0 e promuovendone il ruolo di hub dell'innovazione digitale, in parallelo agli hub per l'innovazione digitale che stanno nascendo per opera delle associazioni industriali regionali.

A supporto delle iniziative regionali in campo di politica per l'innovazione e per le imprese, sono stati prodotti, in epoca recente, diversi studi che hanno toccato sia il tema della diffusione del paradigma 4.0 presso le imprese toscane, sia quello della disponibilità nella forza lavoro regionale di competenze professionali coerenti con il nuovo paradigma.

Lo scopo di questo position paper è quello di riprendere le principali evidenze che sono emerse da questi studi, in modo da proporre alla riflessione collettiva qualche direttrice strategica cui potrebbero ispirarsi alcune azioni di politica regionale del prossimo futuro.

I principali messaggi desumibili dagli studi che hanno riguardato il grado di affermazione del paradigma Industria 4.0 nel mondo delle imprese regionali sono messi in evidenza nel paragrafo 4; mentre il paragrafo 5 è dedicato alle competenze e ai fabbisogni professionali 4.0 emergenti in Toscana. Il paragrafo 6 conclude il position paper con alcune considerazioni generali e linee di indirizzo.

2. Il piano nazionale Impresa 4.0

Il piano di incentivi del governo italiano denominato “Impresa 4.0” (da ora in poi I4.0, già “Industria 4.0”) ha per obiettivo il miglioramento della competitività delle imprese sui mercati internazionali, anche come risposta alla contrazione della base produttiva verificatasi a seguito della recente crisi economica. Analogamente a quanto accade in altri paesi europei (es. Spagna e Francia), il piano vuol aumentare la rilevanza della manifattura per la crescita del Pil, riconoscendo a questo settore un’importanza strategica anche nell’ottica di indurre uno sviluppo del settore dei servizi, in particolare di quelli ad alta tecnologia. L’idea di base dei piani strategici improntati alla logica Industria 4.0 adottati nei principali paesi europei è quella di incoraggiare il cambiamento tecnologico attraverso la progressiva digitalizzazione dei processi produttivi. Esistono tuttavia delle importanti differenze tra paesi dovute alle specificità delle diverse realtà manifatturiere. Il caso italiano si caratterizza per la molteplicità degli obiettivi perseguiti attraverso le misure programmate. Tali obiettivi non sono limitati, come accade per esempio in Germania, allo sviluppo delle competenze della forza lavoro e alla promozione delle nuove tecnologie e della Ricerca e Sviluppo (R&S) ma comprendono anche il tentativo di stimolare una più generica ripresa degli investimenti fissi. Inoltre, il piano italiano pone notevole attenzione sulle piccole e medie imprese (PMI) che rappresentano l’ossatura industriale del paese, dedicando loro una molteplicità di misure, e prevede la realizzazione di misure complementari, quali l’adeguamento delle infrastrutture di rete mediante il piano per la banda larga, la definizione di standard di comunicazione nell’Internet delle cose (IoT), gli stimoli all’investimento del settore del private *equity* e del venture capital.

La dotazione finanziaria del piano I4.0 è particolarmente sostanziosa, per quanto molto focalizzata sugli investimenti fissi. Le misure per il periodo 2017-2020 prevedono infatti investimenti pubblici per 18 miliardi di euro e sono dirette all’insieme del mondo delle imprese, dalle micro (meno di 10 addetti) alle grandi, senza limiti di dimensione, settore, e territorio. L’obiettivo principale, tuttavia, è rappresentato dal coinvolgimento delle PMI, data la loro centralità nella struttura manifatturiera italiana. Il modello di finanziamento si impernia su facilitazioni fiscali che incentivano gli investimenti privati in nuove tecnologie e processi innovativi. Gli incentivi sono il più possibile automatici, in modo da limitare gli spazi di intermediazione politica, premiando chi investe indipendentemente dal settore coinvolto e dalla tecnologia applicata.

Le misure previste da I4.0 sono di tre tipi. Il primo tipo di interventi è rappresentato dagli incentivi fiscali, che danno luogo alle due misure denominate iper e super ammortamento: mediante una supervalutazione a bilancio, rispettivamente del 250 per cento e del 140 per cento

degli investimenti, si determina la riduzione della base imponibile sul reddito delle imprese. I Patent box sono invece pensati per stimolare l'uso della proprietà intellettuale mediante l'applicazione di un'ulteriore riduzione (fino al 50 per cento) dell'imposta regionale sulla produzione e dell'imposta sul reddito d'impresa, già ridotta al 24 per cento nel 2017. In aggiunta, le start up e le PMI innovative possono beneficiare di riduzioni fiscali (fino al 30 per cento) destinate ai private equity che vi investono, mentre una imposizione fiscale ridotta al 10 per cento è dedicata agli incentivi salariali per i miglioramenti in produttività, profittabilità, efficienza, qualità e innovazione (salario di produttività). Infine, un credito d'imposta del 50 per cento è dedicato a incoraggiare le spese in attività di R&S fino a un massimo di 20 milioni di euro per anno.

La seconda tipologia di misure ha l'obiettivo di facilitare l'accesso al credito. La legge cosiddetta "Nuova Sabatini" prevede contributi e agevolazioni sui prestiti concessi dalle banche (tra 20mila e 2 milioni di euro) per investimenti in macchinari e beni capitali impiegati nella produzione e nelle tecnologie digitali. Inoltre, il Fondo di garanzia agevola l'accesso al credito da parte delle PMI concedendo garanzia pubblica fino all'80% del prestito a breve o lungo termine a questa fascia dimensionale di imprese.

La terza tipologia di interventi riguarda lo sviluppo delle competenze relative alle nuove tecnologie e ai processi innovativi. A questo scopo I4.0 ha lanciato tre piattaforme. La prima è quella degli "Hub dell'innovazione digitale", che verrà costituita da Confindustria e Rete Imprese Italia (composta da CNA, Confartigianato, Confesercenti, Confcommercio). Lo scopo è quello di mettere in contatto istituzioni pubbliche, imprese, investitori e centri di ricerca per sostenere e facilitare i piani di investimento, con l'obiettivo generale di aumentare il contributo della manifattura dal 15 al 20% del Pil. Il finanziamento previsto è di 170 milioni di euro. La seconda piattaforma è quella dei "Centri di competenza e innovazione" che mette in relazione alcune delle principali università italiane con le imprese (il processo di individuazione dei centri è ancora in corso, candidature sono state avanzate da reti di soggetti guidati dai Politecnici di Torino e Milano, dalle facoltà di ingegneria di Napoli e Bari, dalla Scuola Normale e la Scuola Sant'Anna di Pisa, dai poli universitari del Veneto, dell'Emilia Romagna e del Lazio, si veda il Box 1). L'obiettivo è fornire formazione, promuovere ricerca industriale e sviluppo sperimentale. Il finanziamento pubblico previsto è di 40 milioni (20 milioni per il 2017 e 20 per il 2018).

Box 1

I CENTRI DI COMPETENZA

In un primo momento, il governo aveva indicato le seguenti cinque università quali sedi di futuri centri di competenza ad alta specializzazione previsti dal Piano nazionale Industria 4.0: i Politecnici di Milano, Torino e Bari, il Sant'Anna di Pisa, la Federico II di Napoli. Successivamente, il governo ha deciso di mettere a bando la costituzione dei centri di competenza. Il bando è stato pubblicato alla fine di gennaio 2018 dal Ministero per lo Sviluppo Economico. I criteri generali per la selezione dei centri sono quelli già contenuti nel decreto attuativo 214/2017, in vigore dal 24 gennaio 2018, ai quali si sono aggiunti ulteriori elementi: ad esempio, viene privilegiata la ricerca applicata e non di base; con una forte spinta sulla rilevanza imprenditoriale dei partnerati pubblico privati che devono far parte dei centri di eccellenza. La dotazione economica complessiva per i centri di competenza è di 40 milioni di euro. Il bando non prevede un numero prefissato di centri, il numero sarà determinato dalle risorse in base ai diversi progetti che verranno presentati e selezionati. Il 65% dei 40 milioni (quindi, 26 milioni di euro) servirà a coprire le spese di

costituzione e avviamento dell'attività dei centri di competenza, fino a un massimo di 7 milioni e 500mila euro ciascuno. Il restante 35% servirà invece per finanziare i progetti di ricerca tecnologica, fino a un massimo di 200mila euro a progetto.

I centri di competenza dovranno erogare servizi alle imprese su tre direttrici:

- orientamento, in particolare per le PMI, attraverso la predisposizione di una serie di strumenti volti a sostenere le imprese nel valutare il loro livello di maturità digitale e tecnologica;
- formazione, con l'obiettivo di promuovere e diffondere le competenze in ambito Industria 4.0 mediante attività di formazione in aula, sulla linea produttiva, e su applicazioni reali, utilizzando, ad esempio, linee produttive dimostrative e sviluppo di casi d'uso, allo scopo di supportare la comprensione da parte delle imprese fruitrici di benefici concreti in termini di riduzione dei costi operativi e di aumento della competitività dell'offerta;
- attuazione di progetti di innovazione, ricerca industriale e sviluppo sperimentale, proposti dalle imprese, compresi quelli di natura collaborativa tra aziende, e fornitura di servizi di trasferimento tecnologico in ambito Industria 4.0, anche attraverso azioni di stimolo alla domanda di innovazione da parte delle imprese, in particolare delle PMI.

Le risorse pubbliche finanzieranno solo in parte le spese che le imprese andranno a sostenere per l'acquisizione dei servizi del centro di competenza e per i progetti di innovazione che attueranno. In pratica, l'aiuto potrà coprire fino al 50% delle spese sostenute per ogni progetto, fino a un tetto di 200mila euro per ogni progetto.

I centri di competenza dovranno risultare dall'aggregazione, nella forma di partnership pubblico-privata, tra Università, Enti e Organismi di Ricerca e Imprese. La presenza pubblica non dovrà superare il 50%. Gli atenei e gli enti di ricerca che faranno parte dei centri potranno essere pubblici o privati e dovranno impiegare personale e strutture che appartengano per almeno il 70% a dipartimenti riconosciuti come di eccellenza nell'ultimo esercizio di Valutazione della qualità della ricerca (VQR) dell'Agenzia nazionale di valutazione (ANVUR). Se partecipanti al bando, gli organismi di ricerca saranno valutati in funzione delle attività svolte negli ultimi tre anni in termini, tra le altre cose, di progetti di trasferimento tecnologico legati a Industria 4.0, pubblicazioni tecnico-scientifiche sempre su Industria 4.0, assegni di ricerca e dottorati 4.0, strutture operative di trasferimento tecnologico, aggiudicazione di bandi. Le imprese, invece, saranno valutate in funzione della sostenibilità economico-finanziaria delle attività previste, dei brevetti, delle attività su Industria 4.0 dei tre anni precedenti, del fatturato, del numero di studenti formati all'interno di academy aziendali, con meccanismi di alternanza scuola-lavoro oppure mediante collaborazioni con istituti tecnici superiori o infine formati attraverso master specialistici finanziati dall'impresa.

Il bando per la costituzione dei centri di competenza si è chiuso il 30 aprile 2018, e si dovrà ora attendere per conoscere nel dettaglio l'insieme delle proposte presentate e il sottoinsieme di quelle selezionate.

Sulla base di notizie di stampa, è stata annunciata la candidatura dei seguenti progetti, i cui dettagli saranno conoscibili soltanto in futuro:

- Politecnico di Torino (capofila), in cordata con alcune grandi imprese di livello internazionale (FCA, General Motor, GE Avio, Thales Alenia). Gli ambiti industriali di focalizzazione sono automotive, aerospazio ed energia, mentre le tecnologie al centro del progetto sono additive manufacturing, data science e big data.
- Politecnico di Milano (capofila), che punta a coinvolgere imprese e fornitori di tecnologia, in termini di hardware, software, competenze, sia a livello nazionale che internazionale. Il focus del progetto è sulla digitalizzazione delle piccole e medie imprese in prospettiva della creazione di fabbriche integrate e flessibili, con particolare enfasi sulle tecnologie di additive manufacturing, prototipazione, realtà aumentata, big data, robotica collaborativa, ecc.
- Università di Padova (capofila), in cordata con tutte le università del Veneto, del Trentino, dell'Alto-Adige/Südtirol e del Friuli Venezia Giulia. Il focus industriale è posto su quattro settori fondamentali del Made in Italy, ovvero automazione, abbigliamento, arredamento e agroalimentare, e per quanto riguarda le tecnologie sulle cosiddette Smart (social media, mobile, analytics e big data, cloud, Internet of things).
- Università di Bologna (capofila), in cordata con le altre università dell'Emilia Romagna, i Tecnopoli, centri di innovazione in cui la Regione investe da tempo nei quali collaborano università e imprese, il Cineca e l'Istituto Italiano di Fisica Nucleare. Si punta a instaurare forti partnership industriali, facendo leva sulle eccellenze presenti sul territorio della regione. Settori al centro del progetto sono la mecatronica, l'automotive, il biomedicale, l'agrifood, mentre a livello tecnologico forte accento è posto sui big data.
- Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, in cordata con la Normale e, probabilmente, con alcuni grandi player industriali. Gli ambiti tecnologici del progetto riguardano additive manufacturing, realtà aumentata, big data, robotica collaborativa, cyber security, ecc.
- Università di Roma La Sapienza (capofila), in cordata con altri atenei romani, del Lazio e dell'Abruzzo. Il progetto si concentra sulla cybersecurity.

- Università Federico II di Napoli (capofila), in cordata con il Politecnico di Bari, con altre università campane e con le Regioni Campania e Puglia. Il centro intende promuovere la diffusione di strumenti di innovazione tecnologica con riferimento all'intero spettro delle tecnologie abilitanti Industria 4.0, inclusi Big Data, Cloud, Internet of Things, Information security, Mobile, Advanced Machine Learning, Collaborative Robotics, Additive Manufacturing, Wearable Devices e interfacce avanzate, Virtual & Augmented Reality, Nanotecnologie e tecnologie dei materiali avanzati.
-

Infine, la terza piattaforma è quella formata da 77 Digital Business Point presso altrettante camere del lavoro.

A queste misure si aggiungono i programmi nazionali “Scuola digitale” e l’“Alternanza scuola lavoro”, il supporto formativo attraverso gli Istituti tecnici superiori, il finanziamento di Cluster tecnologici e i dottorati industriali. Sono 15 i corsi di laurea, avviati da altrettanti atenei, che guardano allo sviluppo delle nuove frontiere di Impresa 4.0.

Oltre a offrire un quadro dettagliato riguardante i provvedimenti governativi di incentivo agli investimenti contenuti nel Piano Impresa 4.0, il recente Rapporto sulla Competitività dei Sistemi Produttivi dell’Istat (2018) propone un’analisi del gradimento che essi riscuotono presso le imprese e una prima valutazione dei loro effetti. Secondo il giudizio degli imprenditori, il super ammortamento ha avuto un rilievo nella decisione di investire nel 2017 per il 62,1 per cento delle imprese manifatturiere; l’Iper ammortamento per il 47,6 per cento (53,0 delle medie imprese, 57,6 delle grandi); il credito d’imposta per spese in R&S è stato ritenuto rilevante dal 40,8 per cento delle imprese. Con riferimento agli investimenti per il 2018, quasi il 46 per cento delle imprese dichiara di prevedere investimenti in software, quasi un terzo in tecnologie di comunicazione machine-to-machine o internet of things, il 27 per cento in connessione ad alta velocità (cloud, mobile, big data ecc.) e in sicurezza informatica. Secondo le stime dell’Istat, le misure di agevolazione (super e iper ammortamento, credito imposta R&S) produrrebbero una crescita complessiva degli investimenti totali di 0,1 punti percentuali sia nel 2018 sia nel 2019, con dinamiche positive particolarmente accentuate per gli investimenti in macchinari e in proprietà intellettuale. Inoltre, si stima che il credito di imposta starebbe favorendo il reclutamento di addetti alla R&S, anche se eventuali effetti positivi del programma sul quantitativo della spesa privata in R&S non sono ancora apprezzabili con sufficiente certezza.

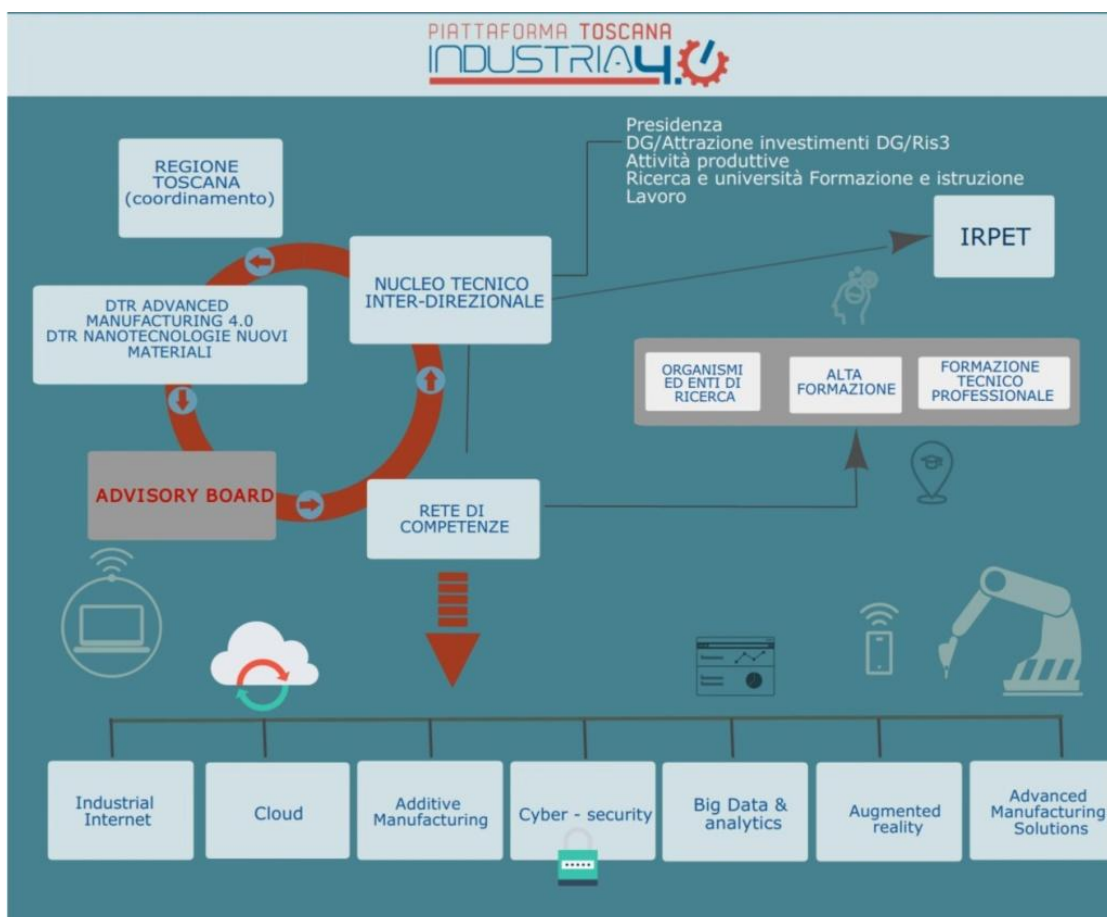
I risultati di I4.0 previsti per il triennio 2017-2020 sono i seguenti: a) oltre 10 miliardi di euro aggiuntivi di investimenti privati, con un aumento di 2,6 miliardi nella fase iniziale, b) un aumento di 11 miliardi nella spesa privata per ricerca, sviluppo e innovazione (superando quindi la soglia del 2% del Pil); c) 200mila studenti e 3mila manager formati sulle tecnologie 4.0; un aumento del 100 per cento degli studenti delle scuole professionali e circa 1.400 dottorati industriali specializzati in tecnologia 4.0 (oltre a quelli inclusi nel Piano nazionale di ricerca).

3. La piattaforma 4.0 e gli hub dell'innovazione digitale in Toscana

La Toscana ha sviluppato una propria “Piattaforma 4.0” collegata a quella nazionale. L'obiettivo finale della Piattaforma è sostenere la competitività delle imprese toscane mettendo loro a disposizione tutti gli strumenti necessari per indirizzare scelte e orientamenti verso l'Industria/Impresa 4.0.

La piattaforma regionale nasce come struttura integrata di coordinamento del sistema pubblico di competenze a supporto delle imprese sulle materie del trasferimento e dell'innovazione tecnologica, della formazione tecnica e universitaria e del lavoro. Essa si propone di rappresentare l'interfaccia tecnico-operativa sia per l'attuazione degli indirizzi sulla Strategia regionale Industria 4.0, sia per il raccordo con il Piano nazionale. A comporre la Piattaforma concorrono: il sistema delle competenze specializzate degli organismi di ricerca pubblici e delle infrastrutture di ricerca applicata sulle tecnologie individuate dalla Strategia industria 4.0; il sistema della formazione tecnica e universitaria; i comitati di indirizzo dei distretti tecnologici Nanotecnologie/Nuovi Materiali e Advanced Manufacturing 4.0.

Figura 1
GOVERNANCE E AMBITI DI ATTIVITA' DELLA PIATTAFORMA 4.0 TOSCANA



Fonte: sito di Regione Toscana dedicato alla Piattaforma 4.0.

All'interno dei processi di disegno e governance delle politiche regionali, il ruolo della Piattaforma si sostanzia in alcuni compiti specifici:

- coordinamento tra le azioni dei singoli componenti tese a promuovere presso le imprese i contenuti tecnologici, organizzativi e socio-economici di Industria/Impresa 4.0;
- proposta di contenuti tecnici per azioni e interventi finalizzati all'introduzione delle tecnologie digitali nelle imprese, al rapporto impresa-committente/supply chain e alle filiere produttive specializzate a livello regionale;
- analisi delle problematiche delle competenze specializzate, della formazione tecnica e dell'alta formazione; la valutazione degli impatti sulla organizzazione del lavoro e la promozione di un confronto tecnico con le parti economiche e sociali sui temi di Industria/Impresa 4.0.

Dal settembre 2017, la Piattaforma è entrata ufficialmente a far parte del Catalogo degli "Hub dell'innovazione digitale" della Commissione Europea insieme a quelli di Milano, Venezia e Bologna.

Oltre alla Piattaforma regionale, e in linea con quanto auspicato dal piano nazionale, un secondo "Hub dell'innovazione digitale" è stato costituito da Confindustria Toscana, dalle associazioni territoriali della medesima e da ANCE Toscana. La missione di questo hub è più direttamente indirizzata al contatto faccia a faccia tra le associazioni territoriali e le imprese, per sensibilizzare queste ultime sulle opportunità esistenti in ambito Industria 4.0 e supportarle nelle attività di pianificazione degli investimenti innovativi, attraverso anche l'accesso a strumenti di finanziamento. L'hub si propone inoltre di agire da intermediario tra le imprese e il sistema universitario toscano e i centri di ricerca, al fine di agevolare l'incontro tra la domanda e l'offerta di innovazione.

4. Industria 4.0 e le imprese della Toscana

Una serie di recenti studi ha toccato diversi aspetti riconducibili alle tecnologie Industria 4.0 presso le imprese della Toscana, mappando sia le principali imprese produttrici sia le possibili utilizzatrici delle tecnologie per la fabbrica intelligente (Bonaccorsi e Petrini, 2016) e il posizionamento di alcune particolari filiere regionali sul tema Fabbrica 4.0 (chimica; ICT; logistica e meccanica; Bonaccorsi e Petrini, 2017).

Le conclusioni cui perviene il primo studio ricordato, quello di Bonaccorsi e Petrini (2016), sottolineano come, a fronte di un insieme di imprese produttrici di tecnologie che tende a concentrarsi in alcune aree, la diffusione delle tecnologie così come degli approcci gestionali tipici della Fabbrica Intelligente o Industria 4.0, caratterizzati dalla visione olistica dell'impresa che risulta collocata in un contesto ad alta interconnessione e che assicura l'integrazione dei propri sistemi, necessita il superamento di alcuni ostacoli dal lato dei possibili utilizzatori. Per il mondo delle PMI toscane, tali ostacoli sono sia culturali, sia di natura finanziaria. Nello studio, la mappatura delle imprese produttrici di tecnologie per la fabbrica intelligente si incentra principalmente sui settori dell'automazione, della mecatronica e della robotica, tralasciando le ICT. Le imprese produttrici di queste tecnologie sono tendenzialmente concentrate nei principali

centri della Toscana settentrionale, ad Arezzo e Siena. Nonostante siano presenti in regione alcuni presidi significativi degli ambiti tecnologici 4.0, si tratta spesso di collocazioni distanti dalla frontiera tecnologica, in particolare nel caso delle piccole imprese (Bonaccorsi e Petri, 2016, pagg. 44-45). L'ambito in cui il nucleo di imprese produttrici è relativamente ampio è quello della meccatronica, con punte sulla sensoristica e sulla progettazione di sistemi e architetture intelligenti, mentre per la robotica si rileva la presenza di competenze di ricerca industriale non sempre direttamente incorporabili all'interno di specifici sistemi integrati di produzione.

Più contenuto appare il nucleo di imprese produttrici di tecnologie per i nuovi materiali o relative ad altri aspetti tipici di Industria 4.0 (escluse le ICT).

La presenza di imprese attive sul fronte della ricerca e sviluppo riguardante le tematiche di Industria 4.0 è confermata anche da una recente indagine campionaria effettuata da IRPET (Mariani, 2017) sulle imprese toscane appartenenti a settori ammissibili ai finanziamenti regionali ma che, nel recente passato, non hanno fruito di tali finanziamenti. Si tratta della stragrande maggioranza delle imprese regionali nei settori di interesse. In particolare, a partire dall'indagine campionaria, lo studio appena ricordato stima la numerosità di imprese attive nei domini tecnologici che hanno caratterizzato la recente strategia regionale di specializzazione intelligente, alcuni dei quali sono riconducibili a Industria 4.0. I domini su cui molte imprese sono già attive sono: internet delle cose e dei servizi; soluzioni per il risparmio energetico; automazione industriale e meccatronica (Tab. 1). Diverse imprese sono oggi attive anche in tutti gli altri domini.

Tabella 1

STIMA DELLA NUMEROSITÀ DI IMPRESE TOSCANE CON R&S STABILE E DI SERVIZI PER LA R&S E L'INNOVAZIONE CHE SONO GIÀ ATTIVE NEI DOMINI DELLA ROADMAP S3 PER LA R&S

	Attiva oggi o nel recente passato		
	Stima	Intervallo di confidenza al 95%	
NUMEROSITÀ			
Internet delle cose e dei servizi	11.908	8.469	15.348
Fotonica e ICT per applic. medicali, industriali o civili	4.920	1.928	7.912
Applicaz. fotoniche e ICT per aerospazio	3.567	1.292	5.842
Automazione industriale, meccatronica	7.502	4.096	10.908
Soluzioni per il risparmio energetico	9.954	6.793	13.115
Robot applicabili in vari ambiti	3.572	1.562	5.581
Nuovi materiali per il manifatturiero	4.118	2.158	6.078
Nanotecnologie per ambiente e territorio	5.411	3.079	7.743
Soluzioni tecnol. integrate per la salute	5.219	2.806	7.631

Fonte: Mariani (2017)

Riguardo agli utilizzatori attuali e potenziali, le supply chain caratterizzate da una forte internazionalizzazione e da aziende leader esposte alla concorrenza globale risultano essere più permeabili alle tecnologie della Industria 4.0 (Bonaccorsi e Petri, 2016, 2017). Tuttavia, i settori tradizionali, connotati da aziende limitatamente innovatrici (agroalimentare, cuoio e pelli, ecc.), presentano livelli relativamente bassi di diffusione di modelli riconducibili a Industria 4.0. Invece, settori quali l'automotive, la meccanica, la logistica, la chimica e il cartario, sposano pur con diversa convinzione, il nuovo paradigma di fare impresa. Per quanto attiene le tendenze

recenti verificatesi presso le imprese della Toscana, risultano in affermazione, con diversa diffusione da settore a settore, l'applicazione e l'utilizzo di strumenti per la remotizzazione dei controlli e della gestione degli impianti, l'applicazione di soluzioni tecnologiche per l'efficienza energetica in fase di produzione e, in misura minore, la gestione del Product Lifecycle Management (PLM), così come l'adozione di sistemi per assicurare la lavorazione in sicurezza attraverso l'automazione dei processi di alimentazione delle linee, la gestione delle lavorazioni ad alto rischio e l'alimentazione dei processi logistici. Vi sono poi tecnologie e modelli di business che prefigurano orizzonti di adottabilità più lontani e/o sui quali si riscontrano solo esperienze iniziali o parziali, quali: agile manufacturing; modelli di business orientati ai servizi (servitizzazione); intelligenza dei prodotti; low cost robot (Bonaccorsi e Petrini, 2016).

Con riferimento al mondo delle imprese potenziali utilizzatrici, lo studio di Bonaccorsi e Petrini (2016) fornisce anche una valutazione del grado di adozione del modello della fabbrica intelligente in diversi settori industriali della Toscana, un aspetto che viene ulteriormente approfondito in Bonaccorsi e Petrini (2017) con riferimento alle filiere della chimica, dell'ICT, della logistica e della meccanica. L'approccio di analisi proposto integra le informazioni emerse nell'ambito di focus group e di interviste con le imprese, con il sistema di misurazione della maturità d'adozione del target Industry 4.0 proposto da Pricewaterhouse & Coopers. Le conclusioni generali raggiunte dai due studi sono riportate di seguito.

Nel settore agroalimentare, l'utilizzo delle tecnologie è in genere fortemente vincolato ai volumi di produzione e all'industrializzazione del processo. Le aziende che si stanno avviando su un percorso di adozione di tecnologie abitualmente hanno la tendenza a consolidarne l'adozione nel proprio sistema produttivo con un approccio graduale. In Toscana, la diffusione di tecnologie 4.0 nel settore agroalimentare risulta limitata ai soggetti più votati all'industrializzazione della produzione (es. olio, latte).

Il settore dell'energia toscano è presidiato da grandi player internazionali che si trovano già in una fase di adozione tecnologica avanzata, ma che frenano lo sviluppo di *competitors* significativi locali e quindi la diffusione di tecnologie tra i soggetti di dimensioni minori.

Il settore lapideo presenta casi di sviluppo di soluzioni tecnologiche piuttosto avanzate che vengono proposte direttamente dai produttori di macchinari agli utilizzatori e che stanno facendo crescere la dotazione tecnologica del settore.

Nel settore della nautica sono in corso progetti di ricerca, in particolare nel campo del monitoraggio delle emissioni e dell'adozione di tecnologie per il risparmio energetico. Altro stimolo viene dal problema legato allo smaltimento della vetroresina che ha spinto la ricerca di soluzioni alternative e a porre l'attenzione sul tema dell'*end-of-life*.

Il settore cuoio e pelle è composto principalmente da soggetti di piccole dimensioni che lavorano spesso per conto di imprese più grandi, i cui principali fattori di concorrenza sono il prezzo e la flessibilità produttiva. Vi sono alcuni soggetti di dimensioni maggiori, in particolare nel segmento della concia, che hanno riconosciuto nella tecnologia una possibilità di ottimizzazione e crescita. Questi ultimi stanno ampliando lo spettro di tecnologie di automazione e controllo utilizzate in particolare per quanto attiene alle fasi produttive in cui sono adottati prodotti chimici per il trattamento delle pelli (es. sistemi di spruzzo, tinteggiatura, controllo visivo). Questo risultato è favorito sia dal rapporto stretto con i produttori di macchine

sia attraverso la collaborazione con il mondo della ricerca che apre l'accesso ai finanziamenti pubblici alla ricerca e sviluppo così come all'innovazione.

Il settore cartario presenta diversi casi di aziende di grandi dimensioni, fortemente internazionalizzate e molto attive in particolare nell'adozione di tecnologie per l'automazione dei processi produttivi e di sistemi di controllo della produzione. La progressiva digitalizzazione e la collaborazione fra produttori e utilizzatori ha permesso di sperimentare e sviluppare soluzioni innovative e modelli di organizzazione dei siti produttivi annoverabili quali esempi di applicazione del modello 4.0. A fronte di questi innovatori il settore presenta, in particolare nella fase di produzione della carta, un numero significativo di aziende meno propense al cambiamento e fra le quali la maggiore attenzione è posta all'adozione di tecnologie per il risparmio energetico.

Nell'automotive i soggetti coinvolti nell'acquisizione delle tecnologie 4.0 sono abitualmente caratterizzati dall'essere integrati in filiere internazionali e con elevata capacità di proposta di nuove soluzioni/prodotti. Pertanto per il settore sono previsti avanzamenti sia in termini di diffusione tecnologica sia di livello di adozione tecnologica.

Il settore della logistica, caratterizzato dalla presenza di grandi player generalisti e diversi soggetti specializzati in nicchie di mercato, grazie ai fenomeni che hanno riguardato la globalizzazione dei mercati e delle supply chain, l'avvento dell'e-commerce e l'evoluzione dei sistemi postali, ha ricevuto un'ulteriore spinta ad una crescita già significativa. Esso ha intrapreso da qualche tempo un processo di adozione di tecnologie per l'integrazione e controllo dei sistemi. Per il settore è previsto nei prossimi anni un aumento della diffusione delle tecnologie 4.0 così come l'adozione di nuove soluzioni attualmente in fase di sperimentazione (es. uso di droni). Al momento, il segmento che risulta essere più avanti nel percorso 4.0 è quello del trasporto e movimentazione della merce, seguito da stoccaggio, spedizioni e movimentazione in ingresso/uscita. I servizi di consulenza e di supporto alla logistica occupano invece una posizione di retrovia.

Nel settore della meccanica spiccano soggetti dinamici e innovatori di dimensioni medie, spesso fondati in regione ma poi entrati a fare parte di gruppi internazionali. Il resto del settore è composto principalmente da piccole imprese con limitate capacità di investimento e con presidio di fasi di lavorazione meno avanzate. Pertanto nel settore è previsto che la diffusione delle tecnologie di Industria 4.0 avvenga in modo abbastanza lento. Attualmente, i segmenti che risultano essere più avanti nel percorso 4.0 sono quello della progettazione/prototipazione e quello della produzione (presso i soggetti più dinamici), mentre il fanalino di coda è costituito dal segmento delle demolizioni e degli smaltimenti. Gli altri segmenti, come ad esempio la manutenzione, l'assistenza post-vendita, la fornitura di componenti e di sistemi di automazione e controllo, occupano posizioni intermedie.

Nell'ICT toscano la capacità d'innovazione è fortemente correlata al legame con la ricerca universitaria. Le aziende spesso sono start-up e trovano nei finanziamenti alla ricerca e sviluppo sia europei che regionali delle leve di crescita, almeno nella prima fase del business, cui abitualmente riescono ad accedere con continuità. Le parole chiave in questo settore rimandano più a metodi di lavoro che a tecnologie. Si parla infatti di collaboration, agile, open innovation e open source. La filiera dell'ICT per il manifatturiero toscano non si caratterizza per essere

uniformemente avanti nel processo 4.0. Il segmento più avanzato è quello della produzione di hardware e TLC, ma anche i segmenti della filiera in posizione più arretrata si stanno muovendo nella giusta direzione.

Infine, il settore della chimica regionale è caratterizzato dalla presenza di alcune aziende leader che esercitano uno stimolo alla crescita tecnologica dei propri fornitori. Al suo interno, i segmenti più avanzati nel processo Industria 4.0 sono la chimica di trasformazione, la produzione di prodotti chimici di base e speciali.

Lo studio di Bonaccorsi e Petrini (2017) propone anche una possibile tipologia delle imprese toscane, in particolare delle piccole e medie imprese, in relazione al loro grado di consapevolezza dell'opportunità di adottare i paradigmi di Industria 4.0 e ai conseguenti approcci alla valorizzazione delle risorse umane interne. Per ciascun tipo di impresa sono poi proposti degli approcci di policy specifici.

Un primo gruppo, non molto consistente, di aziende è quello dei c.d. *Adopter*. Si tratta di soggetti consapevoli dei possibili vantaggi derivanti da Industria 4.0, che perseguono degli obiettivi chiari in questo senso riguardanti i diversi segmenti dei propri processi. Conseguentemente, gli *Adopter* attuano strategie di valorizzazione del capitale umano, puntando a quelle "soft skill" identificate come strategiche nei futuri contesti produttivi. Le imprese che si collocano in questa categoria in Toscana sono aziende che agiscono in contesti altamente competitivi, talvolta integrate in supply chain internazionali, e che fanno dell'adozione di tecnologie e approcci 4.0 gli elementi chiave della propria competitività. Tale circostanza trova alcuni elementi di specificazione in recenti studi dell'IRPET (Ferraresi, 2017 a, 2017b), dai quali emerge come l'orientamento al paradigma 4.0 sia particolarmente marcato per le imprese esportatrici o connesse a catene internazionali del valore. Gli *Adopter* non necessitano di forme di intervento pubblico dedicate ad incrementarne l'orientamento verso il paradigma Industria 4.0. Semmai, essi possono essere coinvolti come co-protagonisti del processo di implementazione delle strategie pubbliche indirizzate a target di imprese meno consapevoli, puntando sul possibile effetto dimostrativo della loro esperienza di successo.

Un secondo gruppo di imprese, anch'esso minoritario, è quello dei c.d. *Follower*, costituito sia dalle imprese che hanno già una qualche consapevolezza dei possibili vantaggi derivanti da Industria 4.0 per il loro specifico modello produttivo ma non sono sempre in grado di porsi degli obiettivi chiari per il futuro, sia dalle imprese che stanno acquisendo adesso tale consapevolezza. L'atteggiamento tipico dei *Follower* è quello di sperimentare interventi di alfabetizzazione digitale, l'adozione di nuove soluzioni software e relative competenze d'uso con un approccio non olistico ma localizzato solo su pochi segmenti specifici dei propri processi. Possibili strategie pubbliche nei confronti dei *Follower* includono: la realizzazione interventi di audit del grado di maturità (o di ritardo) tecnologico per favorire la crescita della consapevolezza e l'impostazione di adeguati piani di investimento; la predisposizione di sedi (es. focus group) in cui è incoraggiato lo scambio e il trasferimento di buone pratiche 4.0; interventi informativi riguardanti le evoluzioni più verosimili della filiera in cui le imprese stesse sono inserite, in modo da incoraggiare il ripensamento in senso 4.0 dei modelli produttivi e organizzativi attuali.

Il terzo e ultimo gruppo, di gran lunga il più consistente dal punto di vista numerico, è quello delle imprese inconsapevoli e, pertanto, disinteressate al paradigma Industria 4.0. Tali imprese dovrebbero essere le destinatarie di interventi di sensibilizzazione sulla centralità delle tecnologie e metodologie Industria 4.0. Vista l'ampiezza della platea delle imprese da sensibilizzare, gli interventi dovrebbero vedere il coinvolgimento di associazioni di categoria e di intermediari tecnologici già presenti sul territorio. Anche in questo caso, potrebbero essere opportuni interventi informativi riguardanti le evoluzioni più verosimili della filiera in cui le imprese stesse sono inserite, in modo da incoraggiare il ripensamento in senso 4.0 degli attuali modelli produttivi e organizzativi.

5. Impresa 4.0: competenze e fabbisogni professionali in Toscana

Una delle principali linee di interesse del dibattito sul paradigma Industria 4.0 è l'impatto delle trasformazioni in atto sull'occupazione e quindi sui fabbisogni professionali e formativi delle imprese. Il processo di automazione sostituirà il lavoro oppure si manterrà un certo grado di complementarità tra i compiti assolti dalle macchine e quelli riservati alla sfera umana? Le disegualianze, in crescita negli ultimi decenni anche in virtù della polarizzazione del mercato del lavoro, saranno esasperate dal nuovo salto tecnologico? I sistemi formativi saranno in grado di rispondere alla richiesta di nuove competenze?

Le più citate analisi relative al futuro del lavoro a seguito dell'avvento della nuova era digitale si interrogano principalmente sul suo impatto sull'occupazione. Ad esempio, Frey e Osborne (2017) stimano che, in seguito all'adozione di tecnologie digitali, la quota delle professioni a rischio di sostituzione negli Stati Uniti sia intorno al 47%. Il gruppo di lavoro The European House – Ambrosetti (2017) propone un'analisi simile per il caso italiano: qui, la stima è che il 14,9% del totale degli occupati, pari a 3,2 milioni di persone, potrebbe perdere il posto di lavoro. Più prudenti sono le stime di Arntz *et al.* (2016), secondo le quali il rischio di sostituzione riguarderebbe “soltanto” il 9% delle occupazioni negli Stati Uniti, il 12% in Germania e Austria e il 10% in Italia.

La variabilità di queste prime stime è segno dell'elevato grado di incertezza che ruota attorno a questo tema. In ogni caso, si tratta di numeri non trascurabili.

Indipendentemente dal calcolo delle professioni a rischio, la situazione del nostro paese appare arretrata in tema di diffusione delle competenze digitali tra la popolazione adulta. Secondo uno studio OECD (2016), infatti, l'Italia condivide con Spagna e Polonia la più alta percentuale di individui con nessuna esperienza nell'uso del computer e anche tra i lavoratori la quota di coloro che utilizzano quotidianamente le tecnologie ICT rimane tra le più basse. Le imprese italiane che richiedono elevate competenze in questi domini sono ancora poche, cosicché il rischio sembra più quello di rimanere esclusi dai processi di automazione e avanzamento produttivo, che quello della disoccupazione tecnologica propriamente intesa.

Un recente studio di Faraoni (2017) guarda, in particolare, al caso toscano. Qui, le figure professionali più aderenti al paradigma 4.0 riguardano, in media, soltanto il 2,8% degli avviamenti attivati nel periodo 2012-2016. Esse possono essere ricondotte a tre grandi gruppi:

“professioni intellettuali, scientifiche e a elevata specializzazione”, “professioni tecniche” e “conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili”. Mantenendo questa suddivisione, si nota che la maggior parte dei movimenti contrattuali (assunzioni, trasformazioni e cessazioni) avviene tra le professioni tecniche, seguite dai conduttori di impianti, mentre più esiguo appare il peso delle professioni intellettuali (Fig. 2). Tuttavia, queste ultime mostrano saldi sempre positivi nel periodo 2012-2016, a differenza delle altre due categorie (Tab. 2), il che potrebbe segnalare un crescente interesse delle imprese regionali per le figure più qualificate.

Figura 2
LE FIGURE PROFESSIONALI 4.0 PER GRANDI GRUPPI. MEDIA 2012-2016 DI PERSONE, AVVIAMENTI, CESSAZIONI

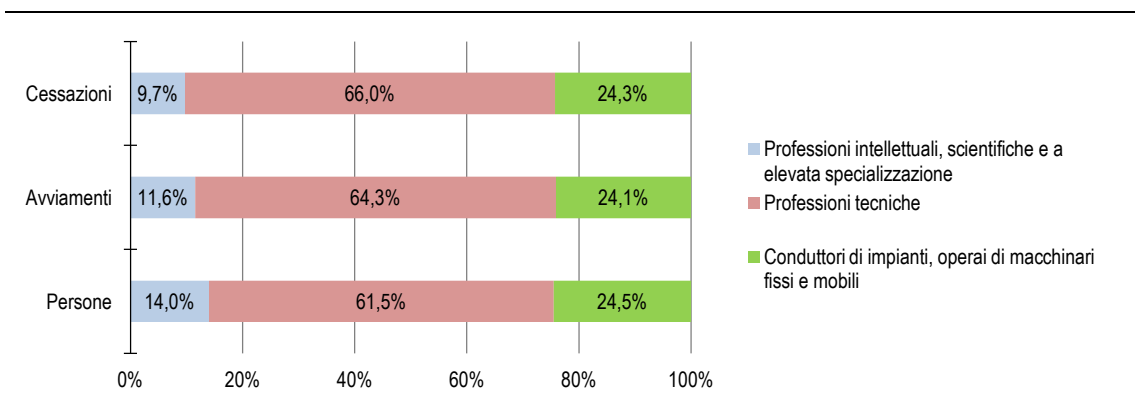


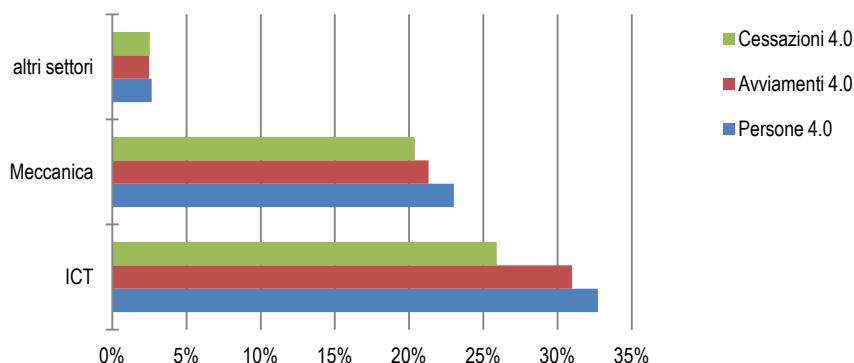
Tabella 2
LE FIGURE PROFESSIONALI 4.0 PER GRANDI GRUPPI. PERSONE, AVVIAMENTI, CESSAZIONI E SALDI PER ANNO. 2012-2016

	Anno	Persone	Avviamenti	Cessazioni	Saldo
Professioni intellettuali, scientifiche e a elevata specializzazione	2012	2.291	2.409	1.969	440
	2013	2.215	2.342	1.931	411
	2014	2.260	2.399	2.029	370
	2015	2.366	2.489	2.202	287
	2016	1.957	2.017	1.603	414
	MEDIA	2.218	2.331	1.947	
Professioni tecniche	2012	12.156	15.191	17.439	-2.248
	2013	8.478	11.535	11.633	- 98
	2014	8.992	12.200	12.341	- 141
	2015	10.501	14.233	13.328	905
	2016	8.601	11.680	11.225	455
	MEDIA	9.746	12.968	13.193	
Conduttori di impianti, operai di macchinari fissi e mobili	2012	4.156	4.807	5.117	- 310
	2013	3.409	4.572	4.783	- 211
	2014	3.628	4.608	5.203	-595
	2015	4.405	5.573	4.811	762
	2016	3.785	4.726	4.322	404
	MEDIA	3.877	4.857	4.847	

Fonte: elaborazioni IRPET su SIL Regione Toscana

Le professioni 4.0 sono particolarmente concentrate in alcuni settori industriali, come l’ICT e la meccanica (Fig. 3). In media, nel periodo 2012-2016, troviamo più del 30% di avviamenti 4.0 nell’ICT e più del 20% nella meccanica. Inoltre, nell’ICT si osserva nel corso degli anni un aumento del peso delle figure 4.0.

Figura 3
LE PROFESSIONI 4.0 NEI "SETTORI ABILITANTI". MEDIA 2012-2016
% sul totale delle professioni

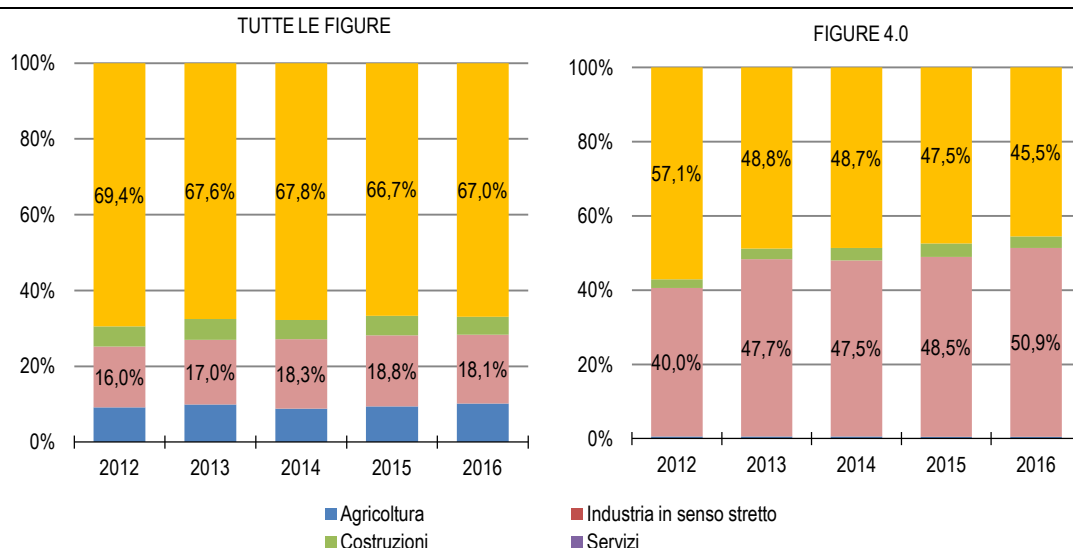


Fonte: Faraoni (2017)

Non si deve dimenticare, comunque, che i settori ICT e meccanica, per quanto svolgano un ruolo importante nella spinta al cambiamento, perché diretti produttori/fornitori delle tecnologie caratteristiche del paradigma 4.0, rappresentano in Toscana solo una piccola quota degli avviamenti totali, ciascuno intorno all'1%.

Se consideriamo invece le grandi aggregazioni settoriali, sono l'industria in senso stretto (manifattura) e i servizi ad assorbire il maggior numero di avviamenti e di persone ascrivibili al paradigma 4.0. Tuttavia, come mostra la Fig. 4, il ruolo della manifattura è andato crescendo negli anni più recenti e, nel 2016, poco più della metà delle figure professionali 4.0 avviate è ascrivibile al settore manifatturiero.

Figura 4
PESO % NEI SETTORI ECONOMICI DELLE PERSONE AVVIATE IN TUTTE LE PROFESSIONI E IN QUELLE 4.0. 2012-2016



Fonte: elaborazioni IRPET su SIL Regione Toscana

Alla luce di questi primi dati, appare necessario monitorare l'avanzamento degli investimenti in tecnologie del nostro sistema produttivo, anche tenendo conto delle specificità settoriali e territoriali. Le possibilità offerte dalle nuove tecnologie travalicano i confini dell'industria manifatturiera e possono stimolare la crescita di quelle imprese che saranno in grado di immaginare una trasformazione sistemica del proprio business (Fantoni *et al.* 2017). Questo aspetto risulta intimamente legato ai fabbisogni professionali che tali trasformazioni innescheranno dal punto di vista delle imprese coinvolte, facendo pressione sulla capacità delle istituzioni formative di rispondere alle nuove sfide.

6. Considerazioni conclusive

A partire dalle indicazioni desumibili dai lavori ricordati nei precedenti paragrafi è possibile ricavare alcune considerazioni generali e linee di indirizzo.

✓ *Ogni settore e ogni filiera si caratterizza per esigenze specifiche di adozione tecnologica*

È opportuno operare una prima distinzione tra mondo della manifattura e mondo dei servizi: mentre il primo è più interessato a migliorare e innovare i processi produttivi (soprattutto Advanced manufacturing solutions, Additive manufacturing, Horizontal / Vertical Integration, Industrial Internet/IoT), il secondo appare maggiormente orientato alle strategie di gestione delle informazioni e di interazione con il cliente finale. Si evidenziano poi ambiti più trasversali quali Cloud, Cyber security e Big Data and Analytics.

All'interno di questo report si è messo in luce il diverso livello di aderenza al paradigma 4.0 che caratterizza alcuni tra i principali settori e filiere presenti sul territorio regionale. Si è altresì evidenziato come, a fronte di piccoli nuclei di soggetti che hanno già incorporato i principi di Industria 4.0 (*Adopter*) o si stanno avviando a farlo seppur tra molte incertezze (*Follower*), le imprese della regione siano in larga maggioranza ancora inconsapevoli delle opportunità legate al nuovo paradigma.

Le implicazioni per le politiche pubbliche che si possono trarre da questi dati riguardano l'importanza di azioni di sensibilizzazione sulla centralità delle tecnologie e metodologie Industria 4.0, anche coinvolgendo soggetti intermedi quali le associazioni di categoria e i principali intermediari tecnologici presenti in regione. Una volta suscitato l'interesse delle imprese nel paradigma 4.0, è importante che siano realizzati interventi di audit del grado di maturità (o di ritardo) tecnologico per favorire la crescita della consapevolezza e l'impostazione di adeguati piani di investimento. Un'azione complementare alla precedente potrebbe riguardare la predisposizione di sedi in cui è incoraggiato lo scambio e il trasferimento di buone pratiche 4.0.

✓ ***Sostegno ai soggetti produttori di tecnologie 4.0 orientate al mercato***

La presenza sul territorio di produttori di tecnologie 4.0 orientate non tanto all'utilizzo interno quanto al mercato è fondamentale per garantire alle piccole e medie imprese della regione sensibili al paradigma 4.0 la possibilità di trovare in un ambito di prossimità geografica gli opportuni servizi avanzati e di supporto, possibilmente declinati e "customizzati" secondo le loro esigenze.

✓ ***Competenze digitali: una questione da affrontare***

Si è ricordato nel rapporto come i lavoratori italiani scontino un deficit di competenze digitali, le quali sono però necessarie per il riorientamento del sistema produttivo in senso 4.0. Le aziende il cui personale ha un'età media elevata saranno più in difficoltà di quelle con lavoratori più giovani, naturalmente meglio predisposti all'utilizzo delle tecnologie digitali. In ogni caso, la formazione degli occupati e dei piccoli imprenditori è un essenziale strumento per mantenere le imprese competitive, e le competenze digitali dovrebbero essere al centro di tale formazione.

Entrando nel merito, è importante distinguere tra competenze digitali e figure professionali in linea con la quarta rivoluzione industriale. Come è noto esiste un dibattito sull'impatto di questo processo sulla riduzione dell'occupazione, che potrebbe coincidere con il superamento di numerose figure professionali. Altri autori sostengono, invece, che più che di scomparsa di professioni è opportuno parlare di cambiamento dei profili, su cui si innesteranno nuove competenze e nuove modalità di lavoro. Le istituzioni politiche sono in ogni caso chiamate a indirizzare i processi in corso. Il processo di automazione delle funzioni coinvolgerà in particolare quelle più routinarie e codificabili esaltando il ruolo delle cosiddette soft skills. Si parla in generale di problem solving, creatività e curiosità, capacità di lavorare in gruppo, capacità di lavorare per obiettivi, disponibilità al cambiamento, ecc. La scuola e l'Università sembrano le istituzioni preposte a formare queste competenze nelle nuove generazioni, anche modificando le tecniche e gli stili di insegnamento. In questo senso, scuole e università dovrebbero essere considerate soggetti attivi nel processo di digitalizzazione e messe in condizione di aggiornare e rinnovare le proprie strutture, oltre che i propri metodi di passaggio delle competenze.

Riferimenti bibliografici

Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. (2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, Paris, OECD Publishing, doi: 10.1787/5jlz9h56dvq7-en.

Bonaccorsi, A., Petrini, G. (2016), "Analisi degli ambiti prioritari di domanda e offerta di tecnologie per la Fabbrica Intelligente", Firenze, IRPET.

Bonaccorsi, A., Petrini, G. (2017), "Il posizionamento tecnologico delle supply chain toscane sul tema Fabbrica 4.0", Firenze, IRPET.

- Fantoni, G., Cervelli, G., Pira, S., Trivelli, L., Mocenni, C., Zingone, R., Pucci, T. (2017), "Impresa 4.0: Siamo pronti alla quarta rivoluzione industriale?", Pisa, Towel Publishing.
- Frey C. B., Osborne, M. A. (2017), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp. 254-280, doi:10.1016/j.techfore.2016.08.019.
- ISTAT (2018), Rapporto sulla competitività dei sistemi produttivi. Roma, Istat.
- Faraoni, N. (2017), "I fabbisogni di competenze 4.0 del sistema produttivo toscano", Firenze, IRPET.
- Ferraresi, T. (2017a), "Analisi delle performance delle imprese", Firenze, IRPET.
- Ferraresi, T. (2017b), "Rapporto tra capacità di esportazione ed effetti di attivazione a monte", Firenze, IRPET.
- Mariani M. (2017), "Rappresentazione del potenziale S3 non raccolto dai programmi per la R&S e l'innovazione attuati in Toscana nel 2014", Firenze, IRPET.
- OECD (2016), "New skills for the digital economy. Measuring the demand and supply of ICT skills at work", OECD Digital Economy Papers, No. 258, Paris, OECD Publishing.
- Schwab, K. (2016), *La quarta rivoluzione industriale*, Milano, Franco Angeli.
- The European House – Ambrosetti (2017), Tecnologia e lavoro: governare il cambiamento, https://www.ambrosetti.eu/wp-content/uploads/Ambrosetti-Club-2017_Ricerca-Tecnologia-e-Lavoro.pdf

Position Paper

SCIENZE DELLA VITA



Firenze, Settembre 2018

RICONOSCIMENTI

Questo studio è stato commissionato all'IRPET da Regione Toscana - Autorità di Gestione del POR-FESR.
Il rapporto è stato realizzato da Marco Mariani, nell'ambito dell'Area di ricerca Sviluppo locale, sistemi produttivi e imprese coordinata da Simone Bertini.

Indice

1.	Introduzione	5
2.	Le Scienze della Vita in Toscana	5
3.	Il distretto regionale per le Scienze della Vita	16
4.	Considerazioni conclusive	18
	Riferimenti bibliografici	19

1. Introduzione

Il settore delle Scienze della Vita rappresenta uno dei pilastri dell'economia italiana. 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 (Pucci e Zanni, 2012; Pucci et al. 2018). In effetti, 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 specialistica (Distretto Regionale per le Scienze della Vita, 2018).

Inoltre, quello delle Scienze della Vita rappresenta uno dei comparti "strategici" della politica per l'innovazione regionale. Già nel 2010 viene costituito quello che oggi è il Distretto tecnologico regionale per le Scienze della Vita. Tale distretto riconosce la presenza di notevoli competenze nel settore, sia presso le imprese che presso centri di ricerca, addensate in diverse sottoaree della regione e, in particolare, in prossimità dei tre principali centri universitari regionali (Firenze, Pisa e Siena). Il percorso di sviluppo seguito dal Distretto tecnologico riflette sforzo del governo regionale di assecondare un modello di crescita policentrico nell'ambito delle Scienze della Vita, capace di coinvolgere diversi territori della regione (Pucci et al., 2018). Lo scopo di questo position paper è quello di esaminare la consistenza e le principali caratteristiche del settore delle scienze della vita in Toscana (paragrafo 2). Inoltre richiameremo, basandoci su un precedente studio (Bocci e Mariani, 2017), i risultati quantitativi più importanti conseguiti dal Distretto regionale (paragrafo 3). Il paragrafo 4 conclude il paper con alcune considerazioni di sintesi.

2. Le Scienze della Vita in Toscana

Secondo l'Archivio Statistico delle Imprese Attive (ASIA) tenuto dall'ISTAT (gli ultimi dati disponibili sono relativi al 2015), il settore delle Scienze della Vita consta in Toscana di 761 imprese con sede legale entro i confini regionali, circa la metà delle quali ha la forma giuridica di società di capitali.

In questo position paper, facciamo ricadere entro il 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 scelta di prendere in considerazione un'ampia gamma di settori è in linea con quanto accade nei documenti prodotti dal Distretto Regionale per le Scienze della Vita (ad es., 2018).

Dall'archivio ASIA è desumibile anche il numero di unità locali insediate sul territorio della regione appartenenti ai settori appena menzionati. Il numero di unità locali, oltre agli stabilimenti localizzati in Toscana di imprese giuridicamente toscane, comprende anche gli stabilimenti posseduti in Toscana da imprese extra-regionali. E' dunque quello delle unità locali

l'insieme cui conviene, da ora in poi, fare riferimento per tratteggiare il potenziale produttivo della regione nell'ambito delle Scienze della Vita. Ebbene, il numero di unità locali presenti in Toscana è pari a 892, per un totale di oltre 15000 addetti. Si tratta, evidentemente, di numeri elevati. 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.

Le unità di maggiori dimensioni in termini di addetti sono riportate nella Tabella 1. Tali unità sono principalmente localizzate nell'area del capoluogo regionale ma vi sono alcune presenze molto significative anche in altre aree. Avendo qui adottato un'accezione di Scienze della Vita piuttosto ampia, la lista delle unità più grandi comprende alcuni marchi che non rientrerebbero in una definizione del settore più restrittivamente incentrata sulla farmaceutica e sulle biotecnologie.

Tabella 1 – LISTA DELLE 20 UNITÀ LOCALI PIÙ GRANDI DELLA TOSCANA ATTIVE NEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

<i>Nome</i>	<i>Classe addetti</i>	<i>Sistema Locale del Lavoro</i>	<i>Principale ambito di attività</i>
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, 2015

A fianco di queste grandi presenze piuttosto concentrate a livello territoriale, si hanno numerose imprese di minor dimensione. Come mostra la Tabella 2, la stragrande maggioranza delle unità presenti in regione 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.

Tabella 2 – DISTRIBUZIONE PER CLASSE DI ADDETTI DELLE UNITÀ LOCALI DELLA TOSCANA ATTIVE NEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

	<i>N. unità locali</i>	%
150+	19	2.1
100-149	5	0.6
50-99	22	2.5
20-49	53	5.9
10-19	71	8.0
5-9	96	10.8
4-	626	70.2
Totale	892	100.0

Fonte: ASIA Unità Locali, 2015

L'area fiorentina ospita il 30.8% di tutte le unità presenti nel settore in Toscana e il 38.8% degli addetti complessivi (Tabella 3). 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.

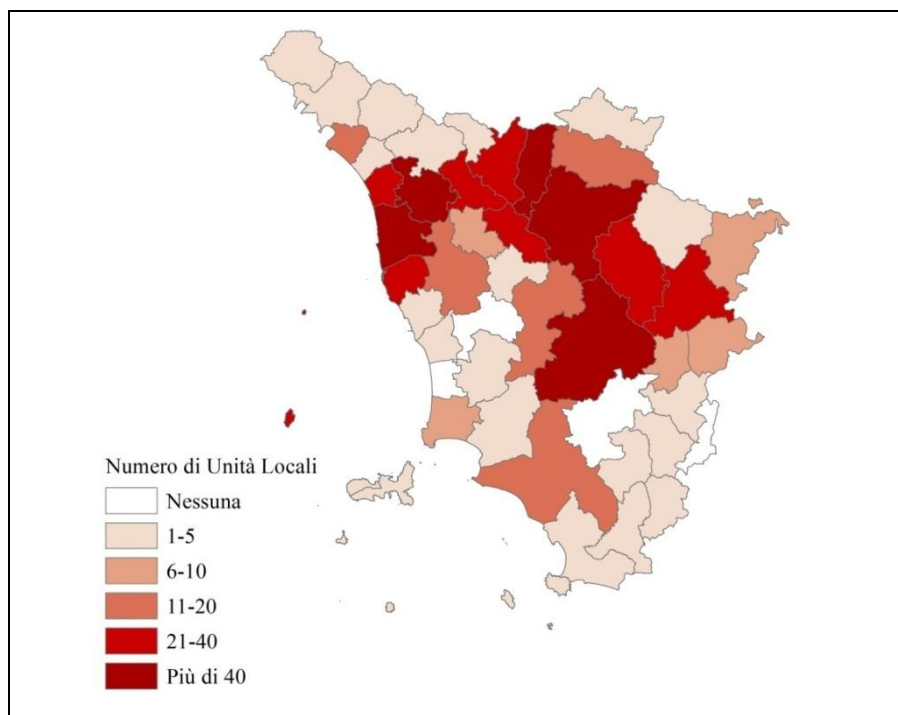
Tabella 3 – LISTA DEI 10 SISTEMI LOCALI DEL LAVORO DELLA TOSCANA PIÙ GRANDI IN TERMINI DI ADDETTI AL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA

	Unità locali		Addetti	
	Numero	%	Numero	%
Firenze	275	30.8	5897	38.8
Siena	55	6.2	2803	18.5
Pisa	62	7.0	1354	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	1473	9.7
Tutta la Toscana	892	100.0	15183	100.0

Fonte: ASIA Unità Locali, 2015

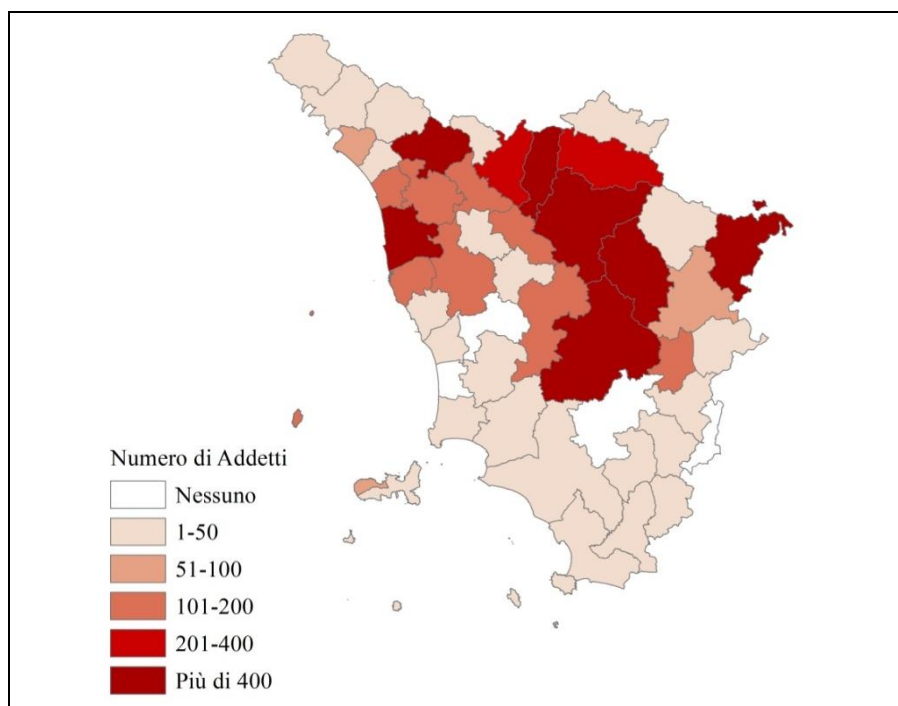
A fianco dei poli appena ricordati, il settore delle Scienze della Vita è anche presente in altre aree della regione, seppur con numeri relativamente modesti in termini sia di unità locali (Figura 1) che di addetti (Figura 2).

Figura 1 – DISTRIBUZIONE PER SISTEMA LOCALE DEL LAVORO DELLE UNITÀ LOCALI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA



Fonte: elaborazione IRPET a partire da ASIA Unità Locali, 2015

Figura 2 – DISTRIBUZIONE PER SISTEMA LOCALE DEL LAVORO DEGLI ADDETTI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA



Fonte: elaborazione IRPET a partire da ASIA Unità Locali, 2015

Una quota rilevante delle unità locali (6.6%) e degli addetti (45.5%) si concentra nel farmaceutico (Tabella 4). 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.

Tabella 4 – DISTRIBUZIONE PER AMBITO DI ATTIVITÀ DELLE UNITÀ LOCALI E DEGLI ADDETTI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA

	Unità locali		Addetti	
	Numero	Percentuale	Numero	Percentuale
Farmaceutico	59	6.6	6902	45.5
Apparecchi elettromedicali	72	8.1	1474	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	1988	13.1
R&S biotecn.	223	25.0	388	2.6
Comm. ingrosso farmaci	349	39.1	3339	22.0
Totale	892	100.0	15183	100.0

Fonte: ASIA Unità Locali, 2015

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, come mostrato nella Tabella 4, 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%).

Tabella 5 – PERCENTUALE DELLE UNITÀ LOCALI E DEGLI ADDETTI DI CIASCUN COMPARTO DELLE SCIENZE DELLA VITA CHE SONO RICONDUCIBILI 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, 2015

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 (Tabella 5).

Guardando ai principali Sistemi Locali del Lavoro che ospitano le diverse componenti del settore (Tabelle 6 e 7), rileviamo che le componenti 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 (non riportato nella tabella), 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.

Tabella 6 – DISTRIBUZIONE PER AMBITO DI ATTIVITÀ DELLE UNITÀ LOCALI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA LOCALIZZATE NEI 10 PRINCIPALI SISTEMI LOCALI DEL LAVORO CHE OSPITANO IL SETTORE STESSO

		Farmaceutico	Apparecchi elettromedicali	Mobili per uso medico	Macchine per dosatura o imballaggio	Fitofarmaci e cosmetici	R&S biotecn.	Comm. ingrosso farmaci
Firenze	<i>Numero unità</i>	19	30	2	13	35	48	128
	<i>% su totale SLL</i>	6.9	10.9	0.7	4.7	12.7	17.5	46.5
	<i>% su totale ambito</i>	32.2	41.7	6.9	21.0	35.7	21.5	36.7
Siena	<i>Numero unità</i>	7	6	1	1	3	21	16
	<i>% su totale SLL</i>	12.7	10.9	1.8	1.8	5.5	38.2	29.1
	<i>% su totale ambito</i>	11.9	8.3	3.4	1.6	3.1	9.4	4.6
Pisa	<i>Numero unità</i>	8	5	2	0	1	23	23
	<i>% su totale SLL</i>	12.9	8.1	3.2	0.0	1.6	37.1	37.1
	<i>% su totale ambito</i>	13.6	6.9	6.9	0.0	1.0	10.3	6.6
Barga	<i>Numero unità</i>	4	0	0	0	0	0	1
	<i>% su totale SLL</i>	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
	<i>% su totale ambito</i>	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Sansepolcro	<i>Numero unità</i>	0	0	2	2	3	2	1
	<i>% su totale SLL</i>	0.0	0.0	20.0	20.0	30.0	20.0	10.0
	<i>% su totale ambito</i>	0.0	0.0	6.9	3.2	3.1	0.9	0.3
Montevarchi	<i>Numero unità</i>	2	6	3	3	6	3	11
	<i>% su totale SLL</i>	5.9	17.6	8.8	8.8	17.6	8.8	32.4
	<i>% su totale ambito</i>	3.4	8.3	10.3	4.8	6.1	1.3	3.2
Prato	<i>Numero unità</i>	6	7	1	5	10	13	21
	<i>% su totale SLL</i>	9.5	11.1	1.6	7.9	15.9	20.6	33.3
	<i>% su totale ambito</i>	10.2	9.7	3.4	8.1	10.2	5.8	6.0
Borgo San Lorenzo	<i>Numero unità</i>	2	5	0	4	4	0	3
	<i>% su totale SLL</i>	11.1	27.8	0.0	22.2	22.2	0.0	16.7
	<i>% su totale ambito</i>	3.4	6.9	0.0	6.5	4.1	0.0	0.9
Pistoia	<i>Numero unità</i>	3	2	3	4	1	8	14
	<i>% su totale SLL</i>	8.6	5.7	8.6	11.4	2.9	22.9	40.0
	<i>% su totale ambito</i>	5.1	2.8	10.3	6.5	1.0	3.6	4.0
Poggibonsi	<i>Numero unità</i>	0	2	1	2	8	2	2
	<i>% su totale SLL</i>	0.0	11.8	5.9	11.8	47.1	11.8	11.8
	<i>% su totale ambito</i>	0.0	2.8	3.4	3.2	8.2	0.9	0.6

Fonte: ASIA Unità Locali, 2015

Tabella 7 – DISTRIBUZIONE PER AMBITO DI ATTIVITÀ DEGLI ADDETTI ALLE UNITÀ LOCALI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA LOCALIZZATE NEI 10 PRINCIPALI SISTEMI LOCALI DEL LAVORO CHE OSPITANO IL SETTORE STESSO

		Farmaceutico	Apparecchi elettromedicali	Mobili per uso medico	Macchine per dosatura o imballaggio	Fitofarmaci e cosmetici	R&S biotecn.	Comm. ingrosso farmaci
Firenze	<i>Addetti</i>	2238	871	2	148	619	57	1962
	<i>% su totale SLL</i>	37.9	14.8	0.0	2.5	10.5	1.0	33.3
	<i>% su totale ambito</i>	32.4	59.1	1.2	16.0	31.2	14.7	58.8
Siena	<i>Addetti</i>	2321	177	3	79	2	171	49
	<i>% su totale SLL</i>	82.8	6.3	0.1	2.8	0.1	6.1	1.8
	<i>% su totale ambito</i>	33.6	12.0	1.8	8.5	0.1	44.1	1.5
Pisa	<i>Addetti</i>	743	31	2	0	5	18	555
	<i>% su totale SLL</i>	54.8	2.3	0.1	0.0	0.4	1.3	41.0
	<i>% su totale ambito</i>	10.8	2.1	1.2	0.0	0.2	4.7	16.6
Barga	<i>Addetti</i>	861	0	0	0	0	0	9
	<i>% su totale SLL</i>	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
	<i>% su totale ambito</i>	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Sansepolcro	<i>Addetti</i>	0	0	3	3	839	4	1
	<i>% su totale SLL</i>	0.0	0.0	0.4	0.4	98.7	0.5	0.1
	<i>% su totale ambito</i>	0.0	0.0	1.8	0.3	42.2	1.0	0.0
Montevarchi	<i>Addetti</i>	438	106	45	18	29	3	21
	<i>% su totale SLL</i>	66.3	16.1	6.8	2.7	4.4	0.5	3.2
	<i>% su totale ambito</i>	6.3	7.2	27.7	1.9	1.5	0.8	0.6
Prato	<i>Addetti</i>	32	21	1	96	119	12	183
	<i>% su totale SLL</i>	6.8	4.5	0.2	20.8	25.7	2.6	39.4
	<i>% su totale ambito</i>	0.5	1.4	0.6	10.4	6.0	3.1	5.5
Borgo San Lorenzo	<i>Addetti</i>	91	160	0	108	17	0	10
	<i>% su totale SLL</i>	23.6	41.5	0.0	28.1	4.3	0.0	2.5
	<i>% su totale ambito</i>	1.3	10.8	0.0	11.6	0.8	0.0	0.3
Pistoia	<i>Addetti</i>	69	11	16	73	9	8	43
	<i>% su totale SLL</i>	30.2	4.8	7.0	31.9	3.9	3.5	18.7
	<i>% su totale ambito</i>	1.0	0.8	9.9	7.9	0.5	2.1	1.3
Poggibonsi	<i>Addetti</i>	0	13	1	7	168	6	2
	<i>% su totale SLL</i>	0.0	6.5	0.6	3.6	85.4	2.8	1.0
	<i>% su totale ambito</i>	0.0	0.9	0.7	0.8	8.4	1.4	0.1

Fonte: ASIA Unità Locali, 2015

Secondo stime dell'IRPET, il fatturato complessivo ascrivibile alle unità locali del settore delle Scienze della Vita in Toscana superava i 6.17 miliardi di euro nel 2015 (Tabella 8). Il 18.2% di questi, pari a 1.12 miliardi di euro, è stato realizzato sui mercati esteri. La quota delle unità esportatrici (ossia che realizzano un qualche fatturato all'estero) era nel 2015 pari al 28.9% del totale delle unità locali insediate in regione.

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 (Tabella 8). 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.

Tabella 8 – 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	3732.0	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	6173.1	1122.3	28.9	18.2

Fonte: stime IRPET relative all'anno 2015

L'ambito sotto-settoriale che, nel 2015, 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 delle macchinari per dosatura e imballaggio (109 milioni) (Tabella 9). 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 (Tabella 9). Invece, il commercio all'ingrosso di farmaci e la R&S in campo biotecnologico appaiono molto più orientati al mercato nazionale.

Tabella 9 – FATTURATO ED ESPORTAZIONI DEL SETTORE DELLE SCIENZE DELLA VITA IN TOSCANA CON RIFERIMENTO AGLI AMBITI DI ATTIVITÀ CHE LO COMPONGONO

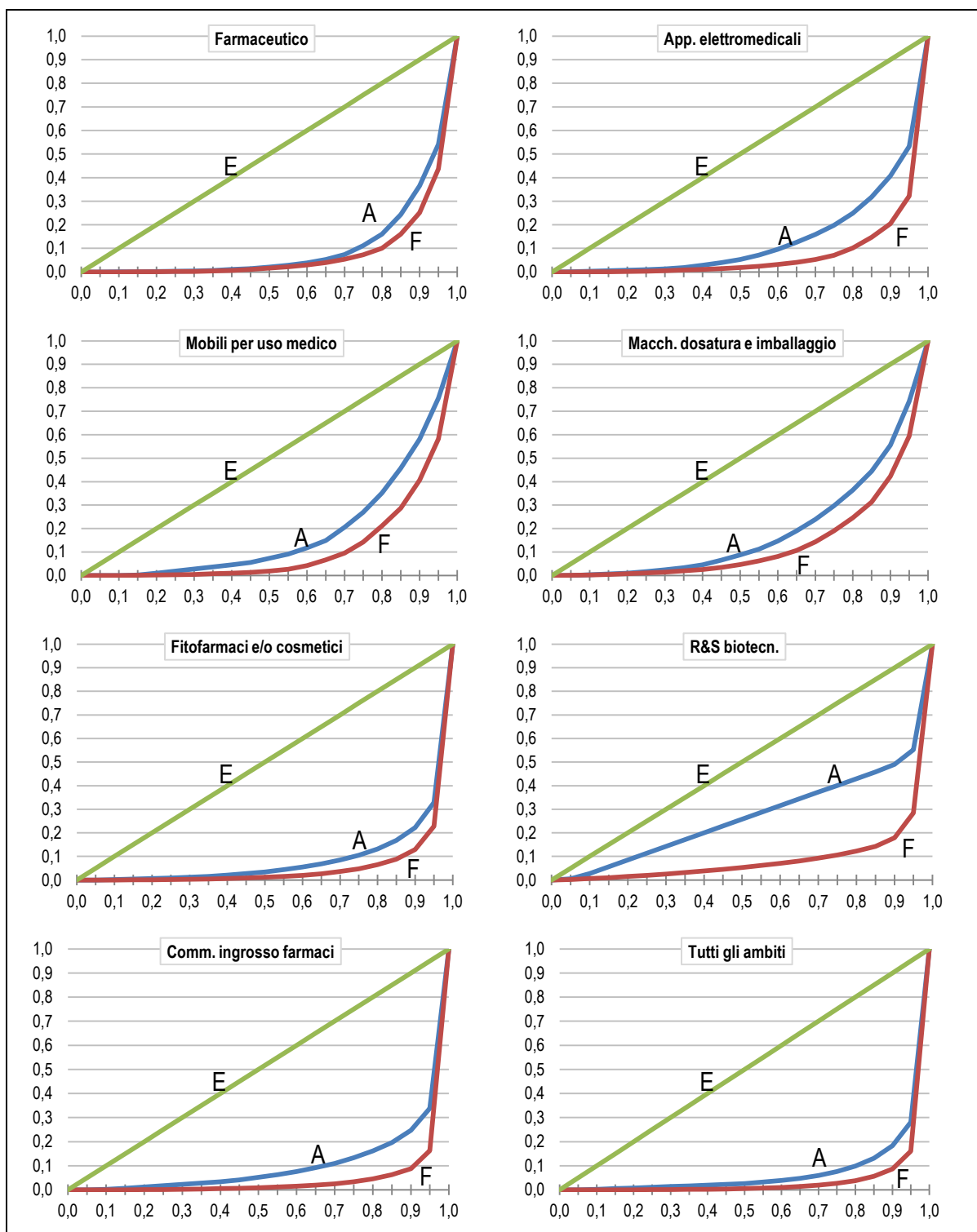
	Fatturato (milioni di Euro)	Export (milioni di Euro)	% unità esportatrici	% fatturato all'export
Farmaceutico	2270.0	579.1	65.5	25.5
Apparecchi elettromedicali	350.6	148.3	49.3	42.3
Mobili per uso medico	27.7	20.1	42.3	72.6
Macchine per dosatura o imballaggio	109.1	31.9	49.2	29.2
Fitofarmaci e cosmetici	440.7	73.6	60.0	16.7
R&S biotecn.	27.4	0.7	4.1	2.4
Comm. ingrosso farmaci	2947.5	268.6	18.3	9.1
Tutti gli ambiti	6173.1	1122.3	28.9	18.2

Fonte: stime IRPET relative all'anno 2015

In tutti i comparti che compongono il settore delle Scienze della Vita in Toscana, la realizzazione di notevoli quantitativi di fatturato tende a concentrarsi in capo a un numero relativamente limitato di unità locali. La Figura 3 riporta le c.d. curve di concentrazione (o curve di Lorenz), per ciascun comparto e per il settore nel suo insieme, relativamente al fatturato e agli addetti. Nei grafici, l'asse orizzontale indica la percentuale di unità locali (ordinate per fatturato/addetti), l'asse verticale indica la percentuale del fatturato (o degli addetti). Una distribuzione perfettamente uniforme del fatturato (degli addetti) si avrebbe qualora il 20% unità locali più "piccole" realizzasse il 20% del fatturato (avesse il 20% degli addetti), il 40% unità locali più "piccole" realizzasse il 40% del fatturato (avesse il 40% degli addetti), e così via. La diagonale in verde rappresenta questo caso ipotetico di equidistribuzione. La curva di concentrazione descrive, invece, la distribuzione effettiva del fatturato (curva rossa) o degli addetti (curva blu): ogni punto della curva indica la percentuale di fatturato/addetti detenuti nella realtà da una determinata percentuale di unità. Tanto più ampia è l'area compresa tra la curva di concentrazione e la diagonale, tanto più elevata è la concentrazione nel comparto a livello regionale.

Dall'esame della Figura 3, 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 (e anche in termini di addetti, si veda anche la precedente Tabella 5). Ciò suggerisce che, anche se i tre comparti 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 unità produttive di dimensione non grande sia essenzialmente trainato da un ristretto sottoinsieme di queste unità.

Figura 3 – 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. LA RETTA E RAPPRESENTA IL CASO IPOTETICO DI DISTRIBUZIONE UNIFORME



Fonte: nostra elaborazione a partire da ASIA Unità Locali, 2015, e da stime IRPET relative al fatturato delle unità locali nel 2015

In conclusione di questa analisi del settore industriale in Toscana, è utile far cenno bacini di competenze in tema di Scienze della Vita presenti presso le istituzioni universitarie regionali. Nel periodo 2010-2016, le pubblicazioni su riviste scientifiche ascrivibili a esponenti dei tre principali atenei regionali (Firenze, Pisa e Siena) sono state molto numerose (Tabella 10; 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).

Tabella 10 – NUMERO DI PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE ASCRIVIBILI 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	4108	2174	854	1470	1026
Università di Pisa	3274	2116	824	913	789
Università di Siena	2004	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

Con ciò si intende sottolineare come, oltre a ospitare un settore privato importante e variegato, la regione sia sede di istituzioni universitarie molto attive nella ricerca scientifica sul tema, un aspetto questo che è stato recepito nel framework di politica regionale destinato al settore (Distretto Regionale per le Scienze della Vita, 2018). La presenza di opportunità di *networking* a livello locale con imprese e organismi di ricerca è un aspetto notoriamente importante per i *cluster* delle scienze della vita. Tuttavia, come sottolineato ad esempio in Pucci et al. (2017) con riferimento al caso toscano, maggior potenziale è associato a quelle esperienze che combinano l'inserimento in reti locali con l'accesso a *network* di contatti e opportunità più ampi dal punto di vista geografico.

3. Il distretto regionale per le Scienze della Vita

Con la delibera n. 603 del 2010, la Regione Toscana ha gettato le basi per la creazione di un distretto tecnologico toscano per le Scienze della Vita. Riconoscendo la presenza in regione di un rilevante settore industriale, di importanti organismi di ricerca attivi nel campo delle Scienze della Vita e di un incubatore per imprese biotecnologiche localizzato a Siena, il governo regionale ha inteso, attraverso il distretto, attrarre nuovi investimenti produttivi e di ricerca, favorire l'integrazione e le collaborazioni tra le imprese e la rete delle eccellenze presenti nel sistema della ricerca e valorizzare il "sistema di raccordo" già presente sul territorio (parchi scientifici-tecnologici, incubatori di impresa, ecc.).

Oggi, il distretto toscano Scienze della Vita si propone di (la lista che segue è tratta dal sito del distretto <http://www.scienzedellavita.it/?q=chi-siamo/mission>):

- facilitare il trasferimento tecnologico e la valorizzazione dei risultati della ricerca;
- stimolare e supportare la creazione di start-up innovative;
- sostenere la creazione di un mercato delle idee;
- facilitare alle aziende l'accesso ad infrastrutture, facilities, competenze e servizi presenti sul territorio;
- supportare le imprese nei processi di internazionalizzazione;
- supportare le aziende nell'individuare ed anticipare le tendenze strategiche nazionali ed internazionali per poter meglio valutare le opportunità prospettive;
- dialogare con le istituzioni regionali, nazionali ed estere per veicolare le esigenze delle aziende all'interno delle politiche di sviluppo ed economiche del settore.

Il soggetto gestore del distretto è la Fondazione Toscana Life Sciences, un ente no-profit attivo sul territorio regionale dal 2005 per supportare le attività di ricerca, da quella di base all'applicazione industriale, e favorire la nascita di imprese innovative nel campo delle scienze della vita attraverso un apposito incubatore. Il numero di nuove imprese incubate fino a oggi è pari a 18 (sito di Toscana Life Sciences, <http://www.toscanalifesciences.org/it/>). Nata su impulso dei principali soggetti istituzionali, del mondo universitario, clinico, industriale e finanziario della Toscana, la Fondazione ha sede a Siena, nella storica area di "Torre Fiorentina", dove Achille Sclavo fondò nel 1904 l'omonimo Istituto Sieroterapico e Vaccinogeno Toscano e dove oggi importanti multinazionali dei vaccini scelgono strategicamente di localizzare le principali attività di ricerca e sviluppo (sito di Toscana Life Sciences). Il comitato di indirizzo del distretto vede la presenza, oltre che del soggetto gestore, anche di rappresentanti delle imprese e dei principali organismi di ricerca presenti in Toscana.

Il distretto ha oggi 326 soggetti membri, tra imprese ed enti di ricerca. Il numero delle imprese aderenti è pari a 209 (sito di Toscana Life Sciences). 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. Il distretto organizza anche numerosi eventi e workshop destinati alle imprese del settore.

In una recente indagine dell'IRPET sui distretti tecnologici della Toscana (Bocci e Mariani, 2017), nella quale si è intervistato un vasto campione di imprese aderenti a tutti i distretti, il distretto per le Scienze della Vita è emerso come uno dei più attivi nei confronti delle imprese aderenti le quali, a loro volta, risultano più motivate di altre a esplorare e avvantaggiarsi delle opportunità messe in campo dal distretto stretto.

Secondo l'indagine appena ricordata:

- il 51.4% delle imprese che hanno aderito al distretto per le Scienze della Vita vi ricercava principalmente informazione sul settore e contatti con altre imprese e organismi di ricerca;

il 18% aveva già in mente, al momento dell'adesione, servizi specifici da fruire. Si tratta di percentuali superiori a quelle registrate per la maggior parte degli altri distretti, le quali testimoniano come il distretto per le Scienze della Vita abbia attratto un'utenza particolarmente motivata ed esigente;

- gran parte delle imprese aderenti (79%) risulta essere stata contattata dal distretto tecnologico almeno una volta successivamente all'adesione. Anche qui, si tratta di una percentuale nettamente superiore a quella registrata per gli altri distretti;
- è elevato il numero delle imprese con cui, dopo il primo contatto, il distretto ha mantenuto un legame nel tempo. In particolare, il 43% delle imprese ha avuto con il distretto dieci o più contatti;
- oltre a partecipare a eventi di presentazione del distretto e a instaurare il primo contatto, le imprese aderenti si sono viste offrire e hanno fruito di: servizi di check-up tecnologico (31%), in percentuale superiore a quella della maggior parte degli altri distretti; opportunità di incontro con altre imprese (60% delle offerte; 64% degli aderenti ne hanno fruito), in percentuale superiore a quella di tutti gli altri distretti; dimostrazioni tecnologiche (60% delle offerte; 51% degli aderenti ne hanno fruito), in percentuale superiore a quella di tutti gli altri distretti; assistenza nella partecipazione a bandi di vario tipo (54% delle offerte; 64% degli aderenti ne hanno fruito), anche qui si è di fronte a una delle migliori performance tra tutti i distretti tecnologici.

4. Considerazioni conclusive

La Toscana ospita un importante settore delle Scienze della Vita, costituito non solo da diverse eccellenze scientifiche presso organismi di ricerca ma anche da un vasto e sfaccettato tessuto industriale popolato, più di quanto accada in altri ambiti, di imprese di medie e grandi dimensioni. A fianco di un importante comparto farmaceutico, emergono altri comparti trainanti quali il commercio all'ingrosso di farmaci, la produzione di apparecchi elettromedicali, la produzione di fitofarmaci e cosmetici. Da rilevare è anche la presenza di comparti più piccoli dedicati alla produzione di macchinari per la dosatura e l'imballaggio di farmaci e di mobili per uso medico, oltre che di un vasto numero di piccole imprese dedite alla R&S in campo biotecnologico.

Il settore si concentra soprattutto nelle aree di Firenze, Siena e Pisa ma presenta importanti presidi anche in altre aree della regione.

In considerazione del potenziale presente sul territorio, il governo regionale ha lanciato da tempo un distretto tecnologico regionale per le Scienze della Vita, in parallelo con altri distretti tecnologici dedicati ad altri settori di specializzazione della regione. Il distretto dedicato Scienze della Vita è gestito dalla Fondazione Toscana Life Sciences e vede la partecipazione di oltre 200 imprese. Comparativamente con gli altri distretti tecnologici regionali, il distretto per le Scienze per la vita emerge come uno dei più attivi nei confronti di una platea di imprese aderenti particolarmente motivate ed esigenti.

Riferimenti bibliografici

Bocci, C., Mariani, M. (2017), “Indagine sulle imprese aderenti ai poli di innovazione della Toscana; caratteristiche, motivazioni e soddisfazione”, Firenze, IRPET Rapporti e Ricerche, <http://www.irpet.it/archives/47751>

Distretto Regionale per le Scienze della Vita (2018), “RIS3 revisione di medio periodo – valorizzazione degli aspetti di attrattività tecnologica del distretto tecnologico regionale Scienze della Vita per promuovere potenziali investimenti”, Distretto tecnologico regionale Scienze della Vita, *mimeo*.

Pucci, T., Brumana, M., Minola, T., Zanni, L. (2017), “Social capital and innovation in a life science cluster: the role of proximity and family involvement”, *The Journal of Technology Transfer*, DOI: 10.1007/s10961-017-9591-y.

Pucci, T., Zanni, L. (2012), *Scienza, imprese e territorio. Un’analisi degli attori e delle sinergie locali per lo sviluppo del Distretto Toscano di Scienze della Vita*, Siena, Edizioni Il Leccio.

Pucci, T., Zanni, L., Fiorini, N. (2018), “Le Scienze della Vita in Toscana: il governo istituzionale e imprenditoriale dei processi di sviluppo”, Pisa, Towel Publishings S.r.l.s.