

Allegato A

**Strategia di Ricerca e Innovazione
per la Smart Specialisation in Toscana**



Regione Toscana



Strategia di Ricerca e Innovazione per la Smart Specialisation in Toscana

Versione approvata dalla Giunta Regionale della Toscana



Sommario

Introduzione	3
Alcune evidenze macroeconomiche per la smart specialisation.....	8
SWOT Analysis.....	17
Quadro logico per una strategia di smart specialisation in Toscana.....	21
Priorità	
- ICT Fotonica.....	26
- Fabbrica Intelligente.....	32
- Chimica Nanotecnologia.....	38
Action plan e framework finanziario.....	44
Driver di sviluppo e Strumenti di policy	
- Ricerca e sviluppo.....	48
- Innovazione	50
- Interventi di sistema.....	53
Smart specialisation e capitale umano	57
Strumenti finanziari e moltiplicatore privato.....	59
Committenza pubblica ed Agenda Digitale Toscana.....	60
Committenza pubblica di Innovazione in Sanità	61
Smart Specialisation e Sviluppo Rurale	64
Smart Specialisation e turismo.....	66
Smart specialisation e innovazione urbana.....	67
Smart specialization e diffusione di filiere green.....	68
Governance, monitoraggio e valutazione	70
Appendice.....	78

Allegati :

- All. 1 - Dal modello stilizzato di crescita squilibrata al quadro d contesto toscano;
- All. 2 - Piani e programmi regionali addizionali alla RIS3;
- All. 3 - Roadmap poli di innovazione e distretti tecnologici;
- All. 4 - Processo di scoperta imprenditoriale e meccanismi partecipativi;
- All. 5 - Metodologia di selezione delle KET;
- All. 6- Smart specialisation e trasferimento tecnologico;
- All. 7 - Rappresentazione grafica del concetto di investimento strategico.

La documentazione di dettaglio tecnico ed analitico, relativamente ad analisi economiche, valutazioni di policy e roadmap tecnologiche elaborate e discusse nel processo di partecipazione è consultabile presso il portale della RIS3 Toscana:
http://www.sviluppo.toscana.it/fesrtest/index.php?section=05_Verso%20la%20Smart%20Specialisation

Introduzione

Le difficoltà economiche che condizionano in questa fase storica non solo la Toscana e l'Italia ma gli equilibri geo-economici mondiali spingono sempre più ad affrontare le sfide globali attraverso un'accelerazione dei processi di valorizzazione delle specificità territoriali e di promozione delle eccellenze che il sistema produttivo, da un lato, ed il sistema della ricerca, dall'altro, sono in grado di esprimere e mettere a sistema.

La competitività dei fattori territoriali è un elemento imprescindibile per il successo di qualunque strategia di sviluppo: un sistema economico-sociale riferito ad un territorio è competitivo se riesce a garantire nel tempo il mantenimento e lo sviluppo del livello di benessere degli individui che lo compongono.

In tal senso promuovere strategie regionali di rilancio a sostegno della competitività significa valorizzare gli *asset* regionali di eccellenza, sia tecnologica che produttiva, attivando traiettorie di sviluppo tecnologico, a forte impatto sul sistema impresa e la società civile.

Le indicazioni che provengono dalle indagini conoscitive di istituti di riferimento (EUROSTAT, ISTAT, IRPET,) evidenziano come in Toscana continua anche nell'ultimo decennio quel processo di trasformazione della struttura produttiva che, in linea con quanto accade nelle economie più sviluppate, vede il graduale ridimensionamento dell'industria a favore del terziario e, all'interno dell'industria, la perdita di peso delle produzioni più tradizionali.

La tenuta del modello sociale, economico e territoriale realizzatosi in Toscana nel corso degli ultimi decenni è ora interessata da forti tensioni provenienti sia dal fronte demografico che da quello economico.

L'economia regionale è infatti percorsa da un profondo processo di ristrutturazione della struttura produttiva, che, dopo almeno un decennio di trasformazioni, risulta oggi caratterizzata principalmente da:

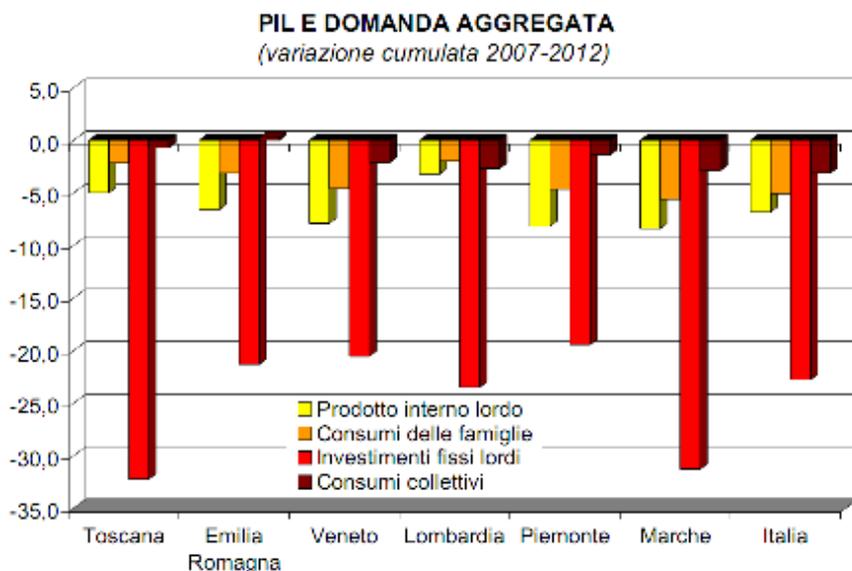
- un sistema "tradizionale", anche se in forte cambiamento, di distretti industriali e artigianali del made in Italy, che si sviluppa lungo tutta la valle dell'Arno a partire dalla Provincia di Arezzo fino alla parte interna della Provincia di Pisa;
- da un nucleo industriale ad alta tecnologia centrato su poche, ma significative, presenze imprenditoriali e su un complesso di ricerca scientifica e tecnologica di livello internazionale, principalmente concentrato sui tre poli accademici di Firenze, Pisa e Siena, oltre che sugli istituti regionali del CNR a Pisa, Firenze e Siena.

A questo quadro dell'economia manifatturiera, si somma la presenza di una economia rurale connessa al settore agroalimentare di particolare eccellenza per il livello di internazionalizzazione riferita all'export così come di una economia del turismo connessa alla presenza di un patrimonio culturale di assoluto rilievo mondiale oltre che di risorse ambientali e naturali come fattore di attrattività, nazionale e internazionale.

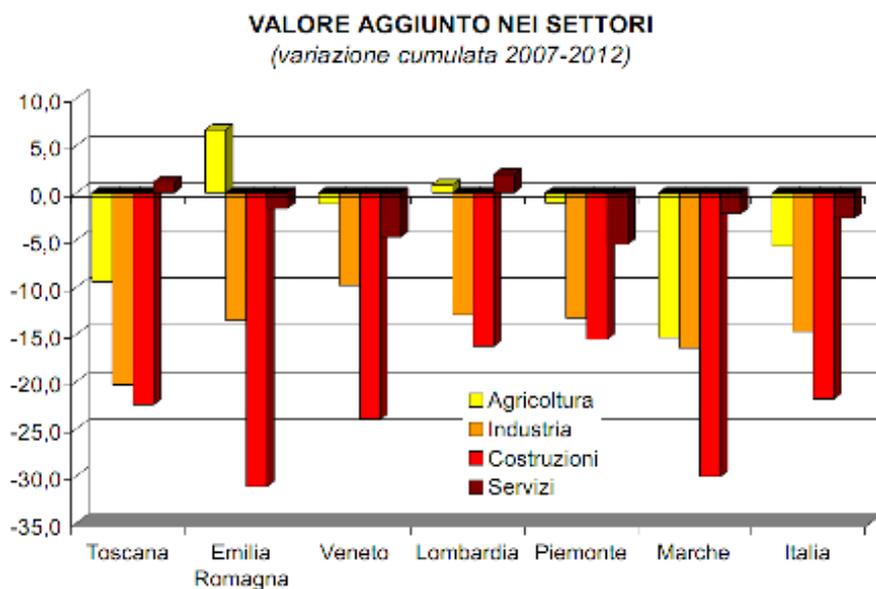
La compresenza multiforme di variegati settori nell'economia regionale, e l'emergere di un processo di deindustrializzazione precoce, va collocata all'interno di uno scenario di medio periodo che consente di analizzare le problematiche che sottostanno alla strategia regionale sulla crescita e sviluppo in una ottica di *smart specialisation*: ed indubbio che il periodo della crisi finanziaria iniziata nel 2007 con i suoi impatti sui principali indicatori economico deve costituire un riferimento per la definizione della strategia di sviluppo regionale.

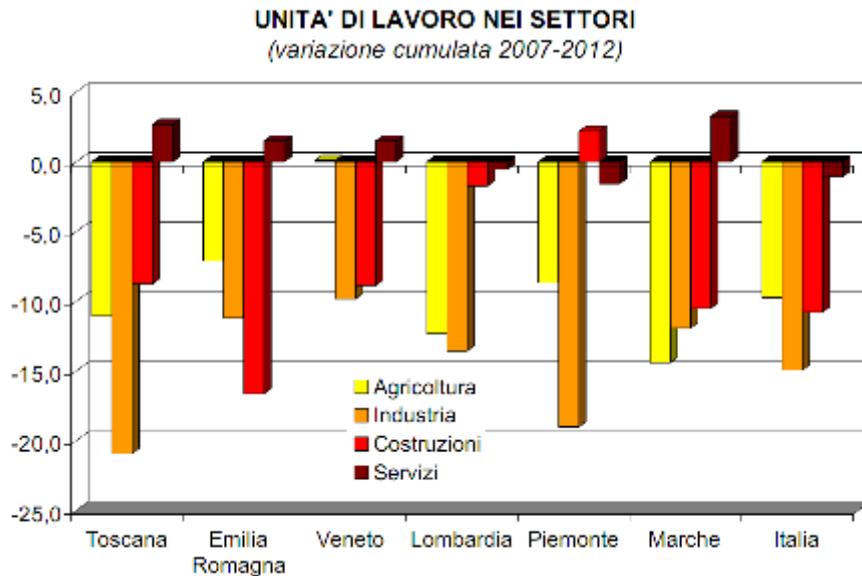
Nell'ultimo ventennio la crescente globalizzazione, la diffusione delle *c.d. general purpose technologies* e l'internazionalizzazione delle catene della produzione hanno determinato un significativo aumento della concorrenza a livello globale, una maggiore allocazione internazionale degli *asset* produttivi (a fronte di vantaggi comparati dei fattori della produzione) ed una selezione marcata delle imprese in grado di mantenere posizionamenti competitivi sui mercati internazionali.

In merito alle quote export delle imprese toscane, non vi sono dubbi sul fatto che la Toscana sia una regione esprima alti livelli di apertura: se è vero che il peso delle esportazioni sul PIL regionale ha presentato flessioni nel corso degli anni precedenti la crisi (2001-2006), nell'ultimo periodo (2007-2012) ci sono stati di segnali di ripresa. Sebbene significativo, negli anni della crisi il calo del Pil si è rivelato meno intenso, rispetto ad altre regioni, e parimenti la quota di export su PIL è cresciuta.

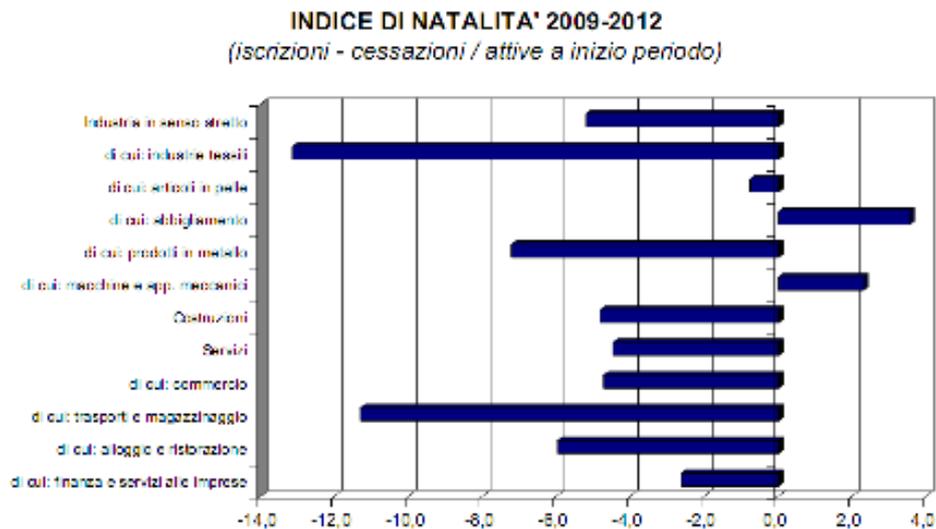


Guardando agli andamenti settoriali negli anni della crisi, le principali flessioni, sia in termini di valore aggiunto che di occupazione, si sono registrate sul fronte dell'industria. Tra il 2007 e il 2012 si è perso più di un quinto della produzione industriale e dell'occupazione.



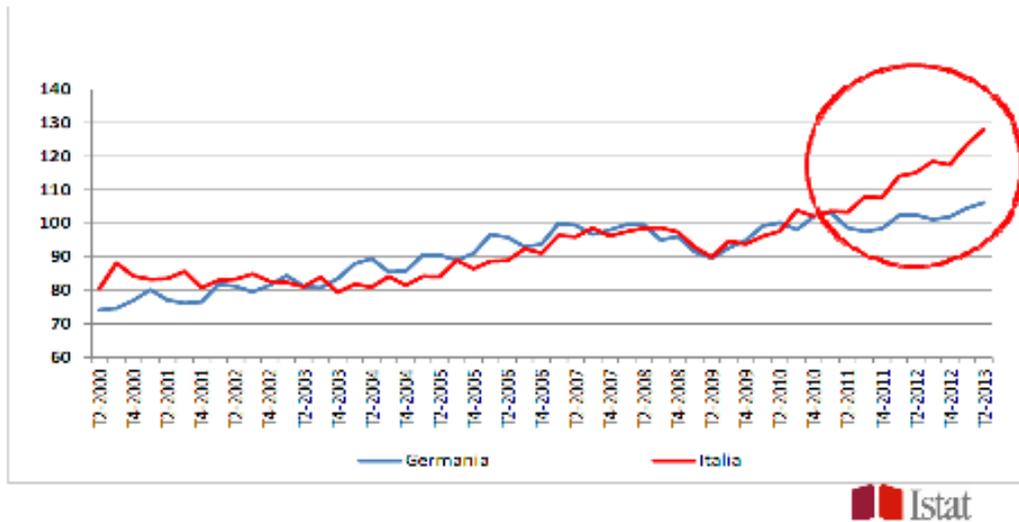


Un ulteriore elemento distintivo di questa crisi, è che al di là dei comportamenti dei macro comparti, non emergono chiari elementi settoriali discriminanti. A fronte di una migliore performance in termini di PIL e ULA per i Servizi, in termini di natalità delle imprese gli unici settori che registrano performance positive attengono al comparto Manifatturiero.



In una fase di crescente competizione, contrazione e rigidità dei mercati del credito è indubbio che la ripresa dell'economia toscana sia fortemente legata alla capacità di vendere i propri beni e servizi sui mercati internazionali. Nello scenario attuale e dei prossimi anni, la capacità di intercettare la domanda estera costituirà ancora uno dei principali fattori di crescita. Si è aperto un rilevante gap tra domanda estera e domanda interna. Negli ultimi tre anni il ruolo della domanda estera è divenuto cruciale.

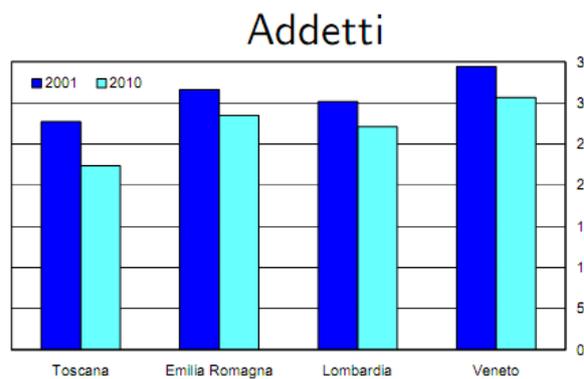
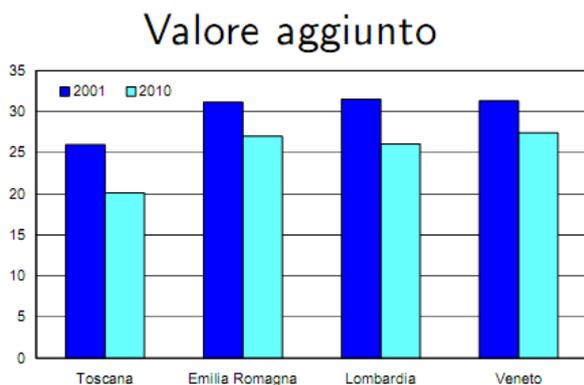
Figura 2 – Rapporto tra indici del fatturato estero e interno nelle imprese manifatturiere italiane e tedesche – 2010=100 – Dati trimestrali destagionalizzati – 2000.Q1-2013.Q2



Emerge l’opportunità quindi di porre attenzione a quei comparti che per caratteristiche settoriali e di organizzazione industriale, esprimono una maggiore vocazione all’export. Da un lato i cosiddetti settori *tradable*, comprensivi di quei beni e servizi che possono essere consumati in un’area geografica diversa da quella di produzione, ed i settori *non-tradable*, legati alla produzione di quei beni e servizi per i quali luogo di produzione e consumo coincidono.

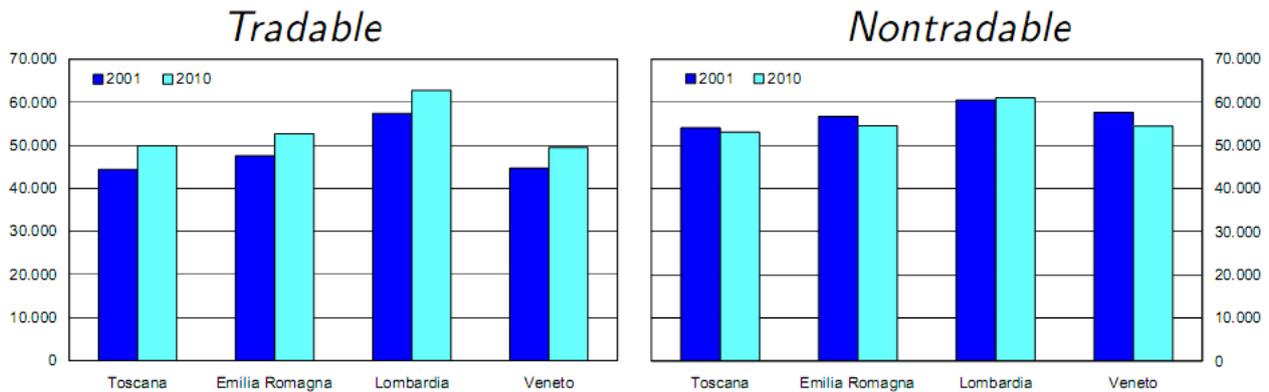
Dal 2001 al 2010 il peso dei comparti *tradable* in Toscana è sceso in misura maggiore rispetto ad altre grandi regioni; la produttività (determinata da rapporto tra valore aggiunto e ULA) è aumentata nel *tradable* più che nelle regioni a confronto ed è scesa nel *non-tradable*. Nell’intero decennio l’occupazione in Toscana è aumentata e tale incremento è pienamente imputabile al settore *non-tradable*.

Peso dei settori tradable



Fonte: elaborazioni su dati Istat.

Produttività: valore aggiunto per ULA



Fonte: elaborazioni su dati Istat.

Negli ultimi dieci anni si è registrato un calo significativo degli investimenti con pesanti flessioni del comparto industriale. L'occupazione è stata sostenuta dalla creazione di posti di lavoro *non-tradabile*, che però presenta adesso bassi livelli di produttività che, affiancati alla contrazione della domanda interna, pone seri rischi di sostenibilità.

Questa analisi fa emergere un fenomeno significativo: i posti di lavoro e il PIL che si è perso nel settore manifatturiero non è stato e non sarà recuperato nei settori del terziario ancor più se come si caratterizza in Toscana ha le caratteristiche del non tradabile a bassa produttività.

L'attività innovativa delle imprese toscane infatti è limitata e sostiene uno sforzo di tipo incrementale. Non esiste al momento una specializzazione settoriale vincente. Quello che emerge è che i settori *tradabile* esprimono livelli di produttività più elevati e hanno consentito performance di Export/PIL migliori rispetto alle altre regioni. La ripresa che si prospetta si presume sarà prevalente guidata dalla domanda estera salvo sporadici casi di attivazione a monte che in alcune filiere consentirà un effetto moltiplicativo in termini di domanda interna.

Le principali opportunità che si prospettano per la Toscana in tal senso sono quelle di coniugare eccellenze tecnologiche e competenze produttive. In particolar modo esistono dei segmenti produttivi ad alto contenuto di conoscenza che possono dare vita ad importanti opportunità di sistematizzazione dei saperi e di applicazioni industriali, nei segmenti produttivi strategici per l'economia regionale e negli ambiti di applicazione di diretto interesse della società civile.

In questo senso il settore agroalimentare da un lato, e il settore del turismo, sono anche essi assoggettati al tema della innovazione, non diversamente quanto attiene a quello della produttività per il turismo.

L'obiettivo della smart specialisation pertanto è quello di attivare un percorso di trasformazione economica del territorio che faccia leva sulle specifiche competenze distintive (sia scientifiche che tecnologiche) e sappia valorizzare le eccellenze di innovazione presenti sul territorio come il potenziale di sviluppo che la Toscana è in grado di esprimere.

Parte fondamentale della smart specialisation è la governance partecipativa che da un lato concorre a generare quell'intelligenza collettiva che è alla base dello sviluppo degli ecosistemi dell'innovazione e dall'altro aziona i processi di scoperta imprenditoriale finalizzati alla specificazione di quegli investimenti strategici che sottendono alle direttrici strategiche della regione.

Il modello di governance è tale per cui periodicamente il processo di trasformazione economico del territorio, "narrato" dalla strategia di smart specialisation, sia opportunamente sottoposto a fasi di verifica e revisione e gli obiettivi strategici oltre che quelli operativi opportunamente puntualizzati e confermati.

Alcune evidenze macroeconomiche per la smart specialisation¹

La Toscana, mostra a partire dalla metà degli anni novanta, dinamiche che, almeno a livello macro, non la differenziano molto dalle altre regioni italiane: PIL, produttività del lavoro, livello delle retribuzioni crescono infatti poco, ma in linea con le regioni italiane a più alto livello di PIL procapite (Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Marche, d'ora in avanti regioni *benchmark*).

ALCUNI INDICATORI CARATTERISTICI PER LE REGIONI ITALIANE
Anni 1995-2007²

	Lombardia	Veneto	Emilia R.	Toscana	Marche	Italia
PIL ai prezzi di mercato per abitante	3.4	3.6	3.5	3.9	4.1	3.8
PIL ai prezzi di mercato per unità di lavoro	3.0	3.2	3.2	3.5	3.6	3.2
Retribuzioni per unità di lavoro dipendente	2.7	3.0	2.7	2.9	3.2	2.9

Tuttavia, addentrandosi nel sistema economico emergono alcune caratteristiche distintive. Dal punto di vista demografico si conferma, nell'invecchiamento della popolazione, uno dei caratteri storici della Regione, frutto anche di una elevata qualità della vita, ma che porta con sé alcune conseguenze tutt'altro che positive su molti fronti, da quello dell'offerta di lavoro, a quello della domanda di welfare, sino a quello relativo alla stessa capacità innovativa e alla propensione al rischio notoriamente più deboli nelle fasce di età più avanzate.

INDICI DI SPECIALIZZAZIONE DELLA TOSCANA
1000=stessa specializzazione della media del paese

Presenza di attività high-tech		
Settori manifatturieri high-tech ad elevato contenuto tecnologico (Htma)		854
Settori manifatturieri high-tech a medio contenuto tecnologico (Htmm)		750
Settori terziari high-tech ad elevato contenuto tecnologico (Htsa)		564
Settori terziari high-tech a medio contenuto tecnologico (Htsm)		765
Settori ICT		699
Presenza di servizi a contenuto di conoscenza		
Servizi tecnologici ad alto contenuto di conoscenza		514
Servizi di mercato ad alto contenuto di conoscenza		839
Servizi finanziari ad alto contenuto di conoscenza		1188
Altri servizi		980
Settori per livello tecnologico		
Alta Tecnologia		854
Media-Alta Tecnologia		638
Media-Bassa Tecnologia		709
Bassa Tecnologia		1484
Addetti C-KIBS		714
Addetti P-KIBS		723
Addetti II-KIBS		717
TOTALE ADDETTI		1000

Dal punto di vista economico le differenze più significative riguardano la struttura del sistema produttivo, con la maggiore presenza di piccole imprese e con una specializzazione più spiccata verso la produzione di beni di consumo durevole e semidurevole, cui si affianca la altrettanto spiccata specializzazione in attività turistiche. Nel complesso il sistema produttivo regionale, oltre ad essere meno manifatturiero di quello delle regioni *benchmark*, si presenta non solo con un più basso contenuto tecnologico delle produzioni industriali presenti, ma anche con un minor contenuto di conoscenza nel settore dei servizi.

Del resto anche gli indicatori più diretti della capacità di innovare pongono, salvo rare eccezioni, la Toscana ad un livello intermedio tra le regioni più industrializzate del nord e quelle del sud. L'unica eccezione di rilievo riguarda il capitale umano che vanta una buona presenza di laureati in discipline tecnico-scientifiche frutto anche della presenza di università di ottimo livello.

¹ In questa sezione sono riportate delle considerazioni di sintesi la versione dettagliata delle analisi condotte per la definizione della RIS3 è consultabile "Documento di inquadramento economico" presso il portale della RIS3 Toscana

http://www.sviluppo.toscana.it/fesrtest/index.php?section=05_Verso%20la%20Smart%20Specialisation/01_Analisi%20Territoriali

² Il riferimento al 2007 è non al periodo più recente deriva dal fatto che i problemi strutturali delle nostre economie si colgono più correttamente escludendo il periodo della crisi che ha alterato largamente le dinamiche impedendo confronti significativi.

INDICATORI SULLE CAPACITÀ INNOVATIVE DELLE REGIONI ITALIANE

Regioni	Spesa per ricerca e sviluppo % Pil	Brevetti per milione di ab.	% imprese con accesso alla banda larga	Addetti alla ricerca per 1.000 abitanti	Quota di imprese innovatrici nella fascia dimensionale 10-249 addetti	Laureati in discipline tecnico-scientifiche per regione
Piemonte	1.83	138.6	86.3	5.2	34.3	14.7
Valle d'Aosta	0.68	26.7	90.6	2.6	19.9	2.6
Lombardia	1.30	144.0	86.5	4.7	35.5	14.3
Liguria	1.36	82.6	82.4	4.4	20.0	14.1
Bolzano	0.57	112.9	86.2	2.9	26.9	1.8
Trento	2.09	66.7	84.5	6.4	34.9	13.7
Veneto	1.08	139.6	82.7	4.4	34.1	10.7
Friuli-Venezia Giulia	1.47	134.0	84.9	4.9	34.0	15.5
Emilia-Romagna	1.39	182.9	85.5	5.3	35.4	18.1
Toscana	1.22	76.4	82.0	4.0	25.2	16.8
Umbria	0.98	54.2	85.3	2.9	26.6	11.0
Marche	0.70	86.1	72.8	2.9	29.2	13.8
Lazio	1.78	38.7	84.3	5.8	27.0	19.0
Abruzzo	0.96	49.8	83.7	2.4	23.8	8.9
Molise	0.51	7.0	80.9	1.6	17.4	2.1
Campania	1.29	13.8	75.2	2.5	18.3	10.4
Puglia	0.79	14.7	77.5	1.7	27.7	7.0
Basilicata	0.65	9.7	73.3	1.7	27.4	4.9
Calabria	0.45	7.2	77.5	0.9	20.3	9.2
Sicilia	0.84	8.5	81.4	1.7	22.6	6.9
Sardegna	0.65	12.0	83.2	1.9	27.0	8.1
Italia	1.26	81.6	83.1	..	30.2	12.2

Nel corso degli ultimi anni –il ventennio che precede la crisi- pur non essendoci significative differenze nella dinamica complessiva del PIL procapite rispetto alle altre regioni, la Toscana ha subito trasformazioni che potenzialmente possono influire significativamente sugli equilibri economici della regione. Vi è stato, in particolare, un più forte processo di deindustrializzazione con conseguente perdita di quote di mercato sul fronte dei beni, senza che vi sia stato simultaneamente un recupero significativo sul fronte del turismo.

Più recentemente la lunga fase recessiva che si è aperta nel 2008 ha colpito pesantemente anche l'economia toscana nel primo biennio (2008-09) attraverso la drastica caduta delle esportazioni ed il secondo (2012-13) attraverso la contrazione soprattutto della domanda interna, intervallati da un biennio (2010-11) di crescita molto contenuta trainata soprattutto dalle esportazioni³. In questo contesto generale la Toscana non ha presentato andamenti particolarmente diversi da quelli delle altre regioni *benchmark*, anzi ancora una volta molti indicatori sembrerebbero essere addirittura migliori: la caduta del PIL è stata inferiore, così come la caduta di occupazione, ma soprattutto le esportazioni hanno ripreso prima e più intensamente mostrando il permanere di una notevole vitalità del comparto manifatturiero o perlomeno di quella sua parte orientata ai mercati internazionali.

I recenti dati sulle esportazioni mostrano che la Toscana è la regione che più ha recuperato rispetto ai livelli pre-crisi. Il volume di export registrato nel 2012 infatti è del 13% superiore a quello del 2008 (escludendo le esportazioni di oro con le quali l'aumento sarebbe stato addirittura del 30%); in Lombardia l'aumento è stato appena del 2,7%, nel Veneto dello 0,7% in Emilia Romagna del 4%, la media nazionale il 4,3%.

ANDAMENTO DI ALCUNE VARIABILI NEL CORSO DELLA CRISI

	Lombardia	Veneto	Emilia R.	Toscana	Italia
valore aggiunto totale (2008-11)	-2.2%	-3.1%	-3.2%	-1.7%	-3.0%
totale occupati (2008-12)	-1.6%	-1.1%	-0.5%	-1.1%	-2.2%
Export (2008-12)	1.8%	0.7%	4.0%	12.2%	4.3%
Presenze turistiche (2008-11)	24.7%	10.3%	6.0%	12.1%	9.1%
tasso di disoccupazione (2012)	7.5%	6.6%	7.1%	7.8%	10.7%

³ Come è noto e come nelle altre regioni, gli effetti negativi si sono avvertiti soprattutto nel settore industriale –quello manifatturiero e quello delle costruzioni- e con un certo ritardo, ma anche con una intensità minore, si sono trasmessi anche al terziario, quello privato a causa della caduta della domanda interna, quello pubblico per le restrizioni imposte al bilancio pubblico.

Se osserviamo le determinanti di questo effetto, si scoprono attività molto diverse tra loro, come ad esempio la pelletteria, l'abbigliamento, il settore cartario, l'agroalimentare, molte produzioni della meccanica e della chimica. Un'immagine quindi della Toscana per alcuni versi diversa da quella storica, ma che mostra come al fianco di prodotti tradizionali che resistono ed in cui le imprese toscane sono riuscite a posizionarsi su segmenti di alta qualità, vi siano anche produzioni che riguardano settori a più elevato contenuto tecnologico.

LE ESPORTAZIONI TOSCANE

	valori (meuro)			variazioni	
	2008	2012	assolute	percentuali	
Articoli in pelle	3349.7	4547	1197.3	36.0%	
Macchinari e apparecchiature	3939.6	4423.2	483.6	12.0%	
Prodotti chimici	947.0	1294.1	347.1	37.0%	
Prodotti delle altre industrie manifatturiere	1798.4	2065.7	267.4	15.0%	
Apparecchiature e apparecchiature elettriche	708.7	933.2	224.5	32.0%	
Articoli di abbigliamento	1880.4	2078.7	198.3	11.0%	
Bevande	555.1	724.1	168.9	30.0%	
Prodotti alimentari	713.8	879.1	165.3	23.0%	
Carta e prodotti di carta	799.0	908.3	109.3	14.0%	
Mobili	600.3	516.7	-83.6	-14.0%	
Prodotti tessili	1771.7	1660.7	-110.9	-6.0%	
Altri mezzi di trasporto	1624.8	1118.9	-505.9	-31.0%	
TOTALE	23423.6	26573.2	3149.6	13.0%	

Nonostante alcuni segnali di positiva reazione, le conseguenze della crisi sono state e continuano ad essere particolarmente pesanti e soprattutto di dimensione diversa a seconda dei settori, con conseguenze particolarmente gravi nell'intero comparto industriale, sia in quello manifatturiero che in quello delle costruzioni.

Quindi una crisi che oltre ad essere particolarmente acuta e duratura ha condotto ad una trasformazione del sistema produttivo nel senso di un rafforzamento verso quella pericolosa tendenza alla deindustrializzazione che si era manifestata negli anni precedenti.

LE CONSEGUENZE DELLA CRISI SUI DIVERSI SETTORI

Valore aggiunto tassi di variazione

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008-13
Agricoltura, silvicoltura e pesca	5.4	-5.3	-0.4	-2.2	-1.4	-3.8	-7.8
Industria in senso stretto	-0.3	-19.3	3.8	-1.1	-4.7	-1.5	-22.5
Costruzioni	0.3	-13.1	-3.4	-4.3	-7.1	-3.5	-27.8
Commercio, alberghi e ristoranti, trasporti e comunicazioni	-3.7	-1.1	2.8	1.6	-1.4	-1.0	-2.9
credito; attività immobiliari e imprenditoriali	-2.1	0.2	-0.1	1.9	-1.3	-1.0	-2.4
Altre attività di servizi	3.0	2.4	0.2	0.3	-1.4	-1.8	2.6
TOTALE	-1.1	-4.8	1.3	0.6	-2.2	-1.4	-7.5

RIS3 e quarto capitalismo

L'attuale crisi pur avendo colpito in modo esteso l'intero sistema produttivo è stata avvertita in modo particolarmente acuto dalle imprese più piccole, mettendo in discussione la stessa capacità di tenuta dell'intero modello toscano. Sussistono anche alcune circostanze esterne non hanno certamente aggravato la situazione economica già negativa:

- 1) i problemi del credito, quelli congiunturali legati al credit crunch, ma anche quelli strutturali legati alla nuove regole (le varie Basilea) e, nel caso della Toscana, anche l'uscita dal territorio regionale dei centri decisionali delle grandi banche, hanno colpito soprattutto le piccole imprese;
- 2) il crollo della domanda interna ha colpito alcuni settori in cui maggiore è la densità di piccole imprese.

Ad ogni modo anche in Toscana emerge un fenomeno sicuramente da monitorare ma decisamente vitale che a più riprese viene associato al 4° capitalismo delle multinazionali tascabili e guarda con interesse all'emersione di imprese *high growth*⁴ individuando al loro interno un sottoinsieme di imprese giovani chiamate *gazelle*⁵.

Entrando con maggiore dettaglio all'interno del caso toscano risulterebbero presenti in Toscana oltre 500 imprese *high growth* con un numero di dipendenti pari a oltre 15 mila rispetto agli 8500 del 2002; di queste imprese un po' meno di 200 stanno nel manifatturiero ed occupano più di 5300 dipendenti (erano quasi 3200 nel 2002). Considerando che nel caso dell'analisi ISTAT il calcolo condotto sul fatturato aumentava in modo significativo il numero è evidente che siamo di fronte ad un fenomeno interessante.

IMPRESE AD ALTA CRESCITA

	Addetti 2002	addetti 2009	imprese 2009	dimensione media
Manifatturiero	3197	5348	187	29
Costruzioni	794	1392	53	26
Servizi	4569	7799	268	29
TOTALE COMPLESSIVO	8560	14539	508	29

GAZZELLE

	Addetti 2002	addetti 2009	imprese 2009	dimensione media
Manifatturiero	578	1006	38	26
Costruzioni	213	347	14	25
Servizi	1121	2033	67	30
TOTALE COMPLESSIVO	1912	3386	119	28

Fonte stime IRPET

Di queste imprese le più giovani – ovvero le *gazelle* – sono poco più di cento di cui 38 nel manifatturiero. Infine la dimensione media comincia ad essere interessante lasciando aperta anche qualche considerazione circa l'inserimento di queste imprese anche all'interno del fenomeno del quarto capitalismo.

In sintesi il sistema manifatturiero toscano presenta una doppia caratterizzazione.

⁴ Si definiscono "high-growth", in termini di occupazione, tutte le imprese con almeno 10 dipendenti ad inizio periodo, che presentano una crescita media annua in termini di occupazione superiore al 20 per cento, su un periodo di tre anni consecutivi. Sono escluse dalle high-growth tutte le imprese la cui crescita in termini di occupazione è dovuta a eventi di trasformazione (acquisizioni/cessioni di rami d'azienda). Sono inoltre escluse dal calcolo delle high-growth le imprese nate nell'anno di inizio periodo. Viene adottata la soglia dei 10 dipendenti al fine di evitare l'introduzione di eventuali distorsioni che enfatizzerebbero essenzialmente la crescita delle imprese più piccole. Le "gazelle" sono considerate come il sottoinsieme delle imprese "high-growth" giovani, cioè che hanno 4 o 5 anni.

⁵ L'ISTAT ha provato ad individuare sia le imprese *high growth* che le *gazelle* nelle regioni italiane. Il numero è nel complesso rilevante: se infatti ci fermiamo al 2007, anno che precede la crisi, (dopo il numero necessariamente cala) si contano, secondo l'indicatore del fatturato, in tutto quasi 15 mila imprese ovvero quasi il 10% del totale delle imprese con almeno 10 addetti. Il numero si riduce notevolmente se l'indicatore preso come riferimento è il numero di dipendenti (poco più di 5 mila). Le *gazelle* sono solo un parte di tale insieme (tra le 1300 e le 1550 con l'indicatore del fatturato, attorno a 700 con l'indicatore dei dipendenti).

Emergono inoltre altre caratteristiche: 1) la maggiore densità la ritroviamo nel comparto degli altri servizi, la minore nel manifatturiero; 2) dal punto di vista territoriale la maggiore densità la si ritrova invece nelle regioni del sud.

Specie osservando queste due ultime caratteristiche risulta subito evidente che si tratta di un mondo estremamente variegato all'interno del quale occorre usare molta cautela, nel senso che non tutti i casi individuati possono essere interpretati come chiari segni di un elevato dinamismo imprenditoriale. Non vi è dubbio infatti che in alcuni casi il successo conseguito è determinato da circostanze esterne non necessariamente replicabili nel futuro (è il caso delle costruzioni).

La Toscana si allinea sostanzialmente alle regioni del centro nord sia sulle *high growth* che sulle *gazelle* e questo sia in termini di fatturato che di dipendenti

Da un lato alcune tradizionali produzioni regionali legate ai prodotti della moda (soprattutto pelletteria) mantengono elevati standard produttivi e di successo, ottenuti in genere attraverso la presenza di alcune imprese medio-grandi che con il loro *brand* garantiscono una forte presenza sui mercati internazionali e che sono ben inserite sul territorio nel senso che intessono con le piccole imprese presenti una rete di rapporti di scambio: si tratta in altre parole di veri e propri **cluster o distretti industriali** che rispetto al modello originario vedono la presenza di alcune importanti imprese leader.

Dall'altro lato vi è una significativa presenza di altre attività (spesso insediate negli stessi luoghi delle precedenti e nelle aree urbane) caratterizzate da specializzazioni produttive diverse –in generale a più alto contenuto tecnologico- ed in cui anche i rapporti con la parte restante del sistema produttivo sono diverse, per storie imprenditoriali, per dimensioni d'impresa, per rapporti col mondo della ricerca. In molti casi è importante anche la presenza di altre imprese con le quali sviluppare rapporti di scambio, ma talvolta si tratta di imprese che godono dei tradizionali vantaggi che derivano dalle economie di agglomerazione quali la disponibilità di manodopera qualificata, la presenza di servizi adeguati, la disponibilità di centri di ricerca; nel complesso di un ambiente più favorevole. Le medie imprese di successo così come le piccole imprese *high growth* fanno parte di questo secondo mondo.

Le grandi imprese storiche toscane rappresentano un caso talvolta ancora diverso essendo l'espressione di storie specifiche che affondano le loro radici spesso in vicende che partono da lontano, alcune delle quali rinnovatesi nel tempo con l'ingresso di nuovi soggetti.

Innovazione e crescita export led

Anche in Toscana, le scelte per una smart specialisation devono coniugare lo sviluppo passato – e presente - con le prospettive future, tenendo in debito conto le difficoltà che in questo momento la crisi economica ha immesso anche nel sistema produttivo regionale.

Tali difficoltà si traducono fundamentalmente nella scarsità di risorse a disposizione degli operatori (quelle pubbliche per i vincoli di finanza pubblica, quelle private per le difficoltà del sistema bancario)⁶ ma anche in una dinamica economica in atto che vede una profonda trasformazione del tessuto industriale regionale.

Il processo di deindustrializzazione del tessuto economico è sempre più espressione della perdita di quote di mercato sul fronte delle esportazioni (soprattutto tra il 2001 ed il 2007) e della attenuazione dell'effetto di attivazione a monte (*backward linkages*) generato dalle esportazioni. In particolare nonostante le esportazioni toscane siano cresciute mediamente in misura maggiore rispetto al resto del paese (3% vs. 1% annuo), il valore aggiunto, in primis nel settore manifatturiero, ha subito una caduta più alta rispetto alle altre regioni industrializzate (tab. 1) evidenziando come a differenza di altre regioni 1) la produzione manifatturiera toscana sia più orientata al mercato interno e quindi ne subisca in misura maggiore le conseguenze⁷; 2) l'effetto di attivazione a monte delle esportazioni sia più debole.

Tabella 1
RELAZIONE TRA DINAMICHE DELLE ESPORTAZIONI E DEL VALORE AGGIUNTO MANIFATTURIERO TRA IL 1995 ED IL 2011

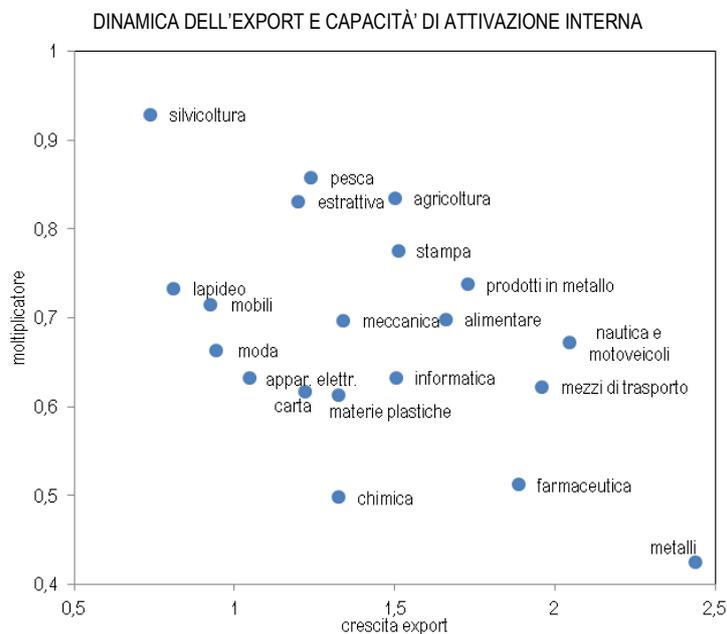
	Variatz. media annua export	Variatz. media annua Valore aggiunto manifatturiero	Elasticità export/Valore aggiunto.	Test t	R2
Piemonte	0.7%	-0.6%	0.13460	0.46966	-0.04966
Lombardia	1.9%	-0.2%	0.11597	1.32607	0.04526
Veneto	2.5%	0.7%	0.31853	7.04743	0.75258
Emilia Romagna	3.6%	0.5%	0.23835	4.45785	0.54119
Toscana	2.5%	-0.8%	-0.09851	-0.65919	-0.03884
Marche	2.0%	0.6%	0.37364	5.28526	0.80872

Fonte: stime IRPET su dati ISTAT

⁶ La scarsità di risorse se, da un lato, spinge verso un loro utilizzo più razionale, dall'altro, pone problemi nuovi; quali le tensioni sociali legate alle difficoltà sul mercato del lavoro, a quelli connessi alla riduzione del reddito disponibile (e ad una sua cattiva distribuzione), a quelli della riduzione del perimetro di intervento della PA e quindi dei servizi pubblici erogati. In estrema sintesi, alla necessità di un tempestivo rilancio della crescita, si affianca quella di arginare i problemi sociali che potrebbero porsi nei prossimi anni.

⁷ Secondo stime IRPET la domanda estera copre circa il 15% della domanda totale, contro valori attorno al 20% delle altre regioni industrializzate; ad ogni modo l'orientamento al mercato interno non pare sufficiente a giustificare l'assenza di relazione tra valore aggiunto ed export, avvalorando la tesi che in qualche misura i *backward linkages* sono in diminuzione.

In sintesi sussistono comparti produttivi ed imprese che esprimono una significativa vitalità sui mercati internazionali⁸; parallelamente la crescita delle vendite all'estero registrata dalla Toscana si è sviluppata soprattutto nei settori in cui minore è la capacità di attivazione sull'interno, confermando l'ipotesi di un minor legame tra imprese esportatrici e parte restante del sistema⁹.



Il tema dell'innovazione torna quindi ad essere a maggior ragione fondamentale. Sia sul fronte economico per recuperare quella competitività che negli ultimi anni era andata perdendosi, sia su quello sociale per far fronte alle esigenze vecchie e nuove che si porranno nel prossimo futuro e che, in parte, si stanno già ponendo.

Sul fronte dell'innovazione economica le ricette sono quelle tipiche di un'economia avanzata export-led: la competitività è strettamente legata alla capacità di offrire prodotti di alta qualità e, più in generale, ad elevato contenuto di conoscenza. Su questo fronte, però, la nostra economia negli ultimi anni ha perso competitività mostrando, secondo molti osservatori, seri rischi di declino.

Le KET - Key Enabling Technologies – offrono opportunità di sviluppo ed applicazione in molteplici settori toscani. Le imprese c.d. high growth rappresentano, per capacità di presenza nei mercati internazionali e per crescita organizzativa, quel tessuto industriale in grado di declinare strategicamente le opportunità offerte dalle General Purpose Technologies, secondo specifici modelli di business improntati alla sostenibilità.

Esistono in tal senso in Toscana eccellenze di ricerca, oltre che infrastrutture di trasferimento tecnologico, in grado di supportare adeguatamente le imprese, razionalizzare la domanda di innovazione e mettere a sistema l'offerta dei risultati della ricerca.

Esiste un tema di intelligenza economica che deve essere ulteriormente approfondito e al quale la smart specialisation pone attenzione per ricomporre le filiere interne a supporto delle imprese esportatrici ed high growth e al tempo stesso valorizzare ulteriormente le dinamiche di spill-over della conoscenza, oltre che le opportunità di open innovation.

⁸ Nel corso degli anni la crescita delle esportazioni toscane è stata più intensa nei settori a più alta tecnologia, anche se tutt'oggi il peso dei settori tradizionali seppure in flessione continua ad essere preminente (dal 60% di 20 anni fa all'attuale 46%).

⁹ Due gli elementi che possono concorrere a questa dinamica: il primo, più strutturale, legato al fatto che ci sono evidenze empiriche per le quali il moltiplicatore di alcuni settori a più alto contenuto tecnologico è inferiore rispetto a quello dei settori più tradizionali; il secondo al fatto che i settori recentemente più dinamici sono spesso settori nuovi, in cui le tradizioni produttive all'interno della regione sono più deboli, per cui si può anche pensare che non vi sia stato ancora il tempo per rafforzare i rapporti con il resto del sistema produttivo regionale. Evidentemente operano entrambi i fattori, ma mentre il primo rappresenta un elemento strutturale e quindi più difficile da rimuovere, il secondo potrebbe essere temporaneo e quindi più facilmente rimuovibile il rafforzamento delle filiere e delle reti interne al sistema produttivo regionale.

La competitività toscana nel contesto europeo: il confronto con alcune regioni benchmark

Ai fini di inquadrare le condizioni di competitività dell'economia toscana si è provveduto a comparare alcuni degli indicatori sul sistema economico toscano con alcune realtà regionali che, per caratteristiche dimensionali o strutturali del loro sistema economico, possono essere assunte come regioni benchmark per la Toscana (tra parentesi la città principale).

Si tratta delle seguenti regioni:

- Oberbayern in Germania (Monaco di Baviera),
- Catalogna in Spagna (Barcellona),
- Provence-Alpes-Côte d'Azur (Marsiglia)
- Rhone-Alpes (Lione) in Francia,
- Gelderland (Arnhem) nei Paesi Bassi,
- West Yorkshire (Leeds) nel Regno Unito
- Syddanmark (Vejle) in Danimarca.

Nel confronto europeo la Toscana presenta un PIL (corretto in parità di potere di acquisto) per abitante di circa 27 600 euro, pari al 110% della media europea. Si tratta di un valore piuttosto elevato, anche a confronto con le altre regioni benchmark: la regione di Monaco di Baviera mostra un valore sensibilmente maggiore (si tratta di una regione ai vertici europei per PIL procapite prodotto), mentre tutte le altre regioni presentano valori in linea con la Toscana, tranne Provence-Alpes-Côte d'Azur e soprattutto il West Yorkshire, che presentano valori inferiori. Ciò che differenzia la Toscana dalla maggior parte delle regioni benchmark è la dinamica del PIL procapite. La Toscana è infatti stata caratterizzata da una crescita inferiore di tutte le altre regioni (ad esclusione del West Yorkshire), pari all'11% nel periodo 2003-2011.

Si assiste dunque ad un arretramento relativo della Toscana nei confronti delle altre regioni benchmark e anche della media delle regioni europee: se nel 2003 il PIL procapite toscano era superiore a quello medio europeo di 21 punti percentuali, nel 2011 la differenza tra PIL toscano e media europea si è ridotta a 10 punti percentuali. Si tratta di una dinamica che ha interessato anche le altre regioni benchmark (tranne l'Oberbayern) legata al processo di convergenza in atto tra le regioni europee, ma che ha interessato la Toscana in misura più consistente rispetto alle altre regioni (con l'eccezione del West Yorkshire).

Anche il reddito disponibile delle famiglie, che pur presenta un valore relativamente elevato (17300 euro) e superato solo da quello dell'Oberbayern e delle due regioni benchmark francesi, ha mostrato una dinamica notevolmente più piatta rispetto alle altre regioni, con una crescita del 5% nel periodo 2003-2011: si tratta del valore più basso (ad eccezione del West Yorkshire), tanto che nello stesso periodo il reddito disponibile toscano è stato superato da quello della Catalogna e delle due regioni benchmark francesi.

PIL procapite e reddito disponibile

	PIL procapite			PIL procapite (Media UE=100)			Reddito disponibile delle famiglie		
	2003	2011		2003	2011		2003	2011	
Toscana	24900	27600	11%	121	110	-9%	16400	17300	5%
Oberbayern	33900	42200	24%	164	168	2%	19300	23700	23%
Syddanmark	23200	27800	20%	113	111	-2%	10600	13500	27%
Cataluña	25100	28400	13%	122	113	-7%	14500	16600	14%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	21400	26000	21%	104	104	0%	14600	17700	21%
Rhône-Alpes	23100	27300	18%	112	109	-3%	15000	18000	20%
Gelderland	22600	27200	20%	109	109	0%	12800	14200	11%
West Yorkshire	22900	23300	2%	111	93	-16%	14400	13800	-4%

Fonte: elaborazioni su dati EUROSTAT

Alcuni elementi di debolezza relativa si presentano anche nel mercato del lavoro. La Toscana presenta un tasso di occupazione inferiore ad alcune delle regioni *benchmark*. Lo scarto riguarda soprattutto l'occupazione femminile, che in Toscana è molto inferiore alla media delle altre regioni *benchmark*.

Mercato del lavoro: tasso di occupazione totale e femminile

	Tasso di occupazione			Tasso di occupazione femminile		
	2003	2011	crescita	2003	2011	crescita
Toscana	62.3	63.6	2%	54.4	57.7	6%
Oberbayern	70.8	76.9	9%	66.1	75.1	14%
Syddanmark	n.d.	72.1	n.d.	n.d.	70	n.d.
Cataluña	66.2	63	-5%	57.9	62.6	8%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	59.5	61.7	4%	58.7	61.5	5%
Rhone-Alpes	65.1	65.5	1%	64.2	66	3%
Gelderland	74.8	75.6	1%	66.8	72.2	8%
West Yorkshire	70.3	65.3	-7%	67.9	65.1	-4%

Fonte: elaborazioni su dati EUROSTAT

Il tasso di disoccupazione ha visto un forte aumento, in misura superiore a molte delle regioni *benchmark*. Se il tasso di disoccupazione totale vede in Toscana condizioni migliori rispetto alle altre regioni (es. Catalogna), è particolarmente preoccupante il dato sul livello e sulla dinamica della disoccupazione giovanile, così come quello sulla disoccupazione di lungo periodo: in entrambi gli aspetti la Toscana presenta valori peggiori rispetto alla media delle regioni *benchmark*.

Mercato del lavoro: disoccupazione

	Tasso di disoccupazione			Tasso di disoccupazione giovanile			Tasso di disoccupazione di lungo periodo		
	2003	2011		2003	2011		2003	2011	
Toscana	4.7	6.5	38%	14.4	24.9	73%	41.1	45.9	12%
Oberbayern	5	2.8	-44%	6.3	4.5	-29%	31.3	33.6	7%
Syddanmark	n.d.	7.7	n.d.	n.d.	14.2	n.d.	n.d.	27	n.d.
Cataluña	10.5	19.2	83%	23.9	43.8	83%	37.6	46.6	24%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	7.4	10.2	38%	19.9	22.9	15%	41.5	41.1	-1%
Rhone-Alpes	7.5	8	7%	12.8	19.7	54%	27.2	35.5	31%
Gelderland	3.2	4.2	31%	6.3	6.8	8%	27.4	33.8	23%
West Yorkshire	5.3	9.9	87%	12.5	22.5	80%	23.6	34.4	46%

Fonte: elaborazioni su dati EUROSTAT

Anche riguardo l'innovazione la Toscana mostra alcune debolezze rispetto alle regioni *benchmark*: minore quota di laureati (anche se con forte tasso di crescita), minori risorse umane in settori ad alta intensità scientifica e tecnologica, bassa spesa in ricerca e sviluppo e modesta quota di ricercatori sugli addetti.

Dotazioni e investimenti in innovazione

	Quota popolazione istruzione terziaria			Risorse qualificate in settori ad alta intensità scientifica e tecnologica	Spesa in Ricerca e Sviluppo (% PIL)			Quota ricercatori
	2003	2011			2003	2011	%	
				2011				2011
Toscana	11.4	16.1	41%	33.5	1.1	1.2	9%	0.5
Oberbayern	29	35.2	21%	50.1	4.8	4.5	-6%	1.7
Syddanmark	n.d.	27.5	n.d.	38.6	n.d.	1.5	n.d.	0.8
Cataluña	27	32.2	19%	38.8	1.3	1.6	23%	0.8
Provence-Alpes-Côte d'Azur	24.4	30.2	24%	45.2	1.9	2	5%	0.9
Rhone-Alpes	23.9	30	26%	48.1	2.6	2.9	12%	1.2
Gelderland	26.5	29.9	13%	44.3	2.3	2.6	13%	0.4
West Yorkshire	26.2	30.6	17%	42.2	0.7	0.9	29%	0.5

Fonte: elaborazioni su dati EUROSTAT

Le condizioni di debolezza relativa nella dotazione di risorse in innovazione si riflette in un'altrettanta debolezza nei risultati, misurabile tramite le domande di brevetto presso lo European Patent Office: la Toscana mostra valori bassi sia nei livelli che nella dinamica, e sia per quanto riguarda i brevetti totali sia i brevetti hi-tech.

Risultati dell'innovazione: domande di brevetto

	Domande di brevetti (per milione di abitanti)			Domande di brevetti hi-tech (per milione di abitanti)		
	2003	2010		2003	2010	
Toscana	89.4	48.5	-46%	8	2.5	-69%
Oberbayern	563.2	324.6	-42%	172	70.1	1.7
Syddanmark	n.d.	83.7	n.d.	n.d.	1.1	0.8
Cataluña	61.3	38.3	-38%	7.8	4	0.8
Provence-Alpes-Côte d'Azur	93.6	59.4	-37%	40.1	28.7	0.9
Rhone-Alpes	222.9	131	-41%	53.2	25.9	1.2
Gelderland	118.5	63	-47%	15.3	5.1	0.4
West Yorkshire	52.7	21.9	-58%	4.8	7.1	0.5

Fonte: elaborazioni su dati EUROSTAT

SWOT ANALYSIS

Sulla base delle analisi condotte e riportate nelle sessioni precedenti è importante evidenziare a livello di sistema regionale i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce con specifico riferimento a:

- il sistema della competitività;
- il sistema della ricerca dello sviluppo tecnologico ed innovazione;
- le tecnologie dell'informazione e comunicazione.

Nelle sessioni successive del documento di RIS3 saranno evidenziate le particolarità di specifiche priorità tecnologiche che sono emerse dal processo partecipativo.

Sistema della competitività

Come evidenziato nei passaggi precedenti, il quadro macroeconomico della regione negli ultimi anni ha registrato significative flessioni nelle sue grandezze principali: sull'occupazione, sulla produzione e distribuzione del reddito, sul processo di accumulazione. Anche in Toscana sta aumentando il numero di persone in condizione di rischio sociale, spesso per effetto delle severe difficoltà che si sono manifestate sul mercato del lavoro.

Parallelamente nonostante questi evidenti problemi, la Toscana ha mostrato una maggiore capacità di tenuta rispetto alle altre regioni italiane: il PIL è diminuito meno che nel resto di Italia, così come gli investimenti; l'occupazione si è ridotta, ma con dinamiche migliori sia delle attese (la caduta dell'occupazione infatti è stata inferiore a quella della produzione), che di quelle delle altre regioni; inferiore è stato anche l'aumento della disoccupazione che ha, tuttavia, raggiunto livelli preoccupanti soprattutto sul fronte giovanile¹⁰.

Spicca fra i dati positivi l'aumento delle esportazioni toscane, molto superiore rispetto alle altre regioni, a testimonianza della presenza ancora diffusa e radicata di un nucleo di imprese che riesce ad essere particolarmente dinamico sui mercati internazionali¹¹. Infine, un ulteriore fattore che ha impedito cadute più consistenti dell'economia è la relativa tenuta degli investimenti, i quali (nella componente pubblica) sono anzi aumentati in settori come i trasporti e la sanità; questi investimenti sono stati destinati alla realizzazione di alcune opere importanti che, oltre a rafforzare la dotazione infrastrutturale della regione, hanno consentito anche un certo sostegno della domanda interna. Anche per la spesa pubblica corrente si sono registrati livelli di tenuta complessivamente accettabili.

Sebbene in termini di competitività la Toscana presenti posizionamenti al di sopra della media nazionale, nel contesto europeo si registrano posizioni sicuramente sfavorevoli. Secondo l'indice di competitività regionale elaborato per il 2013 dalla Commissione Europea, su 267 regioni (NUTS 2) considerate nell'indagine la Toscana è al 160° posto. Si tratta di una collocazione molto al disotto delle potenzialità della regione, tenendo conto che, fra queste stesse regioni, la Toscana è al 74° posto quanto a prodotto interno lordo per abitante.

Su questa collocazione incidono sfavorevolmente le condizioni in gran parte esogene al sistema regionale — riflettendo i cosiddetti "fattori di base" nella declinazione dell'indice di competitività, quali la stabilità macroeconomica, la qualità delle istituzioni, la dotazione infrastrutturale, la salute, la qualità del sistema di istruzione primaria. Questi fattori coinvolgono l'intero "sistema Italia" e su di essi le politiche devono agire con una dimensione nazionale. Tuttavia, anche le componenti più territoriali dell'indice di competitività regionale, legate ai fattori dell'efficienza (sistema di istruzione terziaria e formazione, mercato del lavoro, mercato interno) e dell'innovazione (innovazioni di prodotto e di processo, reti di innovazione) pongono la Toscana in una posizione medio/bassa nel contesto europeo (e comunque intermedio fra le regioni italiane). Su questi aspetti le politiche strutturali regionali hanno il compito di intervenire in maniera decisiva¹².

¹⁰ Circa un terzo dei giovani tra 15 e 24 anni è infatti disoccupato; sono oltre 50 mila i disoccupati under 30 ed oltre 100 mila i NEET.

¹¹ Da segnalare è anche la dinamica del movimento turistico, la cui crescita è stata superiore alla media del paese, traendo vantaggio dalla tradizionale attrattività che la Toscana esercita nei confronti dei turisti stranieri — attrattività che, in questi anni, si è rafforzata, più che compensando la forte flessione delle presenze italiane, in calo nella regione come nel resto del paese.

¹² La posizione generale della Toscana rispetto all'indice di competitività (160° posto fra le regioni europee, 9° fra quelle italiane) è determinata dalla posizione della regione rispetto ai fattori di base (180° posto fra le regioni europee, 11° fra quelle italiane), ai fattori di efficienza (155° posto fra le regioni europee, 10° fra quelle italiane) ed ai fattori di innovazione (156° posto fra le regioni europee, 7° fra quelle italiane).

Questa situazione ha una spiegazione evidente ma non esaustiva nella prevalenza del modello di “industrializzazione leggera” della Toscana e alla ben nota prevalenza delle piccole e piccolissime imprese. Dagli studi sulle dinamiche innovative regionali emerge anche che, almeno negli anni più recenti, si è generata una sorta di polarizzazione, per cui l’attività innovativa del settore privato è stata principalmente trainata da un numero relativamente limitato di soggetti di dimensioni medie o grandi (e dai loro pochi partner), che hanno tentato di rispondere con l’innovazione alle sfide provenienti dai mercati, anche avvalendosi delle opportunità di collaborazione offerte dalla presenza di un settore della ricerca pubblica forte e strutturato. Allo stesso tempo una quota consistente delle piccole imprese, colpita prima dalla concorrenza internazionale e poi dalla crisi e dalla stretta creditizia, ha assunto un atteggiamento inerziale che l’ha portata, più di quanto accaduto in altre regioni, a rimanere estranea ad investimenti e attività di tipo innovativo¹³.

Ancora considerando la capacità di risposta del modello produttivo toscano agli effetti della crisi, se rimane vero che la presenza di un tessuto robusto di PMI continua a rappresentare un punto di forza del sistema economico regionale, va anche osservato che la recessione ha fatto precipitare alcune dinamiche sfavorevoli in termini di crescita dimensionale, dinamica degli investimenti, propensione ad innovare, capacità di “fare rete”, propensione ad internazionalizzarsi. A questo si aggiunge una evidente debolezza nelle condizioni di natalità di impresa, in particolare di imprese giovani e orientate ad attività innovative, sia industriali che di servizi. Tutti questi elementi concorrono a depauperare il potenziale produttivo della regione accentuando il processo di deindustrializzazione precoce e rischiano di minarne nel lungo periodo la capacità competitiva. L’accumulazione nel tempo dei mancati investimenti in innovazione producono effetti molto gravi sul piano della dinamica produttiva in una situazione in cui è difficile agire su altre chiavi della competitività, quali i costi medi degli input produttivi.

La scarsa propensione a costruire relazioni e reti fra imprese fa venir meno uno strumento rilevante di contrasto alle diseconomie dell’effetto dimensione di impresa che affligge il sistema produttivo regionale. La scarsa natalità d’impresa compromette il potenziale competitivo della regione, soprattutto se questo problema riguarda la nascita di imprese giovani e/o orientate ad attività innovative, ossia le attività che possono contribuire maggiormente all’auspicato cambiamento strutturale dell’economia toscana. Questo cambiamento dovrebbe essere orientato infatti verso una crescita basata sull’alta qualità delle produzioni, anche quelle relative a settori maturi dei distretti industriali ma fortemente qualificati, che consenta incrementi di produttività e livelli elevati di competitività sui mercati internazionali, che si orienti verso il consolidamento di settori ad alta tecnologia, che incorpori un elevato contenuto di conoscenza e pertanto di innovazione, garantendo la quantità e la qualità dell’occupazione.

Risposte positive alla crisi sono visibili invece laddove le imprese hanno messo in atto una maggior proiezione verso l’estero, sia mantenendo e consolidando il posizionamento nei mercati maturi, sia cogliendo la domanda di quelli emergenti. In questo modo il sistema produttivo è in grado di affrancarsi dell’effetto negativo della dimensione di impresa.

Un aspetto cruciale di contesto in tema di imprese e competitività rimane quello del credito all’attività imprenditoriale. La crisi economica ha determinato la riduzione delle capacità di finanziamento, sia a causa del basso livello di capitalizzazione delle imprese – e quindi di minore liquidità disponibile sia per un maggiore razionamento del credito dovuto a irrigidimento dei criteri di erogazione, che si sono manifestati sia in una riduzione del credito erogato che in un aumento degli spread bancari. La riduzione del credito ha favorito l’innescarsi di meccanismi di selezione avversa, in quanto ha colpito in particolare alcune tipologie di imprese, quali le PMI e le nuove imprese, nonché le imprese orientate alla ricerca e sviluppo, attività che per la maggiore aleatorietà dei risultati hanno risentito in misura maggiore della stretta creditizia. Si tratta di meccanismi che hanno in qualche modo favorito l’amplificarsi del ciclo economico negativo, in quanto sono andati a precludere in parte le possibilità di ripresa e di traino all’economia fornite dagli investimenti. Questo anche perché spesso il credito erogato è stato indirizzato da parte delle imprese a finanziare il circolante o a colmare i debiti, anziché rivolgersi agli investimenti¹⁴.

¹³ Questa osservazione trova un elemento di conferma nella modesta risposta delle imprese più piccole e di quelle appartenenti ai settori più tradizionali dell’economia regionale agli stimoli offerti dalle recenti politiche regionali di innovazione, non tanto nell’ambito di programmi fortemente selettivi e tecnologicamente focalizzati, ma in quello dei programmi inclusivi e diffusion oriented, quali sono le misure di aiuti alle PMI per lo svolgimento di attività di c.d. microinnovazione o per l’acquisizione di servizi qualificati.

¹⁴ È opportuno ricordare che il razionamento al credito innescato dalla crisi, in particolare di quello per investimenti, è andato a sovrapporsi a una tendenza già in atto prima dello scoppio della crisi, in particolare in Toscana, dove i processi di concentrazione bancaria verificatisi nel corso degli ultimi anni hanno “allontanato” gli istituti di credito dal territorio, e dunque dal tessuto di piccole e medie imprese, andando in qualche modo a destabilizzare l’equilibrio che si era andato a formare tra i diversi attori dei sistemi produttivi locali e che era stato un fattore di successo dei sistemi di piccola e media impresa toscani.

Analisi SWOT del sistema della competitività

Punti di forza	Punti di debolezza
1) Alto livello di sviluppo della regione	1) Forte rallentamento della crescita regionale
2) Consolidata specializzazione industriale nei settori del made in Italy	2) Perdita di competitività relativa
3) Proiezione sui mercati esteri	3) Bassa dimensione aziendale
4) Presenza in nicchie di mercato ad alta redditività	4) Difficoltà negli investimenti
5) Medie e grandi imprese trainanti	5) Bassa capacità di "fare rete"
	6) Debolezza nel raggiungere alcuni mercati emergenti
	7) Difficoltà nell'attrarre investimenti esterni
Opportunità	Minacce
1) Crescita globale e aumento domanda estera	1) Domanda nazionale ed europea debole
2) Ruolo crescente dei mercati emergenti	2) Tasso di cambio sfavorevole per le esportazioni
3) Mantenimento domanda per il made in Italy	3) Concorrenza Paesi produttori low cost nelle produzioni tradizionali
4) Aumento flussi turistici	4) Stretta del credito
5) Presenza investitori globali	5) Riduzione domanda settore pubblico

Sistema della ricerca, dello sviluppo tecnologico e dell'innovazione

Un primo aspetto critico legato alla dimensione della minore competitività riguarda l'intensità della ricerca e sviluppo. La Toscana è da sempre caratterizzata da un basso ricorso a spese in attività di R&S in particolare per il sistema produttivo, rimanendo distante non solo dai livelli europei ma anche da quelli delle regioni più avanzate del paese.

Leggermente diversa è la posizione della regione relativamente al numero di ricercatori per 1000 abitanti, di poco superiore alla media nazionale (3,9 contro 3,7), comunque ben distante dalla media europea. Infatti sono le spese delle imprese private ad essere particolarmente basse, come diretta conseguenza sia della piccola dimensione aziendale prevalente, sia della specializzazione produttiva orientata verso produzioni in cui tradizionalmente il ricorso a ricerca e sviluppo era meno ricorrente. Al contrario, e limitandosi al solo quadro nazionale, la Toscana ha invece un posizionamento relativamente favorevole in termini di spesa pubblica in R&S.

Particolarmente bassi sono, i valori relativi all'introduzione di innovazioni tecnologiche od organizzative e, più in generale, al peso che i settori a più alta intensità tecnologica o di conoscenza hanno nell'economia regionale.

Emerge in modo particolare la bassa presenza di servizi ad alto contenuto di conoscenza, ad indicare una bassa qualificazione del settore terziario più orientato alla produzione di servizi per le famiglie che a quelli per le imprese.

La bassa propensione all'innovazione delle imprese toscane è anche confermata dalla modesta incidenza delle PMI che adottano un modello di innovazione collaborativa (con altre imprese o istituzioni, incluse le università) — modello considerato da molti osservatori come quello più idoneo a garantire alle piccole imprese i vantaggi legati alla condivisione degli investimenti e del relativo rischio, nonché i benefici legati al trasferimento di conoscenze e tecnologie, per quanto segnali interessanti emergono dal numero dei contratti di rete e dai progetti realizzati in collaborazione tra imprese nell'attuale fase di programmazione.

Il quadro regionale composto da eccellenze scientifiche e da imprese per la gran parte micro-dimensionate fa emergere in maniera significativa il tema del trasferimento tecnologico e della valorizzazione dei risultati della ricerca in seno al sistema manifatturiero toscano.

In Toscana le politiche regionali per l'innovazione afferenti al ciclo di programmazione comunitaria 2007-2013 hanno visto una significativa razionalizzazione del sistema del trasferimento tecnologico, passando dai precedenti 40 centri di trasferimento a 12 poli di innovazione con specifiche competenze settoriali e tecnologiche e stretto raccordo con il mondo della Ricerca e dell'Università. Il sistema del trasferimento al momento necessita di una ulteriore razionalizzazione mettendo a sistema competenze installazioni di ricerca test e prove, informazioni di intelligenza economica da finalizzare al matchmaking tra domanda e offerta di innovazione e KIBS (Knowledge intensive business services). Le opportunità offerte dal nuovo ciclo di programmazione sul fronte europeo (Horizon 2020, COSME etc..) senza dubbio richiedono capacità di una maggiore massa critica a livello regionale, di partnership a livello extra-regionale, e la capacità di intercettare stakeholder dell'innovazione che operano su scala globale (venture capital business angels etc..), soprattutto in un contesto di riduzione della spesa pubblica di sostegno per le attività cosiddette "fuori mercato".

Analisi SWOT del sistema della ricerca, dello sviluppo tecnologico e dell'innovazione:

Punti di forza	Punti di debolezza
1) Presenza di un sistema strutturato di ricerca pubblica potenzialmente idoneo a intercettare il fabbisogno innovativo delle imprese locali e ad aiutarle a rispondere con prontezza ai cambiamenti dello scenario competitivo. 2) Presenza di un pur limitato numero di soggetti privati forti già raccordati alla ricerca pubblica e attivi nella competizione tecnologica internazionale. Queste medie e grandi imprese possono fungere da ponte in progetti di collaborazione tra MPMI e ricerca pubblica. Esse possono anche in una certa misura compensare le debolezze del sistema dei servizi alle imprese 3) Lo stesso tipo di ruolo (in parte sostitutivo del carente settore dei servizi) può essere giocato dalla struttura per il trasferimento tecnologico che le università stanno sviluppando, il quale dovrebbe aiutare le imprese anche a comprendere il proprio fabbisogno innovativo	1) Livello di spesa privata in ricerca e sviluppo endemicamente basso, soprattutto presso le MPMI, a causa della specializzazione settoriale ¹⁵ 2) Le MPMI hanno difficoltà a creare un rapporto diretto con il mondo della ricerca. ¹⁶ 3) La modesta propensione all'innovazione delle MPMI può facilmente associarsi al lock-in sulle competenze esistenti relegando una parte ampia del sistema produttivo regionale lontano dalla frontiera tecnologica in continua evoluzione e accentuandone la debolezza competitiva sul piano dei beni e servizi di qualità ¹⁷ . 4) Le MPMI esprimono una domanda molto debole di servizi innovativi. Per questo motivo, non sussistono incentivi sufficienti a un'espansione dell'offerta di servizi ad alto contenuto di conoscenza ¹⁸
Opportunità	Minacce
1) L'evoluzione "istituzionale" del sistema universitario nazionale e internazionale, che enfatizza l'importanza di avvicinare l'università alle imprese, interessa anche il sistema della ricerca regionale. Infatti, anche nella regione si stanno rafforzando le attività del trasferimento tecnologico.	1) La perdurante crisi economica può ulteriormente scoraggiare gli investimenti privati in ricerca, già endemicamente bassi 2) Il sistema regionale della ricerca pubblica e del trasferimento è minacciato dalla generale riduzione della spesa pubblica

Tecnologie dell'informazione e della Comunicazione

Come componente rilevante nella determinazione dei livelli di competitività del sistema produttivo regionale va anche considerata la situazione del sistema delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Nel confronto con le regioni europee, la Toscana (ma più in generale l'Italia) soffre di un ritardo nella penetrazione e nella diffusione delle infrastrutture telematiche e nel tasso di utilizzo delle nuove tecnologie. Nel 2013, l'89,4% della popolazione residente risulta coperto da banda larga da rete fissa in tecnologia ADSL; a questa va sommata una ulteriore quota pari al 5,5% di copertura solo da connessione wireless. Il restante 5,1% rimane in digital divide, ovvero con disponibilità di velocità di connessione inferiore a 2Mbps. La percentuale di popolazione non coperta dalla banda larga risulta superiore alla media italiana (10,6% contro l'8,8% nazionale), sia per quanto riguarda la copertura di rete fissa che quella di rete mobile. Questa problematica risulta di particolare criticità in aree di forte addensamento produttivo. Le crescenti opportunità legate alla digitalizzazione dei servizi forniti dalla Pubblica Amministrazione oltre a rendere necessario il superamento in tempi rapidi di questo gap, mette in evidenza l'urgenza di aumentare le possibilità di connessione alla banda ultra larga (ad almeno 30 Mbps) rispetto alle quali la Regione Toscana, così come molte altre Regioni italiane, presenta percentuali di copertura marginali. Accanto al potenziamento della rete infrastrutturale è importante sostenere parallelamente la realizzazione di piattaforme di servizio.

Sulla base delle argomentazioni di cui sopra è possibile articolare la matrice SWOT che segue:

Analisi SWOT della situazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione:

Punti di forza	Punti di debolezza
1) Politiche per la riduzione del divario digitale (Progetto "Banda Larga nelle Aree rurali della Toscana") 2) Utilizzo degli strumenti digitali nella P.A. sopra la media italiana sia per fornitura di servizi ai cittadini che per efficienza gestionale	1) Diffusione di Internet superiore alla media italiana ma ancora lontano dai livelli delle regioni europee avanzate 2) Digital divide superiore alla media italiana sia su rete fissa che mobile, in particolare modo nel sud della regione e nelle zone montane 3) Diffusione delle ICT nelle imprese lontano da livelli delle regioni del Nord Italia
Opportunità	Minacce
1) Efficienza e riduzione dei costi nell'erogazione dei servizi della P.A. 2) Miglioramento dei livelli di partecipazione nei processi decisionali 3) Diffusione di buone pratiche e di sistemi innovativi	1) Popolazione dispersa sul territorio in zone di difficile o costosa copertura (aree rurali e montane) 2) Necessità di ulteriori investimenti per passaggio da banda larga a banda ultralarga 3) Rischio di marginalizzazione degli individui impossibilitati ad usare i servizi digitali 4) "Divario digitale culturale" per alcune fasce di popolazione

¹⁵ La spesa delle imprese per R&S sul PIL nel 2011 (0,59%) inferiore alla media italiana (0,73%) e delle Regioni più sviluppate (0,87%);

¹⁶ Si registra infatti una modesta propensione delle imprese toscane a favore di forme di collaborazione con altre imprese o istituzioni per lo svolgimento di attività innovative (RIS 2012 riporta che l'indice relativo toscano è pari a 0,11 a fronte di valori superiori a 0,20 per quasi tutte le altre Regioni del Centro Nord);

¹⁷ La quota di occupati nei settori high tech è bassa (2,6% nel 2012) e dal 2000 al 2011 sempre inferiore alle media italiana (3,3%) e europea (3,8%).

¹⁸ La quota di imprese toscane che hanno introdotto innovazioni di processo e di prodotto nel 2010 pari a 25,5% a fronte di un dato nazionale del 31,5%.

Quadro logico per una strategia di smart specialisation in Toscana

Ipotizzare strategie di specializzazione intelligente significa puntare ad un modello di crescita sostenibile non solo in termini tecnologici, ma anche sociali ed ambientali oltre che di crescita del capitale umano. Molteplici osservatori economici dipingono futuri economici di forte tensione, nei quali indipendentemente dagli andamenti, si prefigura un ruolo marcatamente differente della pubblica amministrazione, in particolar modo in termini di public spending.

Le restrizioni in termini di spesa pubblica con grande probabilità determineranno l'emersione di squilibri che potranno condizionare i percorsi di sviluppo territoriale e di trasformazione economica che la RIS3 si prefigge di affrontare.

A fronte di una crescita attesa "squilibrata" e contestualmente ad una fronte riduzione e rimodulazione della spesa pubblica, in termini macro economici diventa necessario sicuramente, da un lato, valorizzare le eccellenze tecnologiche e di impresa, dall'altro, implementare strategie che consentano una mitigazione degli squilibri e garantiscano quegli elementi di contesto, ce spesso sono alla base delle eccellenze stesse.

ORIENTAMENTI GENERALI - Una strategia di crescita intelligente per essere tale quindi deve fare propri due orientamenti generali:

- 1) puntare sulla crescita e sulla valorizzazioni di quei sistemi/filiere che possono esprimere valore aggiunto ed un posizionamento saldo sui mercati internazionali;
- 2) parallelamente mantenere un'attenzione agli squilibri che precauzionalmente è necessario prendere in considerazione.

DIRETTRICI di CRESCITA - Gli orientamenti generali di cui sopra possono essere perseguiti se si tiene in considerazione in maniera complementare di 5 direttrici di crescita.

- crescita sostenibile;
- crescita inclusiva;
- crescita partecipativa;
- crescita economica;
- crescita capitale umano.

Queste 5 direttrici di crescita sono la rappresentazione di come la Toscana vuole crescere e la strategia di specializzazione intelligente deve proporsi come un processo di differenziazione che consenta da un lato una efficace valorizzazione dei fattori di competitività territoriale (le eccellenze) dall'altro un piano di politiche orizzontali che consentano il consolidamento e lo sviluppo degli asset infrastrutturali materiali ed immateriali del territorio (la mitigazione dei possibili squilibri).

AMBITI APPLICATIVI - Alle 5 direttrici di crescita si associano 5 ambiti applicativi che in maniera differente concorrono ad una strategia olistica e dei quali in maniera differente la strategia di smart specialisation deve tenere conto:¹⁹

- sostenibilità e Sviluppo rurale;
- territori intelligenti;
- innovazione sociale;
- smart manufacturing;
- sistema della ricerca e del capitale umano.

I cinque ambiti applicativi non rappresentano le Smart Specialisation regionali bensì i "territori concettuali" all'interno dei quali è stato possibile individuare le priorità di intervento della RIS3 mediante un percorso di progressiva alimentazione di dati ed

¹⁹ Di seguito una sintetica enunciazione inerente i domini dei cinque ambiti applicativi:

- Sostenibilità e Sviluppo rurale - in questo ambito sono ricompresi i temi dello sviluppo delle tecnologie per le energie rinnovabili, il tema dello sviluppo rurale, il tema dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile;
- Territori intelligenti - in questo ambito è ricompresa un'accezione ampia delle smart communities e smart cities, il tema dei nuovi diritti di cittadinanza (e-health, e-gov, e-learning...) e socialità, il tema dell'inclusione sociale (democrazia partecipativa), il tema della valorizzazione dei grandi centri storici, i beni architettonici e culturali, il tema dei servizi nei territori periferici;
- Innovazione sociale - in questo ambito è ricompresa valorizzazione del ruolo del terzo settore, nuove forme di programmazione territoriale, nuovo ruolo della funzione pubblica, politiche della regolazione, committenza pubblica e servizi reali, il tema del capacity building;
- Smart manufacturing - in questo ambito è ricompreso il tema del rapporto tra ricerca e impresa trasferimento tecnologico, del rapporto tra domanda ed offerta di innovazione, del mercato dei servizi qualificati, poli di innovazione e distretti tecnologici, il tema del pre-commercial procurement;
- Sistema della Ricerca e del Capitale umano - in questo ambito è ricompresa il tema del sistema della ricerca pubblica e privata, il sistema dell'alta formazione e del sistema delle eccellenze scientifiche, competenze tecnologiche, maestranze tecniche.

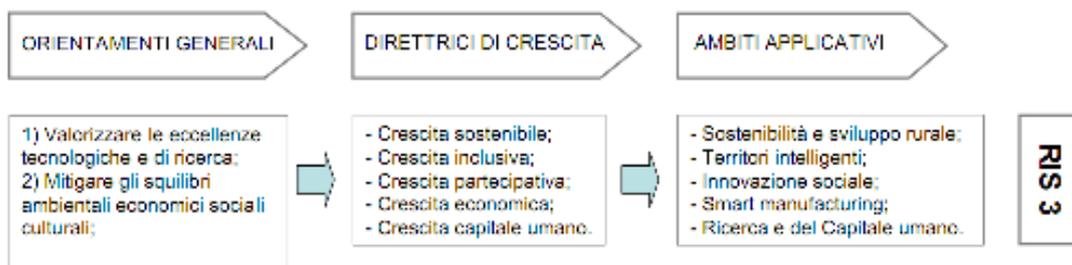
informazioni da condividere con gli stakeholder territoriali ed un intenso processo di partecipazione confronto e scoperta imprenditoriale.

Gli ambiti applicativi presentano ovviamente forti interconnessioni e trasversalità; questi sono funzionali alla massima integrazione ed efficacia delle politiche sul territorio. La RIS3 ha il compito di individuare un approccio strategico capace di promuovere le eccellenze di innovazione ed il potenziale di crescita, e lo fa nello schema adottato dalla Regione Toscana individuato delle priorità tecnologiche da declinare secondo le specificità ed eccellenze toscane nonché secondo le necessità ed opportunità di investimento strategico.

La RIS3 abbraccia con i vari strumenti di policy i 5 macro ambiti e valorizza quelle finestre di opportunità intersettoriali che si possono prefigurare.

Lo schema che segue rappresenta lo schema logico del percorso che ha portato all'individuazione delle strategie di specializzazione intelligente oltre che lo schema concettuale che sta alla base del modello di governance implementazione e monitoraggio, non che aggiornamento/revisione, della strategia.

Quadro logico per una strategia di smart specialisation in Toscana



Inquadramento strategico della RIS3 in Toscana

A fronte delle attività di analisi territoriali e delle analisi delle politiche, la Regione Toscana ha attivato un intenso processo di confronto e partecipazione finalizzato all'emersione di opportunità di valorizzazione delle eccellenze e di sviluppo del potenziale di crescita dei sistemi territoriali.

Il quadro macro economico della Toscana caratterizzato da una crescita negativa (ad una forte contrazione della compagine industriale non ha fatto seguito una equivalente crescita dei servizi ad alto valore aggiunto) e determinato in particolar modo dalla flessione della domanda interna e dalla mancata crescita di investimenti produttivi, mette tuttavia in evidenza importanti segnali legati alla ripresa delle esportazioni.

Le analisi economiche condotte mettono in evidenza come esistano comparti cluster e realtà di impresa che hanno confermato trend di crescita positivi e consolidato posizionamenti competitivi sui mercati internazionali.

Le stesse analisi economiche hanno messo in evidenza come le queste realtà di impresa non appartengano necessariamente a specifici segmenti produttivi né a modelli di business distintivi e allo stesso modo hanno dimostrato come, dietro a queste realtà di impresa, non sempre sussista subfornitura radicata sul territorio (mancanza di backwards linkages).

In un contesto di mancata crescita macro economica di contrazione ed irrigidimento del credito, nonché di tendenziale contrazione della spesa pubblica la leva delle esportazioni, e quindi il consolidamento della presenza delle imprese toscane all'estero, si conferma di fondamentale importanza e diventa ulteriormente strategico agganciare le filiere interne a quei sistemi di impresa in grado di competere sui mercati globali.

OBIETTIVI STRATEGICI – In considerazione di quanto sopra, alla luce del quadro macroeconomico della Toscana la RIS3 individua come obiettivi strategici:

- 1) **POSIZIONAMENTO COMPETITIVO SUI MERCATI ESTERI**: il primo degli obiettivi strategici è finalizzato a facilitare le dinamiche organizzative ed industriali capaci di generare flussi economici positivi sui mercati globali, ed in primis in termini di surplus commerciale (export ed abbattimento importazioni);
- 2) **RIORGANIZZAZIONE DELLE FILIERE INTERNE**: il secondo obiettivo strategico è finalizzato a facilitare le dinamiche di innovazione organizzativa di riposizionamento delle filiere interne, affinché queste siano funzionali al posizionamento dei prodotti toscani sui mercati esteri e al tempo stesso si consolidi la domanda interna di beni e servizi diretti ai mercati domestici.

PRIORITA' TECNOLOGICHE²⁰ - A fronte degli obiettivi strategici individuati per la strategia di smart specialisation in Toscana è stato intrapreso un percorso di scoperta imprenditoriale, supportato da analisi sul sistema dell'innovazione e della ricerca, da valutazioni delle precedenti politiche per l'innovazione, nonché da attività di foresight e roadmapping.

Il processo di scoperta imprenditoriale, basato su un ampio coinvolgimento degli attori del territorio, ha portato, con il tramite dei Poli di Innovazione, alla elaborazione di oltre 100 roadmap²¹ di sviluppo tecnologico, articolate in settori e tecnologie, con corrispondenti investimenti strategici. Le roadmap sono state ulteriormente discusse e analizzate in occasione di workshop di approfondimento aprendo ulteriormente il confronto con il territorio con varie e molteplici modalità e verificando la coerenza tecnica delle roadmap, oltre che il grado di innovatività sulla frontiera internazionale, da parte di un team di esperti indipendenti. Le roadmap discusse ed analizzate riconoscevano con modalità differenti la strategicità di ambiti tecnologici comuni. Il risultato dell'attività di confronto ha portato all'individuazione di tre priorità tecnologiche, sottese da roadmap differenti ma con alti livelli di complementarità ed integrazione.

Le priorità tecnologiche sono:

- **ICT e FOTONICA**: in Toscana è presente un concentrato di eccellenze scientifiche e di ricerca oltre che imprese in grado di competere su scala internazionale soprattutto in ambito di biofotonica e telecomunicazioni. Esistono molteplici opportunità di applicazione dei risultati della ricerca ad altri settori, oltre alle applicazioni industriali per il manifatturiero, e cluster emergenti presenti sul territorio, quali infomobilità e aerospazio, che riconoscono nelle ICT e fotonica la tecnologia di riferimento.
- **FABBRICA INTELLIGENTE**: fanno riferimento a questo ambito le tecnologie legate all'automazione, meccatronica e robotica; oltre alle competenze scientifiche, le possibili applicazioni ai settori tradizionali sono molteplici. Ai fini delle politiche il tema della fabbrica intelligente si rivolge ad una maggiore funzionalizzazione dei processi organizzativi, interni ed esterni all'azienda, non ultimi i processi legati alla eco-sostenibilità, alla innovazione organizzativa. Esistono molti comparti c.d. *capital intensive* che hanno espresso un forte interesse ad investimenti strategici afferenti a questo ambito tecnologico.
- **CHIMICA e NANOTECNOLOGIA**: la priorità di questa famiglia tecnologica è sostenere innovazioni di prodotto che possano da un lato consolidare il comparto chimico farmaceutico presente in Toscana, dall'altro quello dello sviluppo dei nuovi materiali e delle potenziali ricadute delle applicazioni chimiche e nanotecnologie sugli altri comparti produttivi (in primis il manifatturiero, anche quello c.d. tradizionale e nei settori con presenza significativa di micro e piccole imprese, ivi compreso l'artigianato, oltre che all'ambiente, l'energia e l'agricoltura). E' importante cogliere per questa priorità le opportunità offerte dall'integrazioni di più discipline tecnologiche (es. nanotecnologie, optoelettronica, life science, nuovi materiali).

DRIVER di SVILUPPO - In seno a ciascuna priorità tecnologica è possibile rappresentare un bacino di competenze distintive, afferenti sia al mondo della Ricerca che al mondo dell'Impresa, oltre che opportunità di sviluppo e roadmap implementabili con strumenti di policy differenziati.

A fronte degli obiettivi strategici è compito della RIS3 declinare strumenti di policy differenziati che possano essere a supporto delle eccellenze e del potenziale di crescita proprio di ciascuna priorità tecnologica.

²⁰ Nel processo di scoperta imprenditoriale le roadmap proposte dai Poli di innovazione e dai Distretti Tecnologici sono state analizzate, anche da un team di esperti indipendenti, i quali hanno elaborato un rapporto utile, in prima battuta, per il confronto pubblico e workshop di approfondimento, secondariamente per la definizione ulteriore delle priorità tecnologiche. Il report degli esperti indipendenti "Ricognizione delle roadmap per macro ambiti tecnologici" è consultabile all'Allegato 3.

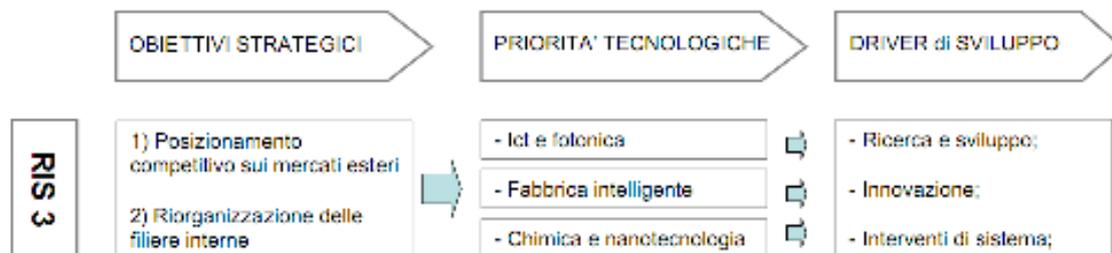
²¹ Per approfondimenti tecnici, i dettagli delle roadmap elaborate dai poli di innovazione sono visionabili presso il portale della RIS3 toscana al sito: http://www.sviluppo.toscana.it/fesrtest/index.php?section=05_Verso%20la%20Smart%20Specialisation/03_Documenti%20poli%20innovazione%20e%20distretti%20tecnologici

Infatti la promozione delle dinamiche che sono alla base di più saldi posizionamenti competitivi sui mercati globali, nonché la riorganizzazione delle filiere interne dipendono da molteplici fattori:

- RICERCA e SVILUPPO (ricerca industriale, sviluppo sperimentale, sviluppo prototipale) - La ricerca e sviluppo rappresenta un driver fondamentale soprattutto in quei segmenti (a volte nicchie) tecnologici nei quali la Toscana vanta una leadership di ricerca ed impresa ed infrastrutture di eccellenza internazionale. La creazione di nuova conoscenza ai fini industriali e produttivi concorre al consolidamento del posizionamento competitivo sui mercati internazionali. In seno alle tre priorità tecnologiche enunciate è possibile individuare roadmap ed investimenti strategici marcatamente basati su attività di ricerca e sviluppo, nelle quali la Toscana vanta forme di leadership internazionale, oltre che competenze ed infrastrutture capaci di esprimerle.
- INNOVAZIONE (ingegnerizzazione e implementazione dell'innovazione in fase di industrializzazione) - Alla stessa stregua, gli investimenti in innovazione risultano strategici nella misura in cui sono in grado di aumentare il valore aggiunto dei prodotti e servizi toscani, garantendo aumenti di produttività e/o saldi occupazionali positivi²². C'è una domanda di innovazione espressa da molteplici comparti produttivi, che non sempre è tecnologica ma è anche organizzativa e di pratica e che individua nelle tre priorità tecnologiche opportunità per applicare i risultati della ricerca e cercando nuove soluzioni organizzative business oriented.
- INTERVENTI di SISTEMA (trasferimento tecnologico, knowledge intensive services, regolazione, infrastrutture) - Le eccellenze imprenditoriali, per consolidare il proprio posizionamento competitivo, devono infine poter far leva su condizioni di contesto e filiere interne in grado di generare valore. I backwards linkages richiamati nella trattazione precedente devono concorrere a sviluppare il potenziale di innovazione in seno alle filiere interne e trovare nelle imprese esportatrici un potenziale mercato di sbocco. Esistono quindi interventi di sistema (infrastrutture materiali ed immateriali) e politiche orizzontali che possono concorrere a creare quelle condizioni di contesto ottimali per consolidare la filiera dell'innovazione in Toscana.

In maniera sinergica, ciascuna priorità tecnologica esprime al suo interno driver di sviluppo afferenti ad iniziative di ricerca e sviluppo, attività di innovazione ed interventi di sistema, secondo lo schema di inquadramento strategico riportato di seguito.

Inquadramento strategico della RIS3 in Toscana



AGENDA DIGITALE - Parte integrante della RIS3 è l'Agenda digitale. Le politiche afferenti all'Agenda Digitale non soltanto affiancano la strategia di smart specialisation ma concorrono in maniera integrata a costruire le infrastrutture materiali ed immateriali abilitanti per l'abbattimento delle asimmetrie informative, e la fruizione di nuovi e maggiori diritti.

²² Guardando alle filiere e comparti produttivi, che negli ultimi dieci anni hanno performato significativamente sui mercati esteri, tra questi figurano molteplici tipologie di settori e/o imprese. Accanto ai settori tradizionali (quali a titolo di esempio conca e pelletteria) figurano imprese ad alta intensità di capitale (come la chimica) alla stessa stregua di cluster emergenti (come prodotti elettronici e dispositivi ottici). Non esiste una forma organizzativa che performa sopra le altre né un modello di specializzazione produttiva che in un range temporale significativo è in grado di stagliarsi sopra le altre. Esistono molteplici realtà organizzative (a volte MNC, a volte cluster tecnologici, a volte grandi imprese radicate sul territorio) che in seno ad investimenti strategici differenti riconoscono, nelle famiglie tecnologiche individuate, i propri punti di forza ed in altri casi una domanda di innovazione significativa.

Il potenziamento di infrastrutture tecnologiche, la diffusione della banda larga e l'introduzione della banda ultra larga, il potenziamento e lo sviluppo di nuove piattaforme ICT di cooperazione concorrono in maniera funzionale all'efficacia della strategia di smart specialisation non soltanto con specifiche roadmap afferenti alla priorità ICT e Fotonica, ma anche strumentalmente per le altre priorità tecnologiche.

CAPACITAZIONE ISTITUZIONALE – Un ruolo significativo può essere svolto dalla Pubblica Amministrazione con un rinnovato ruolo di facilitatore dei processi di crescita territoriale anche mediante strumenti di committenza e regolazione rappresenta un ulteriore leva di consolidamento della strategia di smart specialisation, in grado per altro di agevolare il ruolo degli investitori esteri e della finanza privata.

In un contesto di scarsità di risorse pubbliche diventa strategico il dialogo istituzionale tra i vari livelli di governo oltre che i processi di capacitazione istituzionale non soltanto per efficientare la spesa pubblica ma anche per svolgere a pieno il compito di co-attore di innovazione e crescita dei sistemi territoriali, ancor più in un contesto di spending review che anche essa deve assumere una declinazione smart ("la spending review è una attività da orologiai non da boscaioli").

Nel corso del processo di confronto sulle prime tracce di struttura di *smart specialisation* è emersa con forza la necessità di una crescita della domanda interna spinta oltre che da politiche fiscali espansive anche da un ruolo qualificato (smart) della domanda pubblica: il tema va ben oltre le strategie regionali sulla smart ma pone sicuramente il tema delle forme e delle modalità della riduzione della spesa pubblica improduttiva da un lato, ma anche della contraddizione lacerante tra politiche restrittive (o di austerità) con una costante riduzione della spesa per beni intermedi e il ruolo che un nuovo welfare (innovazione sociale) potrebbe svolgere nei processi di crescita e sviluppo in un sistema economico e sociale regionale, dall'altro.

In tal senso, assume una importanza crescente un sistema di interventi che sia orientato ad obiettivi connessi alla riduzione dei rischi sociali intesi come "quelli che le persone affrontano nel corso della loro vita come risultato di cambiamenti economici e sociali associati alla transizione a una società post-industriale"²³: in tal senso una rilettura delle politiche di sviluppo in cui per l'appunto l'alternativa alla riduzione della domanda di lavoro dipendente, che nelle analisi di prospettiva non registra una espansione rispetto al recupero di produttività che potrà accompagnare la ripresa economica, deve trovare risposta con intervento di accompagnamento a forme di auto impiego e/o auto imprenditorialità, connesse a forme di sostegno sociale. Si registra in tal senso un progressivo adattamento dei sistemi regionali di protezione sociale nei confronti dei rischi sociali: le trasformazioni della produzione hanno fatto sì che l'offerta di lavoro si è dovuta adeguare a una sempre maggiore e meno garantita flessibilità. Le carriere dei lavoratori – soprattutto giovani – sono sempre più a singhiozzo e sempre più individualizzate: imprenditori di sé stessi, i lavoratori cercano di trovare risposte individuali alle proprie esigenze, spesso in modo precario e sub ottimale (Gualmini, 2014).

* * *

Nelle sessioni che seguono, le priorità tecnologiche sono descritte con la rappresentazione dei bacini di competenze scientifiche e tecnologiche presenti sul territorio, nonché con la declinazione dei driver di sviluppo e delle roadmap di innovazione che concorrono all'implementazione della strategia S3.

²³ P.Taylor-Gooby P. (2004), New social risk in post industrial society: some evidence on responses to active labour market policies from eurobarometres, in International social security review, n.3/57 ripreso da V.Forgion, E.Gualmini (a cura di) Tra l'incudine e il Martello. Regioni e nuovi rischi sociali in tempi di crisi, 2012

Priorità

ICT - FOTONICA

Spunti tassonomici

Non è facile fornire una definizione circoscritta di quella che viene universalmente considerata la GPT (General Purpose Technologies) per eccellenza, ovvero una tecnologia i cui aumenti di produttività si trasmettono alla più ampia gamma di attività (Bresnahan e Trajtenberg, 1995)²⁴.

Volendo dare una definizione, il settore dell'ICT consiste in un complesso interrelato di scienze, metodologie, criteri, tecniche e strumenti, atti a potenziare le attività relative alla raccolta, trasmissione ed elaborazione dei dati, alla creazione di informazioni e di conoscenza, all'assunzione di decisioni ecc. L'ICT quindi non rappresenta né una singola tecnologia, né un insieme di tecnologie differenti, ma più propriamente un sistema di tecnologie che tendono a convergere tra di loro anche se non in modo lineare (Flichy, 1996).

Di minore pervasività, ma ugualmente riconosciuta come tecnologia chiave ed abilitante, la Fotonica esprime forti nessi e complementarità con le ICT. Questa è riconosciuta come la disciplina che riguarda l'ideazione, la progettazione e lo sviluppo di dispositivi o componenti che emettono, elaborano o rilevano la luce intesa, sia come onda elettromagnetica, che come flusso di fotoni (quanti di luce). I dispositivi fotonici sono solitamente «microsistemi» (sensori e fibre) che vengono poi inseriti in altri strumenti più complessi aumentandone le prestazioni.

L'Optoelettronica nasce dall'integrazione delle metodologie dell'ottica classica (lenti, obiettivi, fibre ottiche) con le tecnologie elettroniche per la realizzazione di un'ampia gamma di componenti e dispositivi, che vanno (a titolo di esempio) dai laser ai sistemi di illuminazione, dagli strumenti per l'imaging biomedicale ai sensori di inquinanti, dai microscopi di nuova generazione per l'indagine atomica agli strumenti satellitari per l'esplorazione spaziale.

Le due discipline sono quindi strettamente collegate: i dispositivi fotonici includono sia dispositivi optoelettronici quali laser e foto-rilevatori, sia fibre ottiche che guide planari e dispositivi passivi. Pertanto, spesso, i due termini optoelettronica e fotonica sono considerati come ambiti tecnologici convergenti.

ICT - Fotonica in Toscana

L'ambito tecnologico ICT e Fotonica in Toscana esprime molteplici asset sia in termini di competenze tecnologiche che di eccellenze scientifiche

In merito alla componente imprenditoriale l'ICT in Toscana presenta oltre 8.500 imprese (dati registro imprese e ISTAT ASIA 2010, riferiti alle imprese produttrici di beni e servizi del settore ICT secondo la corrente definizione OCSE), con oltre 38.000 addetti. Il tessuto imprenditoriale dell'ICT toscano è costituito in prevalenza da piccole e microimprese, con elevato dinamismo e capacità di innovazione, ma con insufficienti risorse umane ed economiche per attivare una strategia di crescita su un mercato dove acquista sempre più peso la quota internazionale.

La struttura dimensionale è mediamente ridotta (il 90% delle imprese ha meno di 10 addetti), ma il comparto presenta alcune differenziazioni: le imprese ICT industriali hanno una dimensione piuttosto elevata (oltre 1/3 degli addetti sono occupati in grandi imprese), mentre nei servizi si ha una forte prevalenza di piccole imprese (oltre a una quota elevata di addetti in grandi imprese, dovuta alla presenza di grandi operatori della telefonia). Un'altra caratteristica del sistema ICT toscano è il fatto che le poche aziende di dimensione medio-grande sono per lo più system integrator, con competenze che spaziano su molti settori.

In merito alla fotonica, in Toscana è rilevabile una concentrazione unica di competenze di alto livello tecnologico e di ricerca nei settori dell'Optoelettronica, dell'Ottica Industriale e della Fotonica, rappresentata da imprese hi-tech operanti nelle applicazioni di tali tecnologie in campo industriale, aerospaziale, biomedicale e per i beni culturali, nonché direttamente coinvolte nella

²⁴ Le problematiche anche metodologiche che riguardano le ICT in linea di massima sono comuni alle altre KET ma la pervasività e i potenziali ambiti di applicazione rendono ulteriormente complessa la definizione esaustiva dell'ambito tecnologico. Un primo elemento di difficoltà deriva dalla continua evoluzione che il settore ha avuto negli ultimi trenta anni. Tale evoluzione rende difficile trovare un accordo su quali attività possono essere a tutti gli effetti considerate oggi come ICT. Un secondo elemento di difficoltà è relativo a come debbano essere posizionati i confini del settore considerando i diversi stadi della sua filiera. Un'ulteriore insidia è infine riconducibile ai limiti presenti nelle classificazioni internazionali delle attività economiche. Per via di queste difficoltà, i tentativi di definizione del settore presenti in letteratura sono stati molteplici, ma hanno tuttavia avuto di solito in comune alcuni principi proposti dall'OECD.

produzione di componenti e dispositivi ottici ed optoelettronici, a cui si affianca una concentrazione, altrettanto peculiare a livello nazionale, di elevate competenze scientifiche e tecnologiche, espresse dai centri della ricerca pubblica, presso il CNR e le Università Toscane.

Per quanto riguarda i luoghi della ricerca in Toscana per il settore Optoelettronica/Fotonica si evidenziano eccellenze di ricerca di livello internazionale in abito universitario presso la Scuola Normale Superiore e la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, i Dipartimenti di Fisica ed Ingegneria delle Università di Firenze e Pisa, il CNR con gli Istituti di Fisica Applicata, Nazionale di Ottica, Sistemi Complessi e di Scienza e Tecnologie dell'Informazione, il LENS ed il CNIT. Anche in ambito industriale vi sono alcune imprese, soprattutto di dimensioni medio-grandi, che sviluppano eccellenze di ricerca e innovazione tecnologica nel settore, partecipano come attori primari in progetti regionali, nazionali ed europei, ed investono quote consistenti del proprio fatturato (5-10%) in R&S che svolgono in propri laboratori molto ben attrezzati; fra di esse possiamo citare il Gruppo El.En., Esaote, CSO, Selex-ES, Ericsson.

Infrastrutture di ricerca e innovazione

In questo ambito tecnologico, la Toscana rappresenta un concentrato di estrema eccellenza scientifica e di ricerca a livello internazionale. Di seguito si riportano i principali laboratori che insistono nelle aree di ricerca di Firenze, Pisa e Siena, rappresentate prevalentemente dai poli accademici, oltre che dagli istituti di ricerca pubblici del CNR.

In primo luogo, opera in questo campo l'Università di Firenze, in particolare con il Dipartimento di Fisica e il LENS (Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non-Lineari)²⁵. Nel Dipartimento di Fisica è presente il Laboratory on atmospheric laser propagation che realizza ricerche sperimentali e teoriche sulla propagazione di radiazione coerente in mezzi random, in particolare la turbolenza atmosferica. Sempre nel dipartimento di fisica esistono competenze nel campo dello studio delle nanostrutture e nanodispositivi a semiconduttore, nanofotonica quantistica e cristalli fotonici (Laboratorio NanoFast – Nanostructures Ultrafast Spectroscopy Laboratory).

Sul fronte ICT i principali dipartimenti sono il Dipartimento di Sistemi e Informatica e quello di Elettronica e Telecomunicazioni, nonché altri centri come il MICC (*Media Integration and Communication Center*, centro di eccellenza del MIUR) ed il CERM (Centro di Ricerca di Risonanze Magnetiche).

Nell'Università di Pisa sono presenti competenze nel campo dell'ottica ed optoelettronica con il Laboratorio di Spettroscopia Laser e Metrologia delle Frequenze all'interno del Dipartimento di Fisica.

Le aree tecnologiche di specializzazione sono: i laser, gli apparati di misura/metrologia, i sensori, le fibre ottiche/ottica guidata. In particolare, le attività di ricerca riguardano principalmente i campi della metrologia delle frequenze e la spettroscopia molecolare. Sono attive anche ricerche inerenti lo sviluppo di sensori e di giroscopi laser.

Negli ultimi anni, sul piano applicativo, è stato realizzato un giroscopio, misuratore di rotazione con sensibilità elevate, che è stato applicato all'interferometro gravitazionale VIRGO. Sono stati inoltre messi a punto sensori laser su fibra ottica quali sensori acustici subacquei (idrofon) e sensori di stress. In un progetto europeo, sono stati sviluppati sensori su fibra ottica per la verifica dello stato di efficienza di combustibili missilistici.

La ricerca in ICT interessa principalmente 2 Dipartimenti (Informatica e Ingegneria dell'Informazione) con contributi di ricercatori afferenti al Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e al Dipartimento di Sistemi Elettrici e Automazione, più altri 3 Centri Interdipartimentali e 2 consorzio: Centro IT (HPC e datacenter), il Centro "E. Piaggio" (Robotica e Automazione), ENDOCAS (Chirurgia assistita dal calcolatore), Consorzio ICON (Informatica Umanistica e Beni Culturali), il Consorzio CUBIT (Telecomunicazioni).

L'Università di Siena è attiva in questa filiera con il Dipartimento di Fisica, in particolare l'Area di Fisica della materia. I campi di specializzazione sono principalmente la spettroscopia laser, il pompaggio ottico, la magnetometria atomica, le tecnologie laser

Oltre all'Università di Firenze, opera da molto tempo l'INO (Istituto Nazionale Ottica), entrato a far parte recentemente del CNR. Il compito generale dell'INO è quello di svolgere, far progredire e sostenere anche a livello internazionale la ricerca italiana nei settori strategici dell'ottica, della Fisica Atomica e dell'Interazione Radiazione Materia. Gli ambiti di specializzazione sono:

- Ottica quantistica;
- Ottica non lineare e delle alte intensità;
- Sistemi e sensori ottici;
- Interferometria e microscopia;
- Gas quantistici e atomi ultrafreddi;

²⁵ Il Lens rappresenta una facility europea per lo sviluppo ed utilizzo di tecniche spettroscopiche laser avanzate di vario tipo; in particolare vengono studiati i processi dinamici e di trasporto in materiali nano-strutturati e liquidi complessi. All'interno del LENS, è attivo anche il Gruppo Biofotonica (LENS-BIO), che focalizza la sua attività scientifica sull'imaging e manipolazione ottica di campioni biologici e spazia dalla meccanica della singola molecola all'imaging di cellule e tessuti.

- Micro e nano ottica;
- Spettroscopia e metrologia;

All'interno del CNR di Firenze è attivo l'IFAC (Istituto di Fisica Applicato "Nello Carrara")²⁶, dove operano laboratori e gruppi di ricerca afferenti alla filiera ottica, optoelettronica e fotonica.

Più precisamente, si possono individuare i seguenti laboratori/unità di ricerca:

- Biophotonics Nanomedicine Lab: le attività principali riguardano l'interazione laser-tessuti, la modellizzazione e la microscopia, chirurgia laser minimamente invasiva (studi clinici e pre-clinici), nanomedicina con nanoparticelle laser attivate;
- Chemical and biochemical optical sensor group: l'attività del gruppo è focalizzata sulla progettazione, sviluppo e realizzazione di sensori ottici per la rivelazione di parametri chimici e biochimici per applicazioni cliniche e ambientali. Attualmente l'attività è principalmente rivolta alla diagnostica biofotonica (biosensori a cristallo fotonico, nanotubi al carbonio, ecc.);
- Laboratorio Spettroscopia applicata Beni culturali: tecniche spettroscopiche integrate per la diagnostica non invasiva, la conservazione e la fruizione del patrimonio culturale. Gli strumenti utilizzati sono: spettrofotometri doppio raggio, spettroanalizzatori raggio singolo, spettrofluorimetro, scanner iperspettrale, ecc.

Presso CNR Pisa, sono attivi due Istituti – l'ISTI e l'IIT – impegnati sui temi fondamentali della computer science e delle comunicazioni ed operano sinergicamente con tre Istituti – ILC, IFC e IFAC – che rappresentano altrettante eccellenze in specifici settori dell'ICT: ICT per le discipline linguistiche, filologiche e lessicografiche (ILC), ICT per le scienze mediche (IFC) e ICT per il telerilevamento e l'estrazione di conoscenza da media multidimensionali (IFAC).

La Scuola Superiore Sant'Anna svolge attività di ricerca avanzata all'interno di questa filiera, con il TeCIP Institute²⁷ (Institute of Communication, Information and Perception Technologies), che riunisce tre Laboratori: ICRPhoNET (Integred Research Centre for Phonic Networks and Technologies); PERCRO (Perceptual Robotics Laboratory), ReTis Lab (Real-Time Systems Laboratory).

Le attività del TeCIP coprono ricerche multidisciplinari, che spaziano dalle reti ottiche ai sensori, dalle tecnologie fotoniche ai sistemi embedded real-time ed alla robotica percettiva.

L'attività di ricerca del Centro è caratterizzata da una forte relazione tra cultura accademica e realtà industriale. In effetti, il Centro è nato nel 2001, grazie agli investimenti della Scuola Superiore Sant'Anna in competenze nel settore delle Telecomunicazioni e alla collaborazione con una realtà industriale importante della allora Marconi Communications spa, ora Ericsson spa. Queste due parti, in collaborazione con il CNIT (Consorzio Nazionale interuniversitario per le telecomunicazioni) hanno realizzato un centro di ricerca integrato, sia pubblico che privato, nel campo della Fotonica (l'attuale ICRPhoNET)²⁸.

L'infrastruttura più significativa in materia di innovazione e trasferimento tecnologico è rappresentata dal Distretto tecnologico FORTIS²⁹ approvato con Delibera regionale n.476/2013 con l'obiettivo di promuovere attività di ricerca industriale e innovazione nei domini tecnologici della Fotonica, Optoelettronica, Robotica, Telecomunicazioni, ICT e Spazio³⁰. Aderiscono al DT FORTIS circa 500 imprese (400 ICT e oltre 100 fotonica), 5 Università, 10 Organismi di Ricerca oltre al CNR ed altri centri di trasferimento tecnologico

²⁶ Presso il CNR, sono attivi diversi laboratori che svolgono ricerche nel campo dell'ottica, dell'optoelettronica e della fotonica:

- Il LMOM (Laboratorio di Microscopia Ottica Multidimensionale) opera all'interno dell'unità di Pisa dell'Istituto per i processi chimico-fisici, presso l'Area San Cataldo. Le attività di ricerca principali del laboratorio riguardano: metodi e strumenti per l'analisi ottica dei campioni microscopici; tecniche a campo-ristretto in riflessione e fluorescenza con alto potere risolutivo laterale ed assiale. In particolare, sono stati sviluppati metodi e strumenti originali per la microscopia ottica a campo-lontano e ristretto con rivelazione a vasto-campo che è denominata Microscopia Video-Confoale (VCM).

- Il Laboratorio Irraggiamento con Laser Intensi (ILIL) svolge attività nel settore dell'interazione laser-materia ad alte intensità e delle sue applicazioni a nuove sorgenti di radiazione, all'accelerazione di particelle e ai plasmii densi. In particolare, il laboratorio sta sviluppando programmi di ricerca dedicati alla realizzazione di nuovi schemi di generazione di radiazione X ad impulsi ultracorti finalizzata ad impieghi di tipo diagnostico e alla messa a punto di sistemi laser e diagnostiche a raggi X per la fusione a confinamento inerziale.

²⁷ Al TeCIP è affidata la promozione e la conduzione delle attività di ricerca e di formazione collegate allo studio, progettazione e realizzazione di reti di comunicazione con l'impiego parziale o totale di tecnologie "fotoniche", di applicazioni informatiche e telematiche, di ambienti virtuali e sistemi robotici di interfaccia per lo studio della interazione uomo-macchina e della percezione umana, di aspetti tecnico-economici relativi e in generale, di quanto collegato alle tecnologie dell'informazione, della comunicazione e della percezione. Attualmente l'Istituto e i suoi laboratori, impiegano oltre 320 addetti e svolgono attività di ricerca su oltre 125 progetti, la maggior parte dei quali finanziati da soggetti terzi privati.

Tra le varie relazioni, si segnala la stretta collaborazione con Ericsson nell'area delle Comunicazioni. Grazie a questa partnership, l'Istituto rappresenta il più importante centro di produzione prototipale di apparati avanzati per la comunicazione in fibra ottica della multinazionale, azienda numero uno al mondo per le comunicazioni wireless.

L'Istituto si è fatto inoltre promotore di iniziative formative a carattere internazionale, con l'attivazione di Master in collaborazione con università straniere e italiane (Berlino, Aston, Osaka, Trento), sui temi dell'Information Science and Technologies e Communication Networks Engineering.

²⁸ Le attività del Centro integrato, attuale e futuro, coprono tutti gli aspetti delle moderne infrastrutture di rete che sono principalmente basate sull'utilizzo di fibra ottica come canale trasmissivo. Sono oggetto di studio e sperimentazione apparati e sistemi innovativi per l'accesso domestico in fibra ottica a basso costo, tecniche ed apparati per le reti metropolitane e geografiche in fibra ottica (e anche su canale laser in atmosfera) ad elevatissima capacità, includendo il sistema di gestione, le interconnessioni e l'integrazione con le reti wireless. Negli ultimi anni, inoltre, il Centro è attivo anche nella ricerca nel campo della sensoristica in fibra ottica e delle applicazioni della fotonica alla diagnostica medica.

²⁹ Ovviamente oltre al DT-F.O.R.T.I.S sono interessati anche gli altri distretti tecnologici approvati con DGR 603/2011 e 167/2012, afferenti a scienze della vita, tecnologie ferroviarie, tecnologie per i beni culturali, tecnologie per l'energie rinnovabili.

³⁰ Il DT-F.O.R.T.I.S. per il tramite del CNR IFAC partecipa Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio (CTNA).

(la segreteria tecnica del DT FORTIS è curata congiuntamente dal CNR IFAC e dal Polo Tecnologico di Navacchio). Il DT FORTIS collabora in maniera sinergica e funzionale con le altre articolazioni del trasferimento tecnologico presenti in Toscana in grado di esprimere non soltanto una domanda tecnologica per gli ambiti applicativi di riferimento³¹ ma anche opportunità di ricerca collaborativa.

Opportunità e sviluppo

In quanto tecnologie abilitanti, per valutare correttamente l'impatto che ICT e Fotonica possono avere sulla società e sul sistema economico occorre considerare non soltanto gli effetti diretti (es. la produzione di componenti fotonici e sottosistemi, come laser, LEDs, schermi e strumenti ottici), ma anche i settori di applicazione (che integrano cioè questi componenti e sottosistemi nei loro prodotti o come parte dei loro processi produttivi) ed infine gli utilizzatori finali, ovvero i mercati *consumer* nei quali vengono utilizzati i prodotti basati su tali tecnologie.

In riferimento al sistema economico toscano, le principali applicazioni presentano ricadute in ambiti settoriali legati alla sensoristica (*security and safety*), alla difesa, aerospazio, biomedicale, trasporti, energia, ambiente, agroalimentare, beni culturali, controllo qualità e processi³².

Di seguito viene riportata un prospetto di sintesi inerente i punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce relativamente allo sviluppo di applicazioni di ICT e Fotonica in Toscana

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> - Presenza in Toscana di aziende altamente innovative, in alcuni casi leader nazionali e/o in crescita (settore Cloud), in grado di competere sui mercati internazionali (Media-Beni culturali, Aerospazio, IoT, Territori Intelligenti). - Complementarietà impresa ICT e Fotonica; - Presenza di un sistema della ricerca di eccellenza. - Presenza di infrastrutture territoriali (Cloud) - Elevato impatto nel settore manifatturiero del made in Italy in Toscana e a livello internazionale (Cloud) - Mercato potenziale molto ampio Presenza di notevoli competenze in ambito Open Source e Open Data per lo sviluppo di una offerta differenziata e competitiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto produttivo (poche aziende di grandi dimensioni in grado di fare da traino) - Necessità di costruire percorsi per favorire l'accesso sistematico al mercato internazionale - Difficoltà di interazione con i centri di ricerca. - Forte dipendenza dai budget pubblici (Aerospazio e ASI) - Tensioni mondo del credito (irrigidimento/contrazione);
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> - Mercati internazionali espansivi (Cloud, IoT, aerospazio, applicazioni Fotonica medicale). - attrazione investimenti esteri per attività di ricerca e sviluppo (Cloud, IoT, Aerospazio, Fotonica). - Possibilità di utilizzare strumenti di partenariato pubblico-privato (es. pre-commercial procurement) 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande competizione e fermento in tutti i settori, con ingresso continuo nel mercato di nuovi competitor (soprattutto Cloud, IoT, Aerospazio, Media-Beni culturali) - Acquisizioni di idee e imprese da parte di grandi gruppi stranieri con conseguente delocalizzazione - Concentrazione dei budget di spesa pubblica;

A fronte dei punti di forza espressi dal sistema regionale delle ICT e Fotonica è possibile prospettare le principali opportunità di sviluppo in materia di ricerca e sviluppo ed innovazione. Quanto riportato di seguito non vuole essere limitativo delle possibili opportunità di ricerca quanto tracciare in maniera più precisa le opportunità di integrazione dei principali filoni di ricerca e innovazione. Le roadmap riportate di seguito rappresentano il risultato di un processo di interlocuzione tra stakeholder e di confronto partecipativo.

³¹ In particolare si segnalano: il Distretto tecnologico per le Scienze della vita, il Distretto Tecnologico delle Energie rinnovabili, il Distretto Tecnologico Ferroviario, il Distretto Tecnologico dei Beni culturali, il Polo di innovazione delle Nanotecnologie il polo di innovazione della Carta, il Polo di innovazione Sistema degli interni, il Polo di innovazione della Moda, il Polo di innovazione del Lapideo, il Polo di Innovazione della Nautica, , il Polo di Innovazione della Meccanica.

³² In Toscana i principali ambiti attengono alle applicazioni per le scienze della vita e della salute. In Toscana sono infatti presenti imprese operanti nel settore dei laser chirurgici e terapeutici e gli strumenti per la diagnostica oculistica e mini-invasiva , come il Gruppo El.En (FI) ed altre imprese che producono componenti ottici, dispositivi optoelettronici e sensori, sia per diagnostica che per terapia medica.

Altre importanti applicazioni attengono al settore aerospaziale, il comparto aerospaziale in Toscana coinvolge circa 1000 addetti con la presenza di alcuni prime contractor di livello nazionale e internazionale, come Selex ES (Finmeccanica) specializzata in strumenti elettro-ottici per l'osservazione terrestre e l'esplorazione planetaria o Kayser Italia e Syrio Panel (Finmeccanica) ma anche altre PMI, molto attive nelle attività di progettazione, sviluppo e fornitura di parti e sottosistemi oltre che per i servizi di downstream.

In aggiunta ai precedenti, l'ambiente e i beni culturali rappresentano due ulteriori ambiti di applicazione. L'industria toscana in questi ambiti è rappresentata da piccole medie aziende, al momento tranne alcune eccezioni (ElEn spa) non esistono grandi realtà operanti esclusivamente in questi settori.

Roadmap di Ricerca industriale:

- Internet of the things and services (prodotti e servizi intelligenti);
- Fotonica ed ICT per applicazioni medicali, industriali, civili (componenti ottici e fotonici; dispositivi medici per la diagnostica, la mini-invasività la deospedalizzazione, ageing & well being; sensoristica e microspie avanzate, fibra ottica, infomobilità e sicurezza);
- Applicazioni fotoniche e ICT per aerospazio (sensori optoelettronici e camere per monitoraggio satellitare avionico, sistemi e servizi per monitoraggio ambientale, sistemi di guida satellitare, sistemi osservazioni navigazione e downstream dati..);

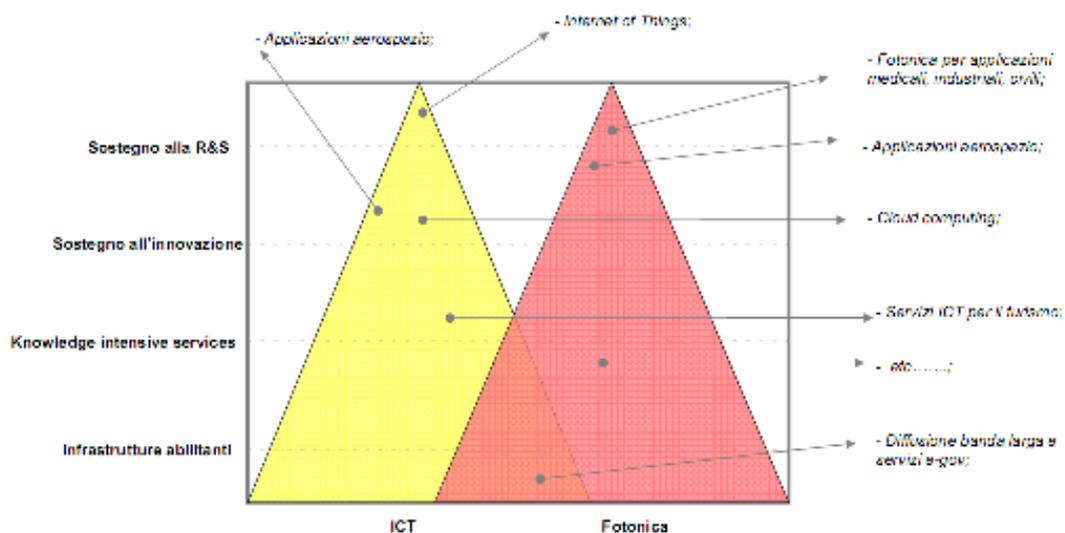
Roadmap di Innovazione:

- Applicazioni e servizi per la città intelligente (infomobilità, beni culturali, inclusione sociale, intercultura, e-health, e-gov);
- Piattaforme e servizi per il turismo e commercio (servizi alla persona, applicativi promozione domanda turistica, applicativi sostegno offerta);
- Piattaforme e servizi per l'industria ed il trasferimento tecnologico (cloud computing, business intelligence, smart manufacturing);

Roadmap legate ad interventi di sistema:

- Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale);
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico
- Sviluppo soluzioni di mobilità urbana sostenibile.
- Valorizzazione patrimonio culturale e sistema museale;
- Sviluppo piattaforme ICT per la promozione e il miglioramento dell'offerta turistica e servizi turistici;

Da un punto di vista grafico, per la priorità ICT e Fotonica, le roadmap di R&S e innovazione possono essere rappresentate come segue.

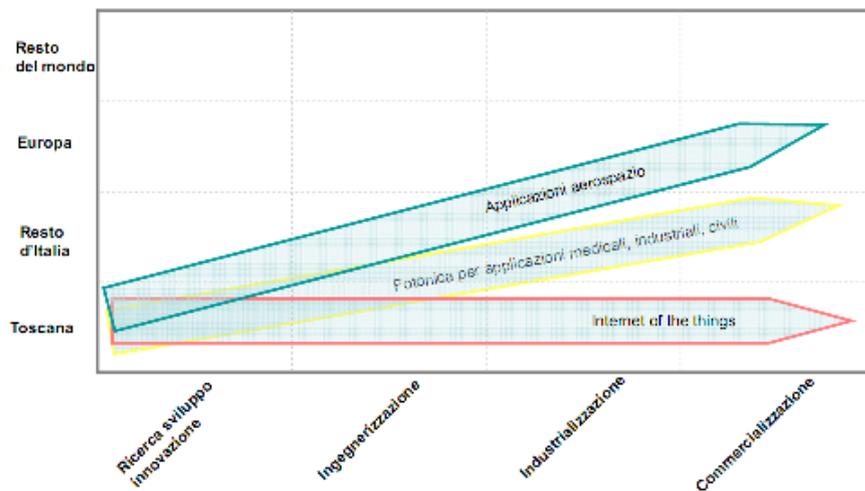


Come evidenzia la soluzione grafica, la priorità ICT fotonica presenta al suo interno due ambiti disciplinari fortemente connessi e con molteplici opportunità di integrazione sinergica.

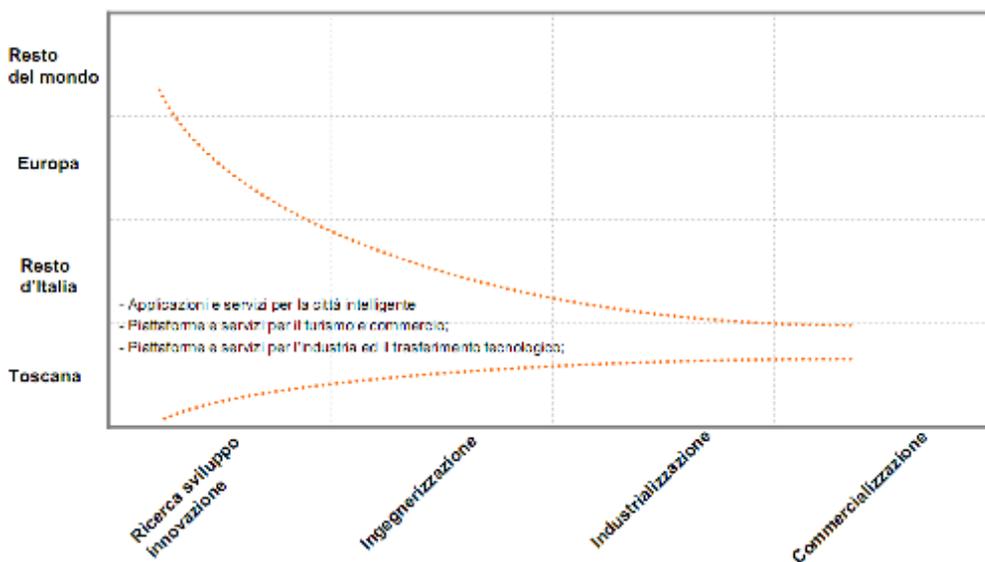
Al ridursi della componente di ricerca industriale, si ampliano le opportunità di trasversalità ed integrazione tra le roadmap. In tal senso si evidenziano opportunità di ricerca e sviluppo molto specifiche, altre di innovazione con più ampi margini di sinergie.

Le roadmap legate alle infrastrutture abilitanti presentano il maggior grado di trasversalità e la possibilità di essere messe a sistema. Queste caratteristiche devono riflettersi necessariamente nella scelta degli strumenti di policy, cercando una maggiore concentrazione per quelli a supporto della R&S ed una più ampia pervasività per quelli di innovazione ed infrastrutturali.

Di seguito la riproposizione della potenziale catena del valore relativa alle roadmap di ricerca e sviluppo della priorità ICT-Fotonica.



Nel precedente grafico sono raffigurate le principali fase della catena del valore nello sviluppo di innovazioni di prodotto, dalla ricerca e sviluppo e alla commercializzazione, in correlazione con le possibili attività in Toscana. Le 3 principali roadmap di ricerca e sviluppo vedono in Toscana ottime opportunità di sviluppo ed innovazione, per la maggior parte seguite dalle attività di ingegnerizzazione. Le successive fasi di industrializzazione e commercializzazione potrebbero in linea tendenziale essere sviluppate in partnership con altre realtà extra regionali ed extra nazionali. Anche questo aspetto pone delle riflessioni in termini di policy e la possibilità di valorizzare le partnership sovra-regionali quali il cluster nazionale sull'aerospazio, nel quale la Toscana è presente, piuttosto che altri Network europei, quali la rete Nereus – Regions, sempre in materia di aerospazio.



Le roadmap di innovazione vedono tutte ottime opportunità di sviluppo e innovazione a livello non solo regionale, ma anche nazionale ed internazionale con possibili dirette applicazioni, oltre che ricadute, a livello regionale.

Priorità

FABBRICA INTELLIGENTE

Spunti tassonomici

L'ambito prioritario legato alle tecnologie per la Fabbrica Intelligente si rivolge direttamente ad alcune specifiche tecnologie molto interconnesse afferenti all'automazione, la mecatronica e la robotica. Enucleiamo i tre ambiti per una più agevole definizione tematica, ad ogni modo è importante evidenziare che ai fini delle politiche e della strategia di smart specialisation queste tre discipline concorrono in maniera integrata a sviluppare soluzioni tecnologiche funzionali ai processi produttivi, in termini di velocizzazione sicurezza e controllo dei processi, della sostenibilità ed economicità degli stessi, nonché dell'estensione della capacità di azione.

Automazione - Come definizione generica si intende per "automazione" lo sviluppo di sistemi, strumentazioni, processi ed applicativi che consentono la riduzione dell'intervento dell'uomo sui processi produttivi. L'automazione in tal senso si realizza mediante la soluzioni di problemi tecnici legati all'esecuzione di azioni in maniera ripetuta, nella semplificazioni di operazione complesse, nell'effettuazione di operazioni complesse in contesti incerti e dinamici con elevato livello di precisione. Il concetto di automazione assume un carattere estensivo di integrazione di tecnologie e di ambiti applicativi (dal laboratorio alla fabbrica intelligente), mantenendo il focus sul controllo automatico dei processi³³.

Mecatronica - La "meccatronica" è una branca dell'ingegneria che coniuga sinergicamente più discipline quali la Meccanica, l'elettronica, ed i sistemi di controllo intelligenti, allo scopo di realizzare un sistema integrato detto anche sistema tecnico. Inizialmente la mecatronica è nata dalla necessità di fondere insieme la meccanica e l'elettronica, da cui il nome. Successivamente l'esigenza di realizzare sistemi tecnici sempre più complessi ha portato alla necessità di integrare anche le altre discipline per applicazioni industriali robotiche e di azionamento elettrico

Robotica - Come ramo della cibernetica rivolto alle tecniche di costruzione (ed i possibili ambiti di applicazioni) dei robot, la robotica è la disciplina dell'ingegneria che studia e sviluppa metodi che permettano a un robot di eseguire dei compiti specifici riproducendo il lavoro umano³⁴. La robotica moderna si è sviluppata perseguendo principalmente a) l'autonomia delle macchine; b) la capacità di interazione/immedesimazione con l'uomo e i suoi comportamenti³⁵.

Fabbrica intelligente in Toscana

Il comparto della Fabbrica Intelligente in Toscana, rappresentato dagli ambiti sopra richiamati, esprime competenze tecnologiche sia sul fronte Impresa che dal lato della Ricerca

La compagine impresa occupa circa 27 930 addetti, in 1830 unità locali e 1655 imprese, di cui circa 1570 con sede legale in Toscana. Da un punto di vista organizzativo le imprese che operano in tecnologie per la Fabbrica Intelligente presentano una struttura dimensionale maggiormente elevata rispetto al resto dell'industria manifatturiera toscana. Un terzo degli addetti è impiegato in imprese di grandi dimensioni oltre 250 addetti (media settore manifatturiero toscano del 17%) e solo il 13% in imprese sotto i 10 addetti (media toscana del 53%).

L'andamento occupazionale ha mostrato una forte vitalità. Nel periodo 2004-2010 gli addetti sono cresciuti del 14% un valore superiore alla media degli addetti toscani (7%) e soprattutto in controtendenza rispetto agli andamenti occupazionali dell'industria manifatturiera (la cui occupazione si è ridotta del 10% nel periodo)

Le imprese dell'ambito tecnologico Fabbrica Intelligente sono caratterizzate da

- un'alta propensione alle esportazioni (oltre quattro imprese su 10 esportano);
- una elevata produttività (il doppio della media regionale);
- un buon radicamento territoriale (il 55% delle imprese ha sede in Toscana);

³³ La dimensione di integrazione dell'automazione dei processi delinea importanti ambiti di affinità e sinergia con elettronica e lo sviluppo di software dedicati. L'evoluzione del comparto legata al software e alla ricerca di flessibilità, si esprime mediante la realizzazione di sistemi aperti, consentendo alle diverse applicazioni di funzionare su molteplici piattaforme di differenti fornitori, cooperando con altri sistemi ed applicazioni. Attualmente, infatti, lo sviluppo prevalente della disciplina dell'automazione riguarda la comunicazione ed è nata l'esigenza di avere un tipo di comunicazione tra i vari dispositivi periferici presenti all'interno del sistema complesso in grado di rispondere alle diverse esigenze connesse alla riduzione dei cablaggi e a una maggiore flessibilità nell'installazione di nuovi dispositivi o nella loro intercambiabilità.

³⁴ Anche se la robotica è una branca della mecatronica - in essa confluiscono approcci di molte discipline sia di natura umanistica, come linguistica e psicologia, che scientifica: biologia, fisiologia, automazione, elettronica, fisica, informatica, matematica e meccanica.

³⁵ I robot si sono progressivamente spostati dall'ambiente industriale a quello umano, con caratteristiche di progressiva indipendenza dal controllo dell'uomo e peculiarità sempre più «biologicamente» ispirate.

- una elevata dimensione media;

Altre caratteristiche delle imprese del comparto sono attinenti ad elevati valori medi della produzione (anche in conseguenza di dimensioni d'impresa più alte), una incidenza del costo del personale in linea con la media regionale, buoni risultati operativi, alti livelli di immobilizzazioni sia materiali che immateriali e un alto livello di patrimonializzazione.

Dai dati di bilancio emerge inoltre una incidenza dei costi di ricerca più elevata della media regionale, anche rispetto agli altri due ambiti tecnologici, buoni risultati di ricerca, come evidenziato dai diritti sui brevetti ed una esposizione finanziaria più lieve rispetto alla media regionale e agli altri ambiti tecnologici.

L'export (4900 milioni di euro nel 2012) è, rispetto alla media toscana, rivolto in misura minore ai mercati europei e orientato maggiormente ai mercati medio-orientali, asiatici e del Pacifico. A questo dato contribuisce il fatto che i prodotti maggiormente esportati siano macchinari per le attività estrattive ed energetiche, rivolti a mercati ricchi di materie prime. Alta è anche la domanda di beni strumentali in tali mercati emergenti e in via di industrializzazione.

Le esportazioni dell'ambito Fabbrica intelligente presentano una migliore dinamica delle esportazioni nell'ultimo decennio, soprattutto a partire dal 2005. Esse inoltre mostrano una migliore prestazione nell'ultima fase congiunturale, in particolare nel 2012. In merito agli andamenti occupazionali il comparto delle tecnologie per la fabbrica intelligente è caratterizzato da una dinamica occupazionale mediamente migliore rispetto al resto dell'economia regionale. Nel periodo 2004-2010 gli addetti sono aumentati del 14%, a fronte di un aumento medio del 2,9% in Toscana. Si tratta di una crescita dovuta essenzialmente alla fase pre-crisi, in cui gli addetti sono aumentati di quasi 19 punti percentuali. Nel periodo successivo l'ambito tecnologico subisce gli effetti della recessione, con una diminuzione di addetti in linea con la media regionale. La crescita complessiva dell'ambito è stata polarizzata, con le realtà imprenditoriali più grandi che hanno mostrato maggiori aumenti occupazionali.

Negli ultimi anni le imprese dell'ambito tecnologico hanno mostrato andamenti in linea con la media regionale. Se da un lato le imprese che hanno incrementato occupazione sono il 26% del totale (contro la media toscana del 34%), la maggior parte delle imprese ha mantenuto occupazione (il 37% delle imprese), mentre il numero delle imprese che hanno ridotto occupazione è del 37% (contro la media regionale del 39%)

Infrastrutture innovazione

E' indubbio che per la priorità FABBRICA INTELLIGENTE risultino strategici molti dei laboratori e delle infrastrutture di ricerca e innovazione indicati per la "priorità ICT e Fotonica" in questa sezione si riportano unicamente quelle strutture che, in seno ai poli accademici di Pisa Firenze e Siena, oltre che nelle Aree del CNR di Firenze e Pisa, si aggiungono alla precedente priorità, per applicazioni più pertinenti alla "priorità della Fabbrica Intelligente".

Presso la Scuola Superiore Sant'Anna sono presenti due Istituti dedicati alla ricerca nel campo della Biorobotica e dell'ICT: l'Istituto di Biorobotica³⁶ si compone di due laboratori, l'Arts Lab (che si occupa di biorobotica, biomeccatronica, bioingegneria, robotica umanoide) e il CRIM (dedito alla microrobotica);

Presso l'Università di Firenze è attivo il Dipartimento di Energetica "S.Stecco"; questo presenta attività focalizzate sulla robotica nel settore industriale, nella tutela dei beni culturali ed archeologici in campo marino, e nella modellazione dei processi. Il Dipartimento vanta numerose progettualità Regionali ed Europei nell'ambito ICT e Robotica³⁷.

Sempre presso l'Università di Firenze, il Centro di Eccellenza Nazionale MICC³⁸, istituito dal MIUR presso l'Università di Firenze nel 2000 per lo svolgimento di ricerche nel settore dei nuovi media (elaborazione, interpretazione, trasmissione di immagini e video, tecnologie e sistemi multimediali, trasmissione e comunicazione) e dell'evoluzione delle normative giuridiche con l'evoluzione tecnologica e di Internet.

Infine il Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, per quanto riguarda le attività ICT e Robotica, lavora con imprese ed enti pubblici nell'ambito dell'Acustica Ambientale, Industriale e Architettonica, e su importanti progetti europei (HUSH, QUADMAP)³⁹.

³⁶ Oltre alle attività di ricerca, l'Istituto di BioRobotica svolge una intesa attività di trasferimento tecnologico, anche a livello territoriale toscano, con un fatturato conto terzi pari a circa 1,2 Meuro con progetti industriali realizzati con aziende prestigiose (quali p.e. Intuitive Surgical Inc., Rizzoli Ortopedia, Azimut Benetti ecc.). Una convenzione quadro con ST-Microelectronics è stata firmata nel 2011 per lo sviluppo di un nuovo laboratorio congiunto con sede a Catania per attività di formazione e ricerca nei campi della Micro-ingegneria, della BioRobotica e degli Smart Systems. Tra le iniziative a livello territoriale sul TT ricordiamo il Piano Strategico di Sviluppo della Valdera, ha fatto da apripista al finanziamento di due Centri di Competenza in Valdera: uno sulla Robotica Industriale con centro a Pontedera e uno sulla Robotica di Servizio con centro a Peccioli.

³⁷ I gruppi ICTe Robotica di questo Dipartimento hanno molte relazioni con aziende come: ECM, Ansaldo STS, AnsaldoBreda, GE Oil&Gas, Termomeccanica, Selex ES, Indesit, Epson, Kyocera, Riconh, Canon, Oce, Cofely, Ansaldo, Fincantieri, Piaggio, Agfa, etc.

³⁸ Comprende 6 laboratori: Visual Media, Comunicazioni e Immagini, Software Engineering, Comunicazioni Avanzate, Telecomunicazioni e elaborazione dei segnali, Media e Diritto. È inoltre sede del Laboratorio del CNIT di Comunicazioni satellitari e cognitive, che gestisce in particolare la rete satellitare del CNIT a larga banda che connette bidirezionalmente 24 sedi italiane in banda Ka. Le macro aree di lavoro fanno riferimento a video sorveglianza, interazione naturale, multimedia, archivi di immagini e video. Il MICC ha collaborazioni con aziende come: Thales, Selex ES, RAI, Telecom, Cisco, Integrasy, Azienda Ospedaliero Universitaria di Careggi.

³⁹ Dal 2010 è sede del Laboratorio INEA per l'Ingegneria ElettroAcustica in collaborazione con le aziende Powersoft, B&C Speakers, HPSound Equipment, Audiomatica e i Dipartimenti di Sistemi ed Informatica ed Elettronica e Telecomunicazioni.

Presso l'Università di Pisa la ricerca in ICT&Robotica interessa principalmente 2 Dipartimenti (Informatica e Ingegneria dell'Informazione) con contributi di gruppi di ricerca afferenti anche al Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e al Dipartimento di Sistemi Elettrici e Automazione, più altri 2 Centri Interdipartimentali e 1 consorzio: il Centro IT⁴⁰ e il Centro "E. Piaggio", e il Consorzio CUBIT.

Il Centro "E. Piaggio" è un Centro Interdipartimentale dedicato alla ricerca interdisciplinare nella Robotica e nella Bioingegneria⁴¹. Il Consorzio CUBIT (Consortium Ubiquitous Technologies) è nato nel 2007 per volontà del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione: Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni dell'Università di Pisa, centri e aziende spin-off di importanti realtà produttive italiane nel settore dell'elettronica, con l'obiettivo di creare un nuovo modello di trasferimento tecnologico e di collaborazione volto all'accelerazione del processo di filiera nel settore delle Telecomunicazioni.

Il Distretto tecnologico FORTIS già menzionato tra le infrastrutture di ricerca e innovazione per la priorità ICT-Fotonica, ha nel proprio dominio tecnologico anche la robotica. L'ambito applicativo della priorità della Fabbrica intelligente si estende ad ogni modo agli altri distretti tecnologici e poli di innovazione presenti in Toscana che sul fronte delle tecnologie possono svolgere un ruolo complementare di sviluppo e in termini di applicazione esprimono una domanda tecnologica e opportunità di adozione multisettoriale⁴². Come specificato nella precedente priorità tecnologica il DT FORTIS collabora in maniera sinergica e funzionale con le altre articolazioni della ricerca e trasferimento tecnologico presenti in Toscana in grado di esprimere non soltanto una domanda tecnologica per gli ambiti applicativi di riferimento⁴³ ma anche opportunità di ricerca collaborativa.

Opportunità e sviluppo

La priorità Fabbrica intelligente si rivolge in maniera significativa allo sviluppo di soluzioni innovative di prodotto e di processo, tali da rendere più efficaci ed efficienti i processi organizzativi.

In termini di efficacia, le soluzioni di automazione, meccatronica e robotica possono consentire il processamento di operazioni complesse in modo tale da facilitare l'espletamento di qualsiasi operazione sotto alti standard di safety e security.

In termini di efficienza, l'eccellenza organizzativa non si limita agli aspetti inter-processivi, ma si estende anche a parametri di eco-sostenibilità di impresa e della filiera, efficienza energetica e recupero della materia.

Per quanto riguarda le applicazioni meccatroniche e robotiche, secondo l'International Federation of Robotics (World Robotics, 2013), il valore delle vendite di robot industriali nel 2012 si è attestato a 8.7 miliardi di dollari. Tale importo non include però applicazioni e lavorazioni che fanno comunque parte del funzionamento dei robot. Includendo queste, il valore del mercato della robotica nel mondo viene stimato in 27 miliardi di dollari.

La stessa federazione calcola che per la meccatronica e robotica di servizio il mercato 2012 è valso 3.42 miliardi di dollari, ma ha sviluppato proiezioni molto positive per il periodo 2013-2016 sia per la robotica professionale, che per quella domestica o personale, indicando quindi la robotica di servizio come un segmento del futuro.

Sia per la robotica di servizio, che per quella industriale, i paesi leader, sia in termini di aziende venditrici che di mercato, sono Giappone e USA. Nella robotica industriale stiamo assistendo alla forte crescita della Cina che, soprattutto in settori come l'automotive, sta compiendo massicce introduzioni di robot. Per l'Europa, il paese più presente in ambito robotico è la Germania.

L'Italia si trova comunque al secondo posto in Europa in termini di robotizzazione del settore manifatturiero (Rapporto UCIMU) e la Toscana ha una tradizione consolidata nell'ambito dell'automazione industriale applicata ai settori automotive, cartario e tessile, che ha favorito lo sviluppo di un settore attivo nella robotica industriale⁴⁴.

Una parte della ricerca scientifica regionale ha funzione di supporto e collabora con l'industria manifatturiera al fine di sviluppare nuove soluzioni nel campo della robotica industriale⁴⁵.

⁴⁰ Il Centro IT nasce nel 2010 come centro inter-dipartimentale di Informatica e Fisica, con l'obiettivo di realizzare un mini data-center per supportare le ricerche UNIFI che coinvolgono big data e/o calcolo intensivo. Oggi il Centro IT è "World Wide Competency Center for HPC" da Acer e ospita il "Virtualization & Storage Lab" di Intel. Il centro dispone di un cluster HPC di dimensioni medie del valore di circa 2mln euro finanziato interamente da privati, e formato da 128 nodi, ciascuno consistente di 2 CPU a 6 core Intel Westmere e 24Gb di RAM, i nodi sono interconnessi con una infrastruttura di rete a bassa latenza di tipo Infiniband e un numero variabile di server multiprocessore. Ha inoltre a disposizione un sistema di storage ad alte prestazioni di Hitachi Data Systems da 50Tb. Recentemente ha ricevuto un finanziamento dalla Fondazione CariPI con il quale sarà esteso il data center così da ospitare, alimentare e condizionare 12 rack di apparati, e uno storage usato per effettuare ricerche su big data e supportare l'attività di ricerca della risonanza magnetica 7 tesla Imago7. Dalla sua fondazione il centro ha collaborazioni con i top player dell'ambito IT mondiale, quali p.e. ACER, AMD, Force10, Google, Hitachi, Intel, Microsoft, nVidia, Yahoo; inoltre supporta la Scuderia Ferrari e la Ducati Corse per i sistemi informativi.

⁴¹ Il Centro, fondato nel 1965 per facilitare il trasferimento tecnologico verso l'industria della ricerca più avanzata. Le collaborazioni del Centro con agenzie ed industrie includono BMW, FERRARI GeS, Magneti Marelli Powertrain, Piaggio, ESA, ASI, DARPA, Telethon ENEA. Il Centro è molto attivo nell'alta formazione: tra le varie attività. Il Centro ha un ampio ventaglio di brevetti europei e internazionali, ed ha dato vita a numerosi spin-off industriali, oltre ad avere aperto laboratori ed attività convenzionate con enti del territorio circostante.

⁴² Tra i distretti tecnologici che possono concorrere complementariamente allo sviluppo della priorità "Fabbrica intelligente" sono da elencare il DT scienze della vita il DT tecnologie dei beni culturali, il DT tecnologie delle energie rinnovabili; il DT tecnologie ferroviarie, per l'alta velocità e la sicurezza delle reti;

⁴³ In particolare si segnalano: il Distretto tecnologico per le Scienze della vita, il Distretto Tecnologico delle Energie rinnovabili, il Distretto Tecnologico Ferroviario, il Distretto Tecnologico dei Beni culturali, il Polo di innovazione delle Nanotecnologie il polo di innovazione della Carta, il Polo di innovazione Sistema degli interni, il Polo di innovazione della Moda, il Polo di innovazione del Lapideo, il Polo di Innovazione della Nautica, , il Polo di Innovazione della Meccanica.

⁴⁴ Tra le presenze di maggior rilievo sul territorio sono da segnalare General Electric, Fabio Perini, Rotork Fluid System, A. Celli, Toscotec.

Relativamente alla priorità “Fabbrica Intelligente” di seguito viene riportato un prospetto di sintesi inerente i punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e minacce.

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> - Presenza in Toscana di aziende altamente innovative, in alcuni casi leader nazionali e/o in crescita, in grado di competere sui mercati internazionali. - Presenza di un sistema della ricerca di eccellenza sia sul fronte della robotica e mecatronica che di automazione e processi ecosostenibili; - Buone partnership multidisciplinari; - Ottime esperienze in termini di biorobotica e applicazioni medicali. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione del tessuto produttivo; - Necessità di costruire percorsi per favorire l’accesso sistematico ai mercati internazionali; - Per le applicazioni medicali, si tratta di un mercato molto condizionato dalla committenza pubblica; - Collaborazioni sporadiche tra ricerca e impresa; - Difficoltà di estensione delle applicazioni ad altri comparti, applicazioni civili e rurali; - Per le soluzioni ecosostenibili, aspetti regolatori rigidi;
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> - Impatto potenzialmente positivo nel settore manifatturiero del made in Italy in Toscana e a livello internazionale; - Abbattimento pressione antropica specialmente per quei comparti fortemente energivori; - Mercato espansivo delle soluzioni tecnologiche di automazione, mecatronica/robotica ed eco-sostenibilità; - mercato espansivo anche in considerazione della necessità di adeguamento degli impianti industriali alle direttive relative al monitoraggio delle emissioni di fluidi in ambiente; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrazione tendenziale della spesa pubblica per possibili applicazioni sanitarie/ospedaliere; - Resistenze culturali ed organizzative all’introduzione di soluzioni; - Tensioni mondo del credito (irrigidimento/contrazione);

A fronte dei punti di forza espressi dal sistema regionale è possibile prospettare le principali opportunità di sviluppo in materia di ricerca e sviluppo ed innovazione. Quanto riportato di seguito non vuole essere limitativo delle possibili opportunità di ricerca, quanto tracciare in maniera più precisa le opportunità di integrazione dei principali filoni di ricerca e innovazione.

Gli elementi di contiguità tra le applicazioni di automazione, mecatronica e robotica sono molteplici, la sfida è quella di massimizzare le integrazioni e sinergie valorizzando le eccellenze della ricerca coerentemente con le esigenze delle imprese e dei mercati. Il punto di partenza è rappresentato da una importante dotazione infrastrutturale di ricerca, da alcune applicazioni sul fronte industriale e da risultati di eccellenza in ambito biorobotico e medicale. Oggi giorno qualsiasi sfida di innovazione che attenga ai processi organizzativi deve tenere in stretta considerazione la multidisciplinarietà delle applicazioni (ICT elettronica e meccanica rappresentano a geometrie variabile una leva che diventa competitiva quando attivata congiuntamente) e la eco sostenibilità delle soluzioni (utilizzo intelligente delle rinnovabili, eco-efficienza e recupero della materia nonché life cycle assessment).

Queste sfide sono raccolte nelle roadmap riportate di seguito. Quanto riportato non vuole essere limitativo delle possibili opportunità di ricerca quanto tracciare in maniera più precisa le opportunità di integrazione dei principali filoni di ricerca e innovazione.

Roadmap di Ricerca industriale:

- sviluppo soluzioni di automazione e mecatronica per il sistema manifatturiero;
- sviluppo soluzioni energetiche (filiera geotermica, dispositivi di controllo elettronico, sistemi di accumulo elettrico-chimico-meccanico, sistemi di monitoraggio e sensoristica avanzata...);
- sviluppo soluzioni robotiche multisettoriali (embedded systems, soluzioni per l’ambiente, processi produttivi, agricoltura, sanità);

Roadmap di Innovazione:

- processi ecosostenibili (riduzione consumi idrici, soluzioni gestioni acque reflue, abbattimenti consumi energetici, efficienza energetica dei dispositivi e dei manufatti, soluzioni di infomobilità e logistica intermodale, smart grid and storage...);
- soluzioni di progettazione avanzata (design for disassembling and for dismantling, ambient intelligence, filiera del recupero della materia, revamping e retrofitting...)

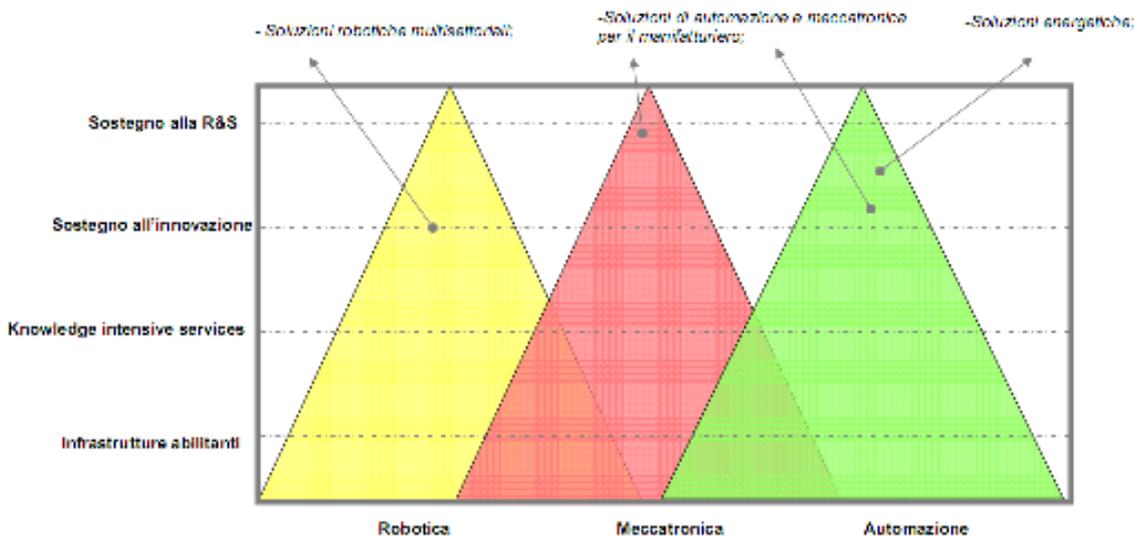
⁴⁵ Gran parte della ricerca scientifica regionale però segue la traiettoria dell’evoluzione verso soluzioni avanzate di robotica di servizio. I principali campi di applicazione qui sono nella robotica umanoide e biomedicale e biorobotica. I principali centri di ricerca in questi ambiti sono il Centro Interdipartimentale di Ricerca E. Piaggio dell’Università di Pisa, il Dipartimento di Energetica (Sezione Meccanica Applicata) dell’Università di Firenze, il Robotics and Systems Lab dell’Università di Siena, l’Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa e l’Istituto di Tecnologie della Comunicazione (TECIP) della Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa.

- trasferimento tecnologico di soluzioni di chirurgia robotica o biorobotica ad applicazioni multisettoriali;

Roadmap legate ad infrastrutture abilitanti:

- Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale);
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services;
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching;
- Sviluppo soluzioni di efficientamento energetico e di riconversione industriale;
- Sviluppo soluzioni organizzative per il recupero della materia;

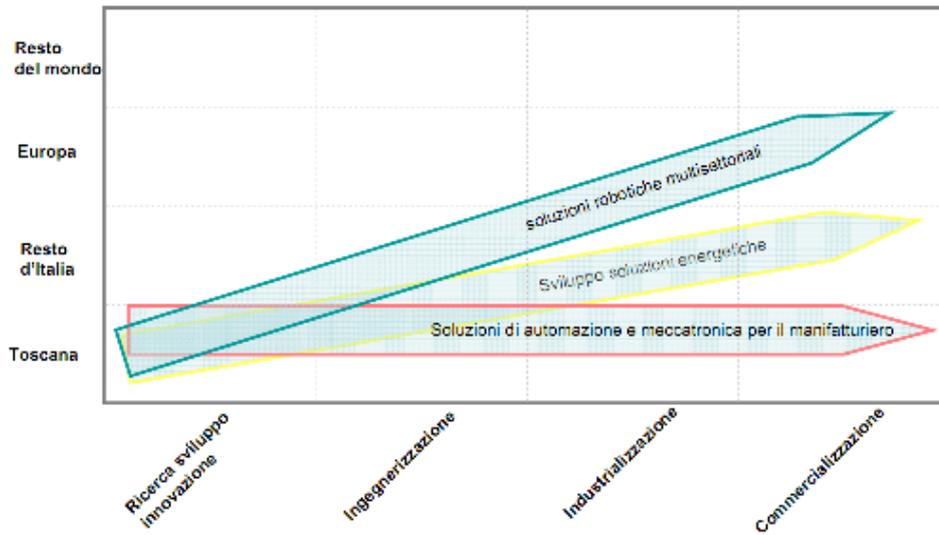
Da un punto di vista grafico, relativamente alle integrazioni interne alla priorità Fabbrica Intelligente, le roadmap di R&S possono essere rappresentate come segue.



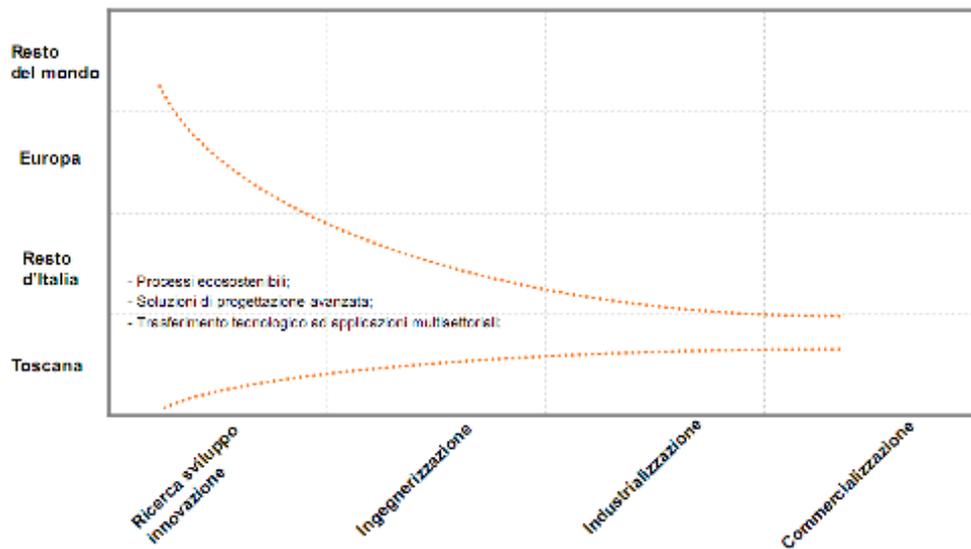
Analogamente a quanto indicato anche per la precedente priorità tecnologica, al ridursi della componente di ricerca industriale, si ampliano le opportunità di trasversalità ed integrazione tra le roadmap. In tal senso si evidenziano opportunità di ricerca e sviluppo molto specifiche, altre di innovazione con più ampi margini di sinergie.

Le roadmap legate alle infrastrutture abilitanti presentano il maggior grado di trasversalità e la possibilità di essere messe a sistema agevolmente. Anche per il caso della Fabbrica Intelligente queste caratteristiche devono riflettersi necessariamente nella scelta degli strumenti di policy, cercando una maggiore concentrazione tematica per quelli a supporto della R&S ed una più ampia pervasività per gli interventi in innovazione ed infrastrutturali.

Relativamente all'organizzazione delle principali fasi della catena del valore nello sviluppo di innovazioni di prodotto (dalla ricerca e sviluppo, alla commercializzazione), in correlazione con i bacini di competenza e le possibili attività in Toscana, di seguito viene rappresentata la proiezione inerente le tre principali roadmap di ricerca e sviluppo.



Le 3 principali roadmap di ricerca e sviluppo vedono in Toscana ottime opportunità di sviluppo ed innovazione, per la maggior parte seguite dalle attività di ingegnerizzazione. Le successive fasi di industrializzazione e commercializzazione potrebbero in linea tendenziale essere sviluppati in partnership con altre realtà extra regionali ed extra nazionali.



Le roadmap di innovazione vedono tutte ottime opportunità di sviluppo e innovazione a livello non solo regionale, ma anche nazionale ed internazionale con possibili dirette applicazioni, oltre che ricadute, a livello regionale.

Priorità**CHIMICA NANOTECNOLOGIE****Spunti tassonomici**

Chimica - La chimica è la scienza, o più precisamente quella branca delle scienze naturali, che studia la composizione della materia ed il suo comportamento in base a tale composizione. Oggetto di studio della chimica sono principalmente: le proprietà dei costituenti della materia (atomi); le proprietà delle entità molecolari; delle specie chimiche; delle miscele e dei materiali costituiti da una o più specie chimiche.

L'industria chimica come ambito applicativo della scienza chimica si caratterizza per attività, strutture organizzative e modelli produttivi molto diversi tra loro. All'interno del settore, infatti, possono essere distinte almeno tre tipologie industriali, collocate in fasi diverse della filiera produttiva.

A monte della filiera, si trova il comparto della chimica di base che fornisce elementi chimici e/o fibre. Questa fascia della filiera si caratterizza per l'elevata concentrazione del mercato: poche imprese di grande dimensione e società multinazionali. Il comparto intermedio, quello della chimica fine e delle specialità, è uno di quelli maggiormente presidiati in Italia e trova il proprio principale mercato di sbocco in molteplici settori, anche quelli tipici del Made in Italy (basti pensare alla produzione di additivi e ausiliari per l'industria tessile e conciaria o agli smalti per la ceramica). Questa fascia è composta soprattutto da imprese di medie dimensioni, che svolgono un ruolo di primaria importanza rispetto ai concorrenti europei. Infine, rientrano nel settore chimico le aziende che producono per i consumatori (a titolo di esempio, saponi e detersivi per la persona e per la casa, profumi e cosmetici, nonché i medicinali e gli altri prodotti dell'industria farmaceutica).

Nanotecnologia - La Nanotecnologia è un ramo della scienza applicata e della tecnologia che si occupa del controllo della materia su scala dimensionale inferiore al micrometro, della progettazione e realizzazione di dispositivi su tale scala. Con Nanotecnologie non si intende né un settore dell'industria o della produzione, né uno specifico mercato, bensì una tecnologia abilitante la cui importanza risiede principalmente nell'impatto che produce sui mercati ed in settori già consolidati dell'industria.

Sul piano economico e dei sistemi di produzione, le Nanotecnologie rappresentano una delle KET (Key Enabling Technologies) comprese nella Comunicazione UE 512/2009 e ad oggi rappresentano uno delle sfide tecnologiche più rilevanti, i cui progressi tecnici presentano ricadute economiche in molteplici ambiti produttivi.

Chimica e nanotecnologie in Toscana

Le potenzialità offerte dalla chimica e dalle nanotecnologie sono pressoché infinite⁴⁶.

Per loro stessa natura la chimica e le nanotecnologie ricadono in un ambito di investigazione multidisciplinare, con frequenti intersezioni con altri settori quali Optoelettronica, Scienze della vita, Moda e Tessile, Energie Rinnovabili, Meccanica, Carta, Lapideo. Guardando alla compagine industriale presente in Toscana, per la chimica si registra un comparto industriale articolato in tutte le sue forme: dalla petrolchimica di Livorno, alle medie e piccole imprese legate alle realtà produttive locali. Complessivamente la regione conta oltre 1.150 imprese attive, occupando circa 15 mila addetti e pensando per l'1,3% sul valore aggiunto.

La presenza di aziende chimiche segue "la geografia industriale" della regione anche perché, nel tempo, si è formato un sistema di piccole e medie imprese chimiche a servizio delle specializzazioni produttive locali. Ne sono esempio la chimica tessile del distretto pratese, legata a tutte le attività di produzione e ricerca di fibre, nonché alla chimica tintoria. Realtà analoghe sono legate al distretto della pelle e della concia di Santa Croce, all'orafa di Arezzo, oppure al settore cartario dell'area lucchese, con la produzione di paste fibrose e additivi, necessari alla produzione e alla lavorazione della carta. Tra i "clienti" della chimica toscana, inoltre, non vanno dimenticati due settori "costieri": quello nautico (Lucca) e quello lapideo (Carrara).

Non ultimo le applicazioni farmaceutiche rappresentano un comparto strategico per lo sviluppo dell'economia della Toscana, con una forte vocazione high-tech e competitivo in tutto il mondo.

Il settore vede da un lato le grandi multinazionali e dall'altro le PMI specializzate su singole fasi e attività, così a creare una filiera che ha tutte le caratteristiche per qualificarsi come un distretto.

⁴⁶ A livello molecolare, infatti, la materia mostra proprietà chimico-fisiche completamente diverse, consentendo la realizzazione di prodotti nanostrutturati innovativi ed estremamente efficaci, sia in settori altamente tecnologici ed in continua evoluzione, quali quelli della salute e del benessere, sia in settori tradizionali, come quello dell'edilizia o del manifatturiero, conferendo ai materiali originari proprietà e caratteristiche innovative atte a risolvere specifici problemi, rilanciare l'appetibilità del prodotto grazie a nuove funzionalità, favorire la creazione di nuovi prodotti: nuovi materiali, nano rivestimenti e vernici, nano particelle per la cosmetica, celle a combustibile, additivi per carburanti, membrane nanostrutturate per la purificazione di aria e acqua, nanosfere lubrificanti, sistemi di drug delivery e diagnostica, e così via per infinite possibili applicazioni.

È questa la situazione che si presenta anche in Toscana, dove l'industria chimica e farmaceutica, ora affiancata anche da quella delle biotecnologie, ha nel settore una lunga e continuativa tradizione che ha favorito nel tempo l'accumulo di competenze, la nascita di imprese ed ha prodotto una fitta rete di relazioni e conoscenze su scala internazionale.

La Chimica in Toscana occupa 15mila addetti in 1150 unità locali e pesa per l'1,3% del valore aggiunto regionale. La dimensione media è piuttosto elevata, con prevalenza delle medie imprese e la dinamica occupazionale ha espresso dopo i picchi del 2004 un marcato declino.

Come altri comparti ad alta intensità di capitale, anche la chimica è caratterizzata da un radicamento territoriale modesto, su 100 imprese 18 hanno sede legale in Toscana. La performance estera è piuttosto marcata: il 41% delle imprese sono esportatrici, e le esportazioni per addetto sono molto elevate (63,00€ per addetto)

Altre caratteristiche del comparto attengono a:

- un valore medio della produzione piuttosto elevato (anche in conseguenza della elevata dimensione d'impresa, al pari delle imprese del cluster ad alta intensità di capitale);
- Una moderata incidenza del costo del personale (settore capital intensive);
- Risultati operativi superiori alla media regionale;
- Immobilizzazioni piuttosto elevate (anche immateriali);
- Incidenza dei costi di ricerca modesta;
- Patrimonializzazione piuttosto consistente;
- Situazione debitoria elevata, sia a breve che a lungo termine⁴⁷.

Le province di Firenze, Pisa e Lucca si trovano nei primi venti posti tra le province italiane per numero di addetti nel settore, ma a livello di incidenza percentuale di questa occupazione sul totale manifatturiero emerge il ruolo di Siena (al secondo posto in Italia). Le imprese toscane del settore che presentano il valore delle esportazioni più elevato nel 2010 sono localizzate nella provincia di Firenze e Siena.

Infrastrutture di innovazione

In Toscana insistono una serie di laboratori e di infrastrutture di ricerca di estrema eccellenza scientifica e tecnologica. Gran parte di questi collaborano in stretta sinergia con i centri indicati nelle altre priorità tecnologiche. Di seguito i centri ed i laboratori maggiormente attivi sul fronte della chimica dei materiali e delle nanotecnologie.

INSTM – Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali - è un consorzio di 46 Università italiane, con sede a Firenze attivo in materia di ricerca sui materiali avanzati e relative tecnologie. Relativamente alla Toscana e alle nanotecnologie INSTM tra i vari ambiti disciplinari esprime competenze in materia di sistemi magneto-ottici e superfici, bulk e nanostrutturati; Tecnologie a scansione di sonda; materiali nanostrutturati e bulk, per applicazioni biomediche e ambientali;

Il NEST - National Enterprise for nanoScience and nanoTechnology - è un centro interdisciplinare di ricerca e di formazione sulla nanoscienza dove operano fisici, chimici e biologi. Le conoscenze sviluppate sono utilizzate per realizzare nuovi strumenti nanobiotecnologici, dispositivi e architetture di tipo nano-elettronico e fotonico. Il NEST include tre diverse istituzioni: la Scuola Normale Superiore, l'Istituto Italiano di Tecnologia e il Consiglio Nazionale delle Ricerche e tra i vari ambiti è attivo i quelli riportati di seguito: 1) Nanomedicina; 2) Nano-optoelettronica e sistemi a base di grafene per applicazioni energetiche; 3) Sorgenti e rivelatori di radiazione THz; 4) Crittografia quantistica; 5) Sistemi microfluidici

LENS - Laboratorio Europeo di Spettroscopia Non-lineare - mediante il laboratorio di Nano Fotonica è attivo in materia di microscopia in campo vicino di materiali nanostrutturati, ed ha tra i propri ambiti di applicazione i Materiali semiconduttori⁴⁸, i Materiali nano strutturati⁴⁹, i Materiali fotonici⁵⁰, i Materiali disordinati⁵¹. Il laboratorio è focalizzato sullo studio di nano strutture e nanodispositivi a semiconduttore, nanofotonica quantistica e cristalli fotonici, nanoparticelle per applicazioni fotovoltaiche.

⁴⁷ Le imprese operanti nel comparto chimico sono caratterizzate da un valore medio della produzione piuttosto elevato (anche in conseguenza della elevata dimensione d'impresa) si confermano imprese decisamente capital intensive con una moderata incidenza del costo del personale (13%); i risultati operativi (5% sui ricavi) si confermano come superiori alla media regionale (3%) i dati di bilancio inoltre confermano un livello di patrimonializzazione piuttosto consistente con immobilizzazioni anche immateriali elevate. Come gli altri comparti capital intensive anche il comparto chimico esprime un radicamento territoriale piuttosto basso (1 su 2 ha sede legale sul territorio) una produttività maggiore rispetto alla media regionale ma significativamente più bassa rispetto ai cluster emergenti. La performance estera è piuttosto marcata: il 41% delle imprese sono esportatrici e le esportazioni per addetto sono molto elevate (oltre 63000 euro contro la media regionale di 18000 circa).

⁴⁸ Proprietà opto-elettroniche con risoluzione spaziale minore della lunghezza d'onda. Indagine della morfologia superficiale con risoluzione nano-metrica. Studio dell'emissione angolare in campo lontano.

⁴⁹ Proprietà ottiche con risoluzione spaziale minore della lunghezza d'onda. Indagine delle dimensioni e della morfologia superficiale delle nano-strutture con dimensioni spaziali, in altezza e in larghezza, comprese in un intervallo che va da pochi nanometri a qualche micron.

⁵⁰ Distribuzione spaziale dei modi ottici con risoluzione spaziale minore della lunghezza d'onda. Possibilità di modificare localmente, con la microinfiltrazione di liquidi e la nano ossidazione, l'indice di rifrazione di sistemi fotonici al fine di modificarne le proprietà fotoniche ed emissive. Studio della propagazione di luce all'interno di sistemi fotonici. Indagine della morfologia superficiale. Studio dell'emissione angolare in campo lontano.

⁵¹ Studio della propagazione di luce all'interno di sistemi disordinati e indagine ottica della distribuzione spaziale degli eventuali modi localizzati con risoluzione spaziale minore della lunghezza d'onda.

L'INFN – Istituto nazionale di fisica nucleare - è l'ente pubblico che promuove e coordina la ricerca per lo studio dei costituenti fondamentali della materia e svolge la sua attività, teorica e sperimentale, nei campi della fisica subnucleare, nucleare e astroparticelle⁵².

CNR ICCOM - Istituto di Chimica dei Composti Organo Metallici - tra i vari ambiti disciplinari ICCOM esprime competenze in materia di tecnologie Fuel Cell, materiali nano strutturati a base di metalli, materiali polimerici High-Tech, l'applicazione dei metalli in medicina, Chimica Verde e Catalisi. ICCOM racchiude al suo interno il CEME – Centro di Microscopie Elettroniche, attivo in materia di indagini di tipo strutturale, topografico ed analitico a livello nanometrico di campioni sia di tipo inorganico che organico

GRINT – Gruppo Ricerca Innovazione Nanotecnologie Toscano - attivo in materia di analisi ed imaging sub-nanometrica di materiali nanostrutturati, si rivolge in maniera particolare agli ambiti applicativi legati alla nanomedicina, l'inquinamento ambientale, i materiali innovativi per il manifatturiero

Il C.R.E.A. - POLO Universitario di Colle di Val d'Elsa - si configura come Centro di Ricerca, dedicato allo sviluppo di materiali innovativi e di metodologie di analisi applicabili nei settori industriali, agricolo e ambientale. In particolare il C.R.E.A. si occupa di attività di ricerca e disseminazione tecnologica nell'ambito della Chimica dei Materiali e delle applicazioni delle Scienze Sperimentali. Tra i vari ambiti di attività, relativamente alle nanotecnologie si segnala competenze in materia di Rivestimento di nanoparticelle metalliche nude e inglobamento su supporti 2D e matrici 3D; Tecniche per la caratterizzazione chimica e morfologica di materiali nano strutturati.

Il Distretto tecnologico delle scienze della vita approvato con Delibera regionale n.603/2011 come il cluster regionale che raccoglie soggetti pubblici e privati toscani operanti a vario titolo nei settori delle Biotecnologie, del Farmaceutico, dei Dispositivi Medici, della Diagnostica, della Nutraceutica e della Cosmeceutica, aderiscono al distretto. Raggruppa oltre 300 soggetti tra imprese ed enti di ricerca. Collabora in tal senso con l'Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, il CERM (Centro Risonanze Magnetiche), il CIRMMMP (Consorzio Interuniversitario Risonanze Magnetiche di Metalloproteine Paramagnetiche) il CNR Pisa (8 Istituti), EGO-CreaNET (Ass. Telematica di Ricerca e Sviluppo), IBP (Italian Biosafety Platform) ed il LENS (Laboratorio Europeo di Spettroscopie non Lineari). Il Distretto Tecnologico delle scienze della vita fa parte del cluster tecnologico nazionale sulle scienze della vita ALISEI.

La segreteria tecnica è svolta dalla Fondazione Toscana Life Science.

Il Distretto tecnologico delle scienze della vita collabora in maniera sinergica e funzionale con altre articolazioni della ricerca e trasferimento tecnologico presenti in Toscana in grado di esprimere non soltanto una domanda tecnologica per gli ambiti applicativi di riferimento⁵³ ma anche opportunità di ricerca collaborativa.

Il Polo di innovazione Nanoxm è il raggruppamento di imprese e centri di ricerca che operano in materia di nanotecnologie e promuovono iniziative di trasferimento tecnologico e servizi qualificati alle imprese. È composto da oltre 100 imprese e vanta collaborazioni con oltre 25 laboratori di ricerca presenti in toscana. Il coordinamento del Polo è gestito dall'Agenzia ASEV.

Opportunità di sviluppo

In chiave regionale, le nanotecnologie ed il relativo know-how risiede quasi esclusivamente presso centri di ricerca (Università, CNR) e un certo numero di laboratori pubblici e privati: da una recente indagine condotta dall'AIRI la Toscana risulta essere la 6° regione in Italia per concentrazione di soggetti pubblici e privati operanti nelle nanotecnologie.

Tuttavia, pur non esistendo un comparto industriale classificabile come “nanotech”, ovvero completamente votato ad una produzione di prodotti nanotecnologici o nanomateriali, è esponenziale la crescita di interesse e la progressiva permeazione delle nanotecnologie in numerosissimi settori della produzione regionale, sia tradizionali (quali Manifatturiero, Meccanica, Tessile, Lapideo, Artigianato, Edilizia con applicazioni legate prevalentemente al mondo dei Nanomateriali), sia avanzati (Lifesciences, Farmaceutica, Energie ed Efficienza Energetica, ICT e Robotica, Fotonica) sia trasversali e coerenti con le nuove sfide della comunità Europea rivolta alla crescita sostenibile ed alla salvaguardia dell'ambiente (Monitoraggio Ambientale, Depurazione, Eco-edilizia).

Uno dei settori di applicazione più concreti emersi dall'indagine effettuata in Toscana è sicuramente quello della nanomedicina, nel quale ormai decine di migliaia di ricercatori nel mondo stanno operando; un settore dove vi è forte attenzione sia da parte delle compagnie farmaceutiche e di strumentazione medica e dove vi sono delle grandi aspettative da un punto di vista dei possibili e forti miglioramenti ottenibili in campo medico⁵⁴. Per contro, alla ormai acclarata concretezza delle potenzialità anche industriali del

⁵² La Sezione di Pisa svolge attività di ricerca in questi settori in stretta collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa, con la Scuola Normale Superiore di Pisa e con il Gruppo Collegato INFN di Siena.

La ricerca fondamentale in questi settori richiede l'uso di tecnologie e strumenti di ricerca d'avanguardia che la Sezione di Pisa sviluppa in collaborazione con le altre Sezioni e Laboratori dell'INFN e con il mondo dell'industria. L'INFN promuove inoltre il trasferimento delle competenze, delle metodologie e delle tecniche sviluppate nell'ambito della propria attività verso campi di ricerca diversi quali la medicina, i beni culturali e l'ambiente.

⁵³ In particolare si segnalano: il Distretto Tecnologico delle Energie rinnovabili, il Distretto Tecnologico dei Beni culturali, il Polo di innovazione delle Nanotecnologie;

⁵⁴ Sono infatti già stati raggiunti progressi enormi nella medicina rigenerativa, nel settore dei medical device, e vi sono grandi attese per sistemi diagnostici e per la cura di malattie quali, e non solo, i tumori. In quest'ultimo caso il passaggio dal trattare l'intero corpo umano con una terapia fortemente aggressiva a localizzare la stessa solo

settore della nanomedicina, si contrappone il problema legato allo sviluppo di prodotti e tecnologie mirate all'uso degli stessi sull'essere umano, per cui sono richieste sperimentazioni estremamente lunghe e costi altissimi prima di arrivare ad un nuovo prodotto su banco od alla commercializzazione di un nuovo device biomedico. Per far fronte a queste rigidità nuove forme di collaborazione e partnership possono essere sviluppate nel settore della nano medicina mediante il potenziamento di una filiera lunga che comprenda non solo il mondo della ricerca con competenze chimiche e fisiche, ma anche aziende farmaceutiche o di produzione di strumenti medici, in grado di dialogare con la sanità pubblica.

E' inoltre presente una domanda tecnologica espressa da parte di aziende nell'adottare o nell'essere supportati nelle attività di sviluppo di prodotti con prestazioni avanzate, da materiali nanometrici (nanostrutturati, nanofunzionalizzati, coating ..) e tecniche operanti in quella dimensione di scala, così come è chiara alle aziende le potenzialità di un'analisi che si effettui a livello nanometrico, in quanto a questo livello si è alla risoluzione ultima della scala dei materiali, per cui omogeneità, caratteristiche, modificazioni, difetti risultano generalmente leggibili.

Da questa esigenza condivisa nasce una forte esigenza di integrazione delle competenze accademiche ed industriali, dove le conoscenze d'avanguardia presenti in Toscana all'interno dell'accademia vengano messe al servizio delle aziende, molte delle quali hanno una dimensione troppo piccola per poter sviluppare in proprio né questo tipo di ricerca, né direttamente un'applicazione della stessa. E' importante sottolineare ancora una volta come queste aspettative provengano dai più diversi settori produttivi, a conferma della trasversalità delle applicazioni possibili con le nanotecnologie. Se così, da un certo punto di vista è difficile focalizzare un intervento specifico in un ambito industriale preciso ed è chiaro come debba essere supportata la possibilità di sviluppare nanotecnologie e di produrre e studiare nuovi nanomateriali, in quanto le ricadute di questi sforzi abbracciano i settori più diversi, così come una stessa tecnica o uno stesso materiale può avere applicazioni in ambiti industriali molto differenti tra loro.

Significative sono le opportunità di sviluppo ed applicazione della chimica per le life sciences, soprattutto in forma integrata ad altre discipline tecnologiche (nano-opto-biotecnologie). La Toscana è tra le prime cinque regioni italiane in termini di numerosità di imprese e fatturato per imprese di produzione di medical devices ed ha tutte le possibilità per migliorare progressivamente questo posizionamento in virtù delle potenziali sinergie del sistema territoriale (presenza di competenze ed eccellenze aziendali nazionali e multinazionali, livello di internazionalizzazione, capacità di networking, presenza di eccellenze nella ricerca etc...). Lo sviluppo di soluzioni integrate tra optoelettronica nanotecnologie e life science rappresenta sicuramente un'opportunità di sviluppo con significative ricadute sul territorio⁵⁵.

A fronte delle imprese e dei centri di ricerca che operano in Toscana si sottolineano alcune specifiche opportunità di sviluppo inerenti:

- Tecnologie (chimiche, biotecnologiche, nano tecnologiche) nella ricerca, sviluppo e produzione di nuovi prodotti chimico farmaceutici e biotecnologici per prevenzione, diagnosi e cura (medicina personalizzata, farmaci intelligenti, biomarcatori e immunoterapia);
- Tecnologie nella ricerca, sviluppo e produzione di nuovi dispositivi medici (compreso l'ICT per la sanità), in particolare riguardo alle tecnologie diagnostiche (in vitro ed in vivo) e terapeutiche mini-invasive;
- Tecnologie e prodotti per nuovi modelli di ricerca, diagnosi, cura, aging e well-being (screening, tecnologie per cure domiciliari, mininvasività, deospedalizzazione rapida, patient empowerment);
- Nuove tecnologie per infrastrutture di ricerca, sviluppo e produzione;
- Nuove tecnologie e modelli per la sperimentazione clinica.

Oltre alle opportunità, da un lato, in materia di medicina e farmaceutico e, dall'altro, della chimica per il manifatturiero, sussiste un altro ambito di applicazione di estrema attenzione rappresentato dallo sviluppo di soluzioni per l'ambiente ed il territorio: l'applicazione della chimica e nanotecnologia per l'ambiente, dai sistemi di purificazione dell'aria, al trattamento delle acque. Le applicazioni energetiche della chimica e delle nanotecnologie sono inoltre di estremo interesse sia per lo sviluppo di soluzioni funzionali in termini di risparmio energetico che di produzione da fonti di energia rinnovabile.

Da analisi condotte a livello regionale⁵⁶, la filiera toscana delle nanotecnologie appare fortemente orientata a potenziare le ricadute dei risultati ottenuti all'interno dei centri di ricerca nei confronti delle imprese, a fronte della domanda tecnologica espressa da queste.

La ricerca di base produce risultati che sono diffusi soprattutto a livello sovra-regionale e nazionale. Tuttavia, negli ultimi tempi le ricadute della ricerca fondamentale sono anche su scala locale e regionale sostanzialmente in due direzioni: da una parte attraverso

sui centri ed agenti patogeni, produrrà un miglioramento sostanziale del benessere dell'essere umano oltre ad aumentare le possibilità di successo e diminuire i costi della sanità.

⁵⁵ La Regione beneficia della presenza delle importanti infrastrutture descritte nella sezione precedente e di un'offerta formativa estremamente avanzata grazie alla presenza di tre prestigiose università, tre Scuole Superiori, numerosi centri di ricerca pubblici e privati, compreso il CNR, e un tessuto imprenditoriale fortemente orientato alle attività di R&S. In base al fatturato il settore di punta risulta essere il farmaceutico che rappresenta il 13% di quello nazionale anche grazie alla presenza di imprese come Menarini, Eli Lilly, Novartis Vaccines & Diagnostics e Kedrion

⁵⁶ Pucci, Zanni 2012 "Scienza Imprese Territorio. Un'analisi degli attori e delle sinergie locali per lo sviluppo del Distretto toscano delle Scienze della Vita.

la creazione di imprese spin-off collegate direttamente all'attività scientifica universitaria; dall'altra attraverso l'interesse di alcune grandi imprese a investire nell'applicazione delle nanotecnologie all'interno dei propri settori di riferimento

Di seguito sono riportati i principali punti di forza e di debolezza, opportunità e minacce per la priorità Chimica e nanotecnologie.

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di gruppi di ricerca altamente qualificati a caratura internazionale negli atenei e nei centri di ricerca toscani; - Collaborazioni già avviate con successo fra enti di ricerca e realtà produttive in settori di applicazione differenti; - Interdisciplinarietà dei gruppi di ricerca operanti in diversi settori e capacità crescente di approccio integrato, alla domanda di innovazione espressa dalle imprese - Settore "Nuovi materiali e nanomateriali", presenza di competenze sul territorio, consolidata esperienza in determinati campi di applicazione industriale (tessile, vetro, ceramica, metalli etc); - Settore "Life sciences", competenze in materia di drug delivery e nano particelle, impiego di nano materiali in nuovi radio farmaci, buon livello di integrazione fra produttori di nano materiali e utilizzatori in ambito biomedico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Deboli i canali di dialogo tra ricerca e piccola impresa; - Relativa scarsità di investimenti privati in attività di ricerca; - Tessuto imprese microdimensionate per lo sviluppo di soluzioni nano tecnologiche; - Deboli canali di ingegneria finanziaria per il supporto all'innovazione high risk-but high return; - Debole capacità di business intelligence in materia di possibilità e opportunità di applicazioni in materia di nuovi materiali e nanotecnologie; - Alti costi per l'infrastrutturazione di laboratori per sperimentazioni avanzate, con conseguenziale necessità di fare rete a livello regionale nazionale ed internazionale (costi di rete); - Grandi rigidità dovuta regolazione per farmaci e dispositivi medici, barriera all'entrata per imprese di dimensioni minori, che risultano non adeguate rispetto alla concorrenza; necessità di fare rete.
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> - Opportunità di sinergie con altri gruppi di ricerca e player di innovazione presenti in Toscana, per innovazioni nell'ambito della salute; - Presenza di un comparto industriale manifatturiero posizionato su prodotti ad alto valore aggiunto, potenzialmente sensibile all'adozione di soluzioni nano-tecnologiche e nuovi materiali , migliorative delle funzionalità dei prodotti; - Opportunità trasversali di implementazione e sviluppo delle applicazioni nano tecnologiche in altri comparti ambiente, territorio, energia, agricoltura; - Cambiamenti radicali nei modelli organizzativi della ricerca, parcellizzazione delle attività di ricerca, facendo leva su network internazionali di laboratori, soprattutto per le life sciences; - Opportunità in termini di innovazione diffusa, open innovation, spill-over della conoscenza e start-up; 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande concorrenza dei big player a livello mondiale; - Basso radicamento territoriale dei principali player della chimica (circa ½ ha sede fuori legale dalla Toscana); - Mancanza fino ad oggi di una strategia nazionale chiara a livello nazionale e di adeguate politiche ordinarie.

Le opportunità di sviluppo del comparto, a fronte delle eccellenze e del potenziale di sviluppo presente in Toscana possono essere declinate secondo direttrici ed interventi differenziati, indicati di seguito:

Roadmap di Ricerca industriale:

- Sviluppo soluzioni tecnologiche integrate per la salute (nano/optoelettronica/farma);
- Sviluppo nuovi materiali per il manifatturiero (nanomateriali, prodotti tecnici, tecnificazione delle superfici, nuovi materiali metallici, nuovi materiali per i processi produttivi)
- Sviluppo soluzioni per l'ambiente ed il territorio (nanoremediation, nanotecnologie eco-compatibili, soluzioni nano tecnologiche per bonifiche suolo ed acque contaminate);

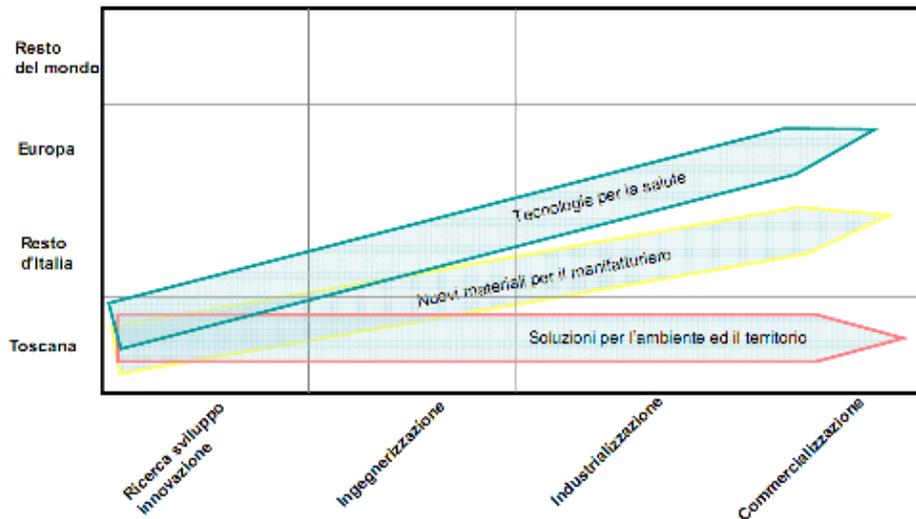
Roadmap di Innovazione:

- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche sui nuovi materiali in ambito manifatturiero;
- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per la prevenzione, diagnosi e cura della persona (medicina personalizzata, farmaci intelligenti, biomarcatori e immunoterapia);
- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile;

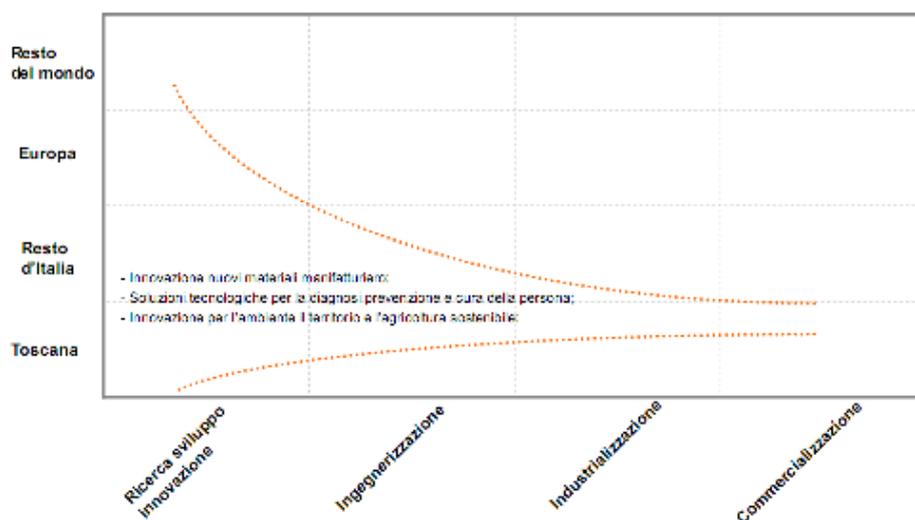
Roadmap legate ad infrastrutture abilitanti:

- Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per la salute;
- Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile ed intelligente;
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services;
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching;

Analogamente alle roadmap delle altre priorità anche quelle della priorità “Chimica e nanotecnologia” sono declinate in maniera differenziata per intensità di ricerca e vedono da un lato gli interventi in materia di ricerca industriale, ai quali fanno seguito interventi in materia di innovazione e di implementazione dei risultati della ricerca, ed infine gli interventi di sistema promossi anche con politiche orizzontali. Questi ultimi, analogamente ad ICT e Fotonica così come per Fabbrica Intelligente, non rappresentano il cuore della priorità, ma concorrono a funzionalizzare al meglio l’intero sistema regionale delle innovazione e a rendere più efficaci gli interventi specifici e le politiche verticali.



Relativamente alle roadmap di ricerca e sviluppo queste esprimono fasi della catena del valore che trovano nei centri di eccellenza presenti in Toscana un motore di forte propulsione. Le attività di ingegnerizzazione, industrializzazione e commercializzazione vedono la necessità di sviluppare politiche orizzontali per facilitare il business matching e opportunità di sinergie e cooperazione anche sul fronte extra regionale nazionale e internazionale, come evidenziato dalla grafica riportata nella tabella seguente. Analogamente, le successive roadmap di innovazione presentano come per le altre priorità tecnologiche una articolazione della catena del valore che vede il contributo internazionale della ricerca come funzionale per opportuni interventi di innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese toscane, in primis del manifatturiero, ma anche del comparto biomedicale, ambientale e rurale.



Le roadmap di innovazione sono complementari a quelle di ricerca e sviluppo e mirano a consolidare le dinamiche di clusterizzazione nel comparto chimica e nanotecnologie, che al momento sono poco radicate, poco diffuse ed episodiche.

Action Plan

Nelle precedenti sezioni è stato presentato lo scenario macro-economico toscano, l'inquadramento strategico sul quale si fonda la RIS3 toscana e le priorità tecnologiche sulle quali questa fa leva.

Le principali caratteristiche del quadro economico dipingono una Toscana con bassi tassi di crescita, attese per una ripresa più lenta che nelle altre regioni del centro nord, accompagnate da una mancata crescita degli investimenti fissi lordi e della produttività.

Nel tempo questo è corrisposto ad una progressiva de-industrializzazione del sistema economico, alla quale non ha fatto fronte un equivalente sviluppo di servizi ad alto valore aggiunto.

Inoltre si registra un significativo irrigidimento e contrazione del credito, che in un contesto di forte riduzione della spesa pubblica rischia di appesantire ulteriormente il quadro economico e determinare possibili squilibri economico sociali.

Nel quadro negativo che sinteticamente è stato sopra ricomposto, esistono ad ogni modo segnali di grande positività dati dall'andamento delle esportazioni e del saldo commerciale. In particolare da un alto ci sono realtà di impresa che, nonostante la pressione dei mercati globali, continuano ad esportare, consolidando la loro presenza sui mercati internazionali e si registra anche l'emersione di forme di quarto capitalismo che fatto di multinazionali tascabili e imprese high growth in settori cosiddetti emergenti.

La strategia di specializzazione intelligente parte da questi elementi di positività e dinamismo, individuando politiche differenziate che, da un lato, concorrono alla valorizzazione delle eccellenze e, dall'altro, pongono una dovuta attenzione alle condizioni di contesto che rendono le eccellenze, tali.

Gli obiettivi strategici che si delineano sono da un lato il sostegno a quelle dinamiche organizzative, di attività e tecnologiche per la competitività delle imprese sui mercati internazionali, dall'altro all'attivazione dei c.d. backwards linkages (effetti a monte della filiera) nel tentativo di agganciare maggiormente le filiere interne e far riprendere i mercati domestici e la domanda interna.

Il processo di scoperta imprenditoriale ha portato la discussione su roadmap di sviluppo ed investimenti strategici che possono essere attivati in Toscana. Alcune di questi presentano marchi connotati di "ricerca e sviluppo", altri sono maggiormente orientati alla "innovazione", in termini di capitalizzazione e sfruttamento di risultati di ricerca, un terso livello di mira al consolidamento di quelle infrastrutture abilitanti con "interventi di sistema" che consentano a filiere interne di posizionarsi in maniera più salda sui mercati esteri o di riattivare i mercati domestici.

Alla luce delle eccellenze tecnologiche e scientifiche presenti in Toscana e alle opportunità di investimento che il territorio ha indicato, è stato possibile individuare tre priorità tecnologiche – "ICT e Fotonica", "Fabbrica intelligente", e "Chimica Nanotecnologia" - che opportunamente declinate rappresentano le leve di riferimento della strategia S3.

Inquadramento strategico della RIS3 in Toscana



Come anticipato nella trattazione delle priorità tecnologiche, queste presentano, per molti tratti, opportunità di integrazione (es. nano – opto - life sciences) e ibridazione tecnologica (es. ICT – mecatronica - robotica). Analogamente, anche in considerazione delle possibili sinergie, le priorità concorrono al perseguimento di obiettivi comuni e individuano strumenti omologhi (ricerca e sviluppo, innovazione, interventi di sistema) come driver di sviluppo.

L'Action Plan che segue rappresenta l'operazionalizzazione della strategia di smart specialisation ed è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Introduzione del concetto di investimento strategico⁵⁷. L'attenzione alle eccellenze scientifiche e tecnologiche non può prescindere dal potenziale di sviluppo economico; questo richiede che a qualsiasi roadmap di sviluppo corrispondano modelli di business e sistemi di impresa in grado di valorizzare successivamente i risultati della ricerca. Le attività di ricerca e sviluppo saranno affiancate non soltanto da "business plan", ma anche a "business model" a garanzia di una sostenibilità economica dell'investimento e di una coerenza organizzativa nello sfruttamento dei risultati.
- Introduzione del concetto di impresa dinamica. La strategia di smart specialisation pone un importante focus sulle imprese dinamiche definendo tali quelle imprese che registrano significative e rilevabili performance in tema di competitività. Come anticipato esistono realtà di impresa che nonostante la crisi economica hanno espresso comportamenti competitivi, consolidato la presenza nei mercati esteri e/o registrato tassi di crescita sopra la media, indipendentemente dalla forma organizzativa, dimensione ed appartenenza ad uno specifico settore produttivo.
- Concentrazione tematica delle attività di ricerca e sviluppo. Le roadmap individuate esprimono una forte concentrazione tematica su asset e roadmap nei quali la Toscana vanta delle eccellenze scientifiche e tecnologiche e in alcuni casi delle leadership internazionali. Le roadmap individuate si caratterizzano per l'individuazione di cicli di vita dell'innovazione medio lunghi, orizzonti temporali di payback di 7-10 anni e potenziali ampie ricadute sul territorio. Nelle tre priorità tecnologiche per le attività di ricerca e sviluppo non sono presenti roadmap generaliste.
- Demarcazione tra interventi a sostegno dell'innovazione e quelli a sostegno della ricerca. Nel processo di scoperta imprenditoriale è emerso che, se da un lato in Toscana esistono eccellenze e forti opportunità per investimenti strategici basati sulla ricerca e sviluppo, dall'altro esiste una domanda tecnologica ed un fabbisogno innovativo espresso dalle imprese, che affiora maggiormente a forme di innovazioni di processo, incrementali spesso formali e, nelle economie tradizionali, forme di innovazione non R&D based. Spesso per competere sui mercati internazionali, le imprese esprimono un gap di innovazione che non può attendere tempi e sostenere costi di nuova R&S e che può essere colmato soltanto con interventi che attengono all'acquisizione di servizi qualificati o ad riorganizzazioni produttive e commerciali non R&D based. Gli interventi a sostegno dell'innovazione devono essere quindi visti in maniera complementare a quelli a sostegno della R&S.
- Adozione di iniziative di sistema. Queste, di carattere infrastrutturale, materiale ed immateriale, ma anche regolatorio e di governance dell'innovazione, come di promozione, cooperazione e networking concorrono al rafforzamento complessivo del sistema regionale dell'innovazione. Si pensi a titolo di esempio alle politiche orizzontali afferenti al sistema del trasferimento tecnologico o agli interventi per l'attrazione degli investimenti diretti esteri. Questi pur non essendo interventi non marcatamente technology based rappresentano tasselli importanti della strategia di S3 nella misura in cui riducono le asimmetrie informative, abbattano il time to market dell'innovazione, facilitano le dinamiche di accelerazione dell'innovazione facendo ricorso a leve finanziarie del VC, piuttosto che degli investitori esteri.
- Individuazione di specifici interventi di contesto. Tra le iniziative di sistema figurano alcuni interventi di contesto già individuati nella S3 (riconversione del polo siderurgico di Piombino – LI) e la possibilità di progetti di innovazione urbana, oltre che di mobilità sostenibile, che sono considerati importanti nella logica di promozione di iniziative place-based. La smart city, che estende il proprio dominio applicativo alla valorizzazione dei beni culturali, dei grandi centri storici e di un nuovo modello di cittadinanza, ha una triplice importanza, rappresentando da un lato un ambito applicativo di eccellenze tecnologiche presenti in Toscana, configurandosi secondariamente come possibile mercato di destinazione per alcune imprese tecnologiche, ed infine facendo fronte a possibili tensioni sociali, ambientali, logistiche ed economiche, che precludono non solo la competitività ma anche la sostenibilità dei territori. In tal senso sono da considerare anche gli interventi a favore dell'offerta turistica e del patrimonio culturale; in tal senso si conferma il carattere integrato ed olistico della strategia che declina 3 priorità tecnologiche non soltanto in termini di ricerca e sviluppo ma anche in termini di innovazione ed infrastrutturazione del territorio.
- Backwards linkages e domanda interna. Tra gli interventi di sistema sono da prendere in considerazione anche quelli a supporto di quegli investimenti produttivi che facilitino la ripresa della domanda interna. Più volte è stato sottolineato come i due obiettivi strategici della S3 sono perseguiti congiuntamente. Il sostegno alle imprese dinamiche capaci di stare sui mercati internazionali si accompagna alla ricomposizione delle filiere interne e alla ripresa della domanda interna e dei mercati domestici. Si rendono necessari in tal senso interventi di sistema, prevalentemente nella forma di strumenti di ingegneria finanziaria (garanzie e controgaranzie), per investimenti produttivi per la liquidità e il microcredito, indipendentemente dal settore di attività delle imprese.
- Agenda Digitale come parte integrante della RIS3. Gli interventi afferenti all'Agenda Digitale, infrastrutture e piattaforme, presentano un molteplice valenza, come ambito applicativo di eccellenze tecnologiche presenti in Toscana, come committenza pubblica e possibile mercato per attività di innovazione nella priorità tecnologica ICT- Fotonica e Fabbrica intelligente, come infrastrutture materiali ed immateriali abilitanti per la competitività del sistema economico, oltre che per l'abbattimento del digital divide.

⁵⁷ Per approfondimenti sul concetto di investimento strategico si veda "Gomellini M. (2013) INNOVATION AND COMPETITION: A SURVEY – Banca di Italia, Roma". Per una rappresentazione grafica si vedano gli schemi riportati all'AlI. 7 -

Di seguito sono elencate le roadmap emerse dal processo di scoperta imprenditoriale suddivise per driver di sviluppo

 Interventi a sostegno delle attività di **ricerca e sviluppo:**

Priorità ICT e Fotonica:

- Internet of the things and services;
- Fotonica ed ICT per applicazioni medicali, industriali, civili;
- Applicazioni fotoniche e ICT per aerospazio;

Priorità Fabbrica Intelligente:

- Sviluppo soluzioni di automazione e mecatronica per il sistema manifatturiero;
- Sviluppo soluzioni energetiche;
- Sviluppo soluzioni robotiche multisettoriali;

Priorità Chimica e nanotecnologia:

- Sviluppo soluzioni tecnologiche integrate per la salute (nano/opto/farma);
- Sviluppo nuovi materiali per il manifatturiero;
- Sviluppo soluzioni per l'ambiente ed il territorio;

 Interventi a sostegno delle attività di **innovazione:**

Priorità ICT e Fotonica:

- Applicazioni e servizi per la città intelligente;
- Piattaforme e servizi per il turismo e commercio;
- Piattaforme e servizi per l'industria ed il trasferimento tecnologico;

Priorità Fabbrica Intelligente:

- Processi ecosostenibili;
- Soluzioni di progettazione avanzata;
- Trasferimento tecnologico tra robotica medica, bio-robotica, applicazioni multisettoriali;

Priorità Chimica e nanotecnologia:

- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche sui nuovi materiali in ambito manifatturiero;
- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per la prevenzione, diagnosi e cura della persona;
- Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile;

 Politiche a sostegno di **Interventi di sistema:**

Priorità ICT e Fotonica

- Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale);
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico
- Sviluppo soluzioni di mobilità urbana sostenibile.
- Valorizzazione patrimonio culturale e sistema museale;
- Sviluppo piattaforme ICT per la promozione e il miglioramento dell'offerta turistica e servizi turistici;

Priorità Fabbrica Intelligente

- Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale);
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services;
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching;
- Sviluppo soluzioni di efficientamento energetico e di riconversione industriale;
- Sviluppo soluzioni organizzative per il recupero della materia;

Priorità Chimica e nanotecnologia

- Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per la salute;
- Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile ed intelligente;
- Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services;
- Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching;

Driver di sviluppo	di	Strumenti di policy	Priorità tecnologiche	Proiezione ⁵⁸ 2014 (M€)	Proiezione 2015 (M€)	Proiezione 2016 (M€)	Proiezione 2017 (M€)	Proiezione 2018 (M€)	Proiezione 2019 (M€)	Proiezione 2020 (M€)	Dotazione finanziaria totale M€
Ricerca e sviluppo		Sostegno alla RSI	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	108,00
			subtotale	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	15,43	108,00
Innovazione		Sostegno ai processi di innovazione	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	16,71	16,71	16,71	16,71	16,71	16,71	16,71	117,00
		Sostegno alla creazione delle start-up innovative	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	8,50
		Efficientamento energetico e rinnovabili	- Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	20,74	20,74	20,74	20,74	20,74	20,74	20,74	145,20
			subtotale	38,68	38,68	38,68	38,68	38,68	38,68	38,68	270,70
Interventi di sistema		Rafforzamento sistema trasferimento tecnologico ed infrastrutture abilitanti	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	9,00
		Creazione ed incubazione di impresa	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	32,90
		Internazionalizzazione; aiuti all'export e attrazione investimenti	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	6,21	6,21	6,21	6,21	6,21	6,21	6,21	43,50
		Infrastruttura di banda larga/ultra larga	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente	11,57	11,57	11,57	11,57	11,57	11,57	11,57	81,00
		Mobilità urbana sostenibile	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	40,00
		Sostegno per la rigenerazione e riconversione del Polo siderurgico di Piombino	- Fabbrica intelligente - ICT e Fotonica - Chimica e nanotecnologie	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	4,29	30,00
		Progetti di innovazione urbana e patrimonio culturale	- Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie - ICT e Fotonica	11,47	11,47	11,47	11,47	11,47	11,47	11,47	80,30
		Investimenti produttivi per la competitività	- Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie - ICT e Fotonica	11,27	11,27	11,27	11,27	11,27	11,27	11,27	78,90
			subtotale	56,51	56,51	56,51	56,51	56,51	56,51	56,51	395,60
			totale	110,61	110,61	110,61	110,61	110,61	110,61	110,61	774,30

Il Framework finanziario adottato fa riferimento alle previsioni di stima della dotazione finanziaria dei fondi FESR e FEASR. Il Piano finanziario potrà essere suscettibile di variazioni in luogo di significativi scostamenti derivanti dalle versioni approvate del POR FESR 2014-2020 e PSR FEASR 2014-2020. In tal senso la versione definitiva del budget sarà adottata al termine dei negoziati formali inerenti i programmi comunitari in questione. Nella sessione che segue ciascun driver di sviluppo è preso in esame per sono descritte gli strumenti di policy, individuando per ciascuno la tipologia di azione i risultati attesi e gli indicatori di risultato.

⁵⁸ Le proiezioni finanziarie nel settennio sono basate su una previsione di spesa contante

Driver di sviluppo e Strumenti di policy (1/3)

Ricerca e Sviluppo

Il primo driver è finalizzato allo sviluppo delle eccellenze e del potenziale di innovazione esistente in Toscana nelle principali priorità individuate.

La finalità principale è il rafforzamento della ricerca, dello sviluppo tecnologico del sistema manifatturiero toscano e rappresenta, in questo senso, la naturale prosecuzione delle politiche di sostegno alla RSI affermatesi nel precedente periodo di programmazione, finalizzate al recupero del gap con le altre regioni innovative d'Europa.

Mediante azioni di ricerca e sviluppo, svolte da imprese in forma singola ed associata con altre imprese e/o centri di ricerca è possibile valorizzare le competenze distintive del sistema regionale dell'innovazione, consolidando il posizionamento competitivo delle imprese sui mercati internazionali.

Le roadmap di sviluppo individuate nelle priorità tecnologiche della RIS3 sono indicative di nicchie di specializzazione, coerentemente con le priorità descritte nelle sezioni precedenti e sono riferibili ad investimenti strategici con tempi di ritorno e cicli di vita dell'innovazione medio lunghi.

Correlati a questo driver di sviluppo sono stati enucleati strumenti intervento pubblico, principalmente riferibili ad aiuti alle imprese in materia di ricerca e sviluppo attraverso forme di incentivazione in conto capitale, prestiti agevolati e voucher.

Quelli del sostegno alla ricerca e sviluppo sono interventi di policy finalizzati a porre le basi per un futuro consolidamento del posizionamento competitivo e si distinguono dagli altri driver di sviluppo nella misura in cui questi esprimono 1) un maggior livello di concentrazione disciplinare 2) tempi di ritorno dell'investimento medio lunghi 3) ampie ricadute territoriali.

In seno a questo driver intende sostenere quegli investimenti strategici afferenti alle roadmap discusse ed analizzate in seno al processo di scoperta imprenditoriale, ad ogni modo è doveroso lasciare spazio a possibili sperimentazioni ed ibridazioni con altri ambiti tecnologici e scientifici, nella ricerca di dinamiche di related variety e cross fertilisation, con la finalità di valorizzare nuove finestre di opportunità (Boschma 2000) e possibili futuri segmenti di business.

Altrettanto importante è promuovere le partnership extra territoriali di cooperazione, finalizzate ad attività congiunte di ricerca e sviluppo e caratterizzate da forti sinergie e complementarità. Le esperienze pregresse di progettazione comunitaria nonché di *joint call* attivati nei progetti ERANET ed ERANET plus hanno fornito una background di competenze ed un sistema di relazioni istituzionali da valorizzare per il ciclo di programmazione dei fondi strutturali 2014-2020.

In linea con quanto sopra e nello spirito della massimizzazione dell'efficacia dell'intervento pubblico, devono essere ricercate le massime sinergie sfruttando le opportunità offerte dal programma HORIZON 2020 ed i programmi di cooperazione territoriale.

Non ultimo, in questa ottica è importante il richiamo alle forme organizzative di cooperazione presenti a livello nazionale ed internazionale finalizzate ad attività di R&S congiunte quali le esperienze dei Cluster Tecnologici Nazionali e delle Piattaforme tecnologiche europee.

STRUMENTI di POLICY

Il principale strumento di policy legato a questo driver corrisponde al **sostegno alla ricerca sviluppo innovazione**. Nello specifico saranno attivati interventi in forma di aiuto alla R&S secondo due modalità :

- Aiuti per progettualità strategiche di dimensione significativa, per gruppi di impresa; (Grande impresa, MPMI);
- Aiuti per progettualità di media dimensione, per imprese singole o associate (MPMI).

Nella tabella che segue è riportato il quadro logico che lega le roadmap emerse dal processo di scoperta imprenditoriale agli strumenti di intervento ed i relativi indicatori di output ed outcomes

Principali roadmap di innovazione	Intervento di policy	Azione	Risultato atteso ⁽⁵⁹⁾	Indicatori di risultato
<p>Priorità ICT e Fotonica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internet of the things and services; - Fotonica ed ICT per applicazioni medicali, industriali, civili; - Applicazioni fotoniche e ICT per aerospazio; <p>Priorità Fabbrica Intelligente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppo soluzioni di automazione e mecatronica per il sistema manifatturiero; - sviluppo soluzioni energetiche; - sviluppo soluzioni robotiche multisetoriali; <p>Priorità Chimica e nanotecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppo soluzioni tecnologiche integrate per la salute (nano/opto/farma); - sviluppo nuovi materiali per il manifatturiero; - sviluppo soluzioni per l'ambiente ed il territorio; 	Sostegno alla RSI	- Aiuti agli investimenti in materia di R&S;	- Incremento dell'attività di innovazione delle imprese	<ul style="list-style-type: none"> - Ricercatori occupati nelle imprese sul totale degli addetti; - Imprese che hanno svolto attività di ricerca e sviluppo;

⁵⁹ La struttura dei risultati attesi ed i relativi indicatori saranno completati aggiornati ed allineati alla versione definitiva dell'Accordo di partenariato Italia - Commissione Europea e dei Programmi operativi regionali.

Driver di sviluppo e Strumenti di policy (2/3)

Innovazione

Il secondo driver di sviluppo attiene alle dinamiche di innovazione. La principale finalità è quella di promuovere investimenti in termini di sviluppo, ricombinazione e ingegnerizzazione di risultati della ricerca atti a garantire nuovi processi e/o prodotti ed un più saldo posizionamento competitivo delle imprese.

Nel processo di scoperta imprenditoriale sono emerse opportunità per investimenti strategici che vedono la possibilità di sfruttare i risultati delle attività di ricerca, sviluppando in Toscana attività di ingegnerizzazione ed industrializzazione nonché di commercializzazione innovativa.

Se per il precedente driver era doveroso cercare la massima concentrazione tecnologica e disciplinare, per questo secondo è importante promuovere molteplici forme e modalità di attuazione, promovendo investimenti nello sviluppo di prodotti e servizi, il trasferimento di tecnologie, l'innovazione sociale, l'eco-innovazione, le applicazioni nei servizi pubblici, la stimolazione della domanda, le reti, i cluster ed open innovation, non soltanto attraverso l'innovazione tecnologica ma anche attraverso forme di innovazione organizzativa, di processo e di pratica.

Sono presi in considerazione per questo driver non solo gli investimenti in materia di innovazione ma anche la fruizione di servizi knowledge intensive che consentano di implementare processi innovativi

Con il driver "innovazione" si promuove la massima diffusione delle competenze e delle opportunità di sviluppo nei più ampi ambiti di applicazione. Coerentemente con questa impostazione di policy rientrano in questo driver di sviluppo possibili azioni pilota ed attività di mainstreaming di sperimentazioni pregresse.

Si considera un'espressione di dinamiche di innovazione anche la nascita di start-up e spin-off innovativi e della ricerca, nella misura in cui queste articolano, secondo modelli di business sostenibili, nuove value-proposition e combinazioni di mercato-tecnologia-prodotto innovative.

Infine si valorizza in maniera marcata le forme di innovazione legate alla sostenibilità ambientale sia in termini di soluzioni organizzative di efficientamento energetico che di valorizzazione di energie da fonti rinnovabili.

Gli interventi di policy a sostegno del driver dell'innovazione si relazionano al precedente driver in maniera complementare. Il secondo driver idealmente è finalizzato allo sfruttamento dei risultati della ricerca, condotta anche contestualmente al primo driver (ma anche non necessariamente in Toscana) ed esprime tempi di ritorno degli investimenti più brevi.

Le finalità principali sono quelle di agevolare nel breve periodo un consolidamento del posizionamento competitivo delle imprese sfruttando le opportunità dettate dai mercati domestici, concorrendo al consolidamento di dinamiche di clusterizzazione, anche attraverso la ricomposizione delle filiere interne (backwards linkages).

STRUMENTI di POLICY

I principali strumenti di intervento del driver "innovazione" sono:

- Sostegno ai processi di innovazione;
- Sostegno alla creazione delle start-up innovative;
- Efficientamento energetico e rinnovabili.

Relativamente al **sostegno ai processi di innovazione** questa sarà implementata secondo due moduli d'azione:

- aiuti agli investimenti per l'innovazione PMI, singole o in forma associata, con linee di intervento differenziate per dimensione di impresa e di progetto;
- aiuti all'acquisizione servizi innovativi.

Questa linea di azione sarà destinata solo al settore manifatturiero, ed alle MPMI. La dimensione degli investimenti strutturati in innovazione per le MPMI sarà dimensionato e proporzionato alla dimensione di impresa in modo da favorire, il maggior numero di imprese a rappresentare una auspicata propensione all'innovazione.

La linea servizi innovativi sarà strutturata in modo selettivo e ancor più orientata, in modo da sostenere interventi di avvio dei processi di innovazione o come azione complementare per investimenti innovativi nella fase di start up o di consolidamento. Tale linea sarà limitata alla MPMI.

Relativamente al sostegno alla **creazione delle start-up innovative**, questa si focalizza sulla creazione di imprese, prevalentemente giovanili, nei settori ad alta tecnologia, collegate al sistema della ricerca, alla rete di incubatori, ma anche alla creatività di giovani qualificati. In tale azione dovranno essere avviati pacchetti integrati agevolativi che adattino l'aiuto alla tipologia di bisogni e alla

diversità di imprese anche mediante una rete territoriale di orientamento all'avviamento di impresa. Ipotizzabile un'azione di sistema per favorire l'incontro di queste imprese con investitori qualificati.

Relativamente alle policy rivolte all'**efficientamento energetico e rinnovabili**, questa azione si orienta verso il miglioramento dell'efficientamento di cicli di produzione. Questa linea di azione concentra a favore di investimenti delle imprese, GI e MPMI, finalizzati alla produzione di energia mediante l'impiego di fonti rinnovabili, nonché all'efficientamento energetico e quindi a migliorare le performance aziendali che vanno ad incidere, oltre che sui livelli di consumo di energia, anche sulle performance gestionali in termini di costo. Per quanto riguarda la promozione delle fonti rinnovabili questa si rivolge al settore privato ai fini di autoconsumo. Tale ambito di intervento può sviluppare una significativa domanda pubblica di investimenti
Parallelamente ma in maniera sinergica anche alle altre azioni, una parte delle risorse afferenti a questa politica potrà essere impiegata, per la creazione della filiera industriale delle energie rinnovabili, del riutilizzo dei rifiuti e recupero della materia.

Nella tabella che segue è riportato il quadro logico che lega le roadmap emerse dal processo di scoperta imprenditoriale agli strumenti di intervento ed i relativi indicatori di output ed outcomes

Gli strumenti di intervento principali sono:

Principali roadmap di innovazione	Intervento di policy	Azione	Risultato atteso	Indicatori di risultato
Priorità ICT e Fotonica: - Applicazioni e servizi per la città intelligente; - Piattaforme e servizi per il turismo e commercio; - Piattaforme e servizi per l'industria ed il trasferimento tecnologico; Priorità Fabbrica Intelligente: - Processi ecosostenibili; - Soluzioni di progettazione avanzata; - Trasferimento tecnologico tra robotica medica, bio-robotica, applicazioni multisettoriali;	Aiuti agli investimenti in innovazione.	- Sostegno per l'acquisto di servizi per l'innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese; - Sostegno alla valorizzazione economica dell'innovazione attraverso la sperimentazione e l'adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell'industrializzazione dei risultati della ricerca;	- Incremento dell'attività di innovazione delle imprese	- Ricercatori occupati nelle imprese (valori percentuali sul totale degli addetti). - Numero di imprese che hanno svolto attività di R&S intramuros in collaborazione con soggetti esterni
Priorità Chimica e nanotecnologia: - Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche sui nuovi materiali in ambito manifatturiero; - Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per la prevenzione, diagnosi e cura della persona; - Innovazione ed implementazione soluzioni tecnologiche per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile;	Sostegno alla creazione delle start-up innovative	- Sostegno alla creazione e al consolidamento di start-up innovative ad alta intensità di applicazione di conoscenza e alle iniziative di spin-off della ricerca	- Aumento dell'incidenza di specializzazioni innovative in perimetri applicativi ad alta intensità di conoscenza	- Tasso di natalità delle imprese nei settori Knowledge intensive - Tasso di sopravvivenza a tre anni delle imprese ad alta intensità di conoscenza
	Efficientamento energetico e rinnovabili	- Aiuti alle GI, alle MPMI a favore dell'efficientamento energetico; - Aiuti per la produzione di energia mediante impiego da fonti rinnovabili;	- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese ed integrazione di fonti rinnovabili	- consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura; - consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria; - consumi di energia elettrica delle imprese private del terziario;

Driver di sviluppo e Strumenti di policy (3/3)

Interventi di sistema

L'inquadramento strategico della RIS3 in Toscana ha messo in evidenza come la natura olistica della strategia debba prendere in considerazione non soltanto le eccellenze ma anche le condizioni di contesto che rendono tali le eccellenze stesse e consentono al potenziale tecnologico di svilupparsi e radicarsi sul territorio.

Relativamente agli obiettivi strategici della RIS3, gli interventi di sistema concorrono direttamente, come sopra richiamato, alla promozione di quelle realtà di impresa che sono in grado di competere a livello internazionale (primo obiettivo strategico), ma rappresentano anche condizioni imprescindibili affinché si possa agevolare la ricomposizione delle filiere e la ripresa dei mercati domestici (secondo obiettivo strategico).

Gli interventi di sistema per molti tratti hanno una natura di politiche orizzontali, in particolar modo quelle legate alle infrastrutture materiali ed immateriali del trasferimento tecnologico ed incubazione di impresa, per altri tratti si tratta di interventi mirati spesso afferenti alle politiche dell'Agenda Digitale, che si declineranno con interventi mirati sul territorio quali la massima diffusione della banda larga e la creazione della rete ultra-larga.

Le priorità tecnologiche sulle quali fa perno la RIS3 toscana sono coinvolte direttamente, nel caso delle ICT-Fotonica per gli interventi legati all'agenda digitale, ed indirettamente per gli interventi di politiche orizzontali e le possibili declinazioni afferenti ai vari settori produttivi.

STRUMENTI DI POLICY

I principali strumenti di policy del driver "interventi di sistema" sono:

- Rafforzamento sistema trasferimento tecnologico ed infrastrutture abilitanti;
- Creazione di impresa;
- Investimenti produttivi;
- Sostegno all'export e attrazione investimenti diretti esteri;
- Completamento dell'infrastruttura di banda larga e realizzazione piattaforme digitali;

Relativamente al **rafforzamento sistema trasferimento tecnologico ed infrastrutture abilitanti**, questa azione è rivolta alla maggiore funzionalizzazione ed al consolidamento delle piattaforme di cooperazione (Poli di Innovazione/distretti tecnologici) e infrastrutture (laboratori di ricerca applicata, dimostratori tecnologici) di innovazione e trasferimento. In considerazione dei risultati delle politiche afferenti ai precedenti cicli di programmazione, questa azione si concentrerà sulle azioni di diffusione delle tecnologie e delle informazioni strategiche per favorire matching tra imprese e tra imprese e il sistema della ricerca in funzione di percorsi di innovazione e sulla creazione di reti regionali delle infrastrutture per la ricerca industriale e il trasferimento tecnologico (laboratori di ricerca, pubblici e privati, dimostratori tecnologici).

In particolare l'azione, nell'ottica di favorire la crescita dimensionale e qualitativa delle infrastrutture per il trasferimento tecnologico di livello regionale, sosterrà il completamento/potenziamento delle infrastrutture esistenti incentivando forme di cooperazione/coordinamento tra organismi di ricerca, anche attraverso la loro messa in rete e la realizzazione di nuove infrastrutture.

Le infrastrutture di ricerca rientranti nella presente azione risponderanno ad alcune condizioni quadro: capacità di attrazione di insediamenti ad alta tecnologia, grado di apertura e di partecipazione alle reti europee ed internazionali della ricerca industriale e applicata congiuntamente alle imprese del territorio.

L'azione tende a modificare in modo significativo – anche mediante incentivi finanziari offerti da altre Azioni previste all'interno dell'Asse (voucher servizi qualificati) – il rapporto tra sistema della ricerca e sistema delle imprese superando il permanere di una separazione, in particolare con le imprese di minore dimensione. Questo per favorire una maggiore apertura (e pertanto maggiore fruizione) delle infrastrutture alle PMI⁶⁰.

La dotazione finanziaria derivante da fondi comunitari e destinata ad interventi di "rafforzamento sistema trasferimento tecnologico ed infrastrutture abilitanti" ammonta ad un totale di 9 M€, per il settennio 2014-2020⁶¹.

Di questi 5M€ sono imputabili specificatamente ad interventi per laboratori e infrastrutture abilitanti per i quali si stima una contribuzione addizionale, con risorse regionali/statali, per un ammontare totale di ulteriori 15,00 M€.

⁶⁰ Per dettagli in merito al sistema del trasferimento tecnologico in Toscana, si veda l'Allegato 6.

⁶¹ Rif. piano finanziario, pagina 47.

Il prospetto che segue ricompone il quadro delle previsioni finanziarie per interventi a sostegno di Laboratori ed infrastrutture abilitanti:

Strumenti di policy	Priorità tecnologiche	Proiezione ⁶² 2014 (M€)	Proiezione 2015 (M€)	Proiezione 2016 (M€)	Proiezione 2017 (M€)	Proiezione 2018 (M€)	Proiezione 2019 (M€)	Proiezione 2020 (M€)	Risorse regionali (M€)	Risorse FESR (M€)	Totale (M€)
Di questi 5M€ sono imputabili ad	- ICT e Fotonica - Fabbrica intelligente - Chimica e nanotecnologie	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	15,00	5,00	20,00

Relativamente alla **creazione di impresa** in questa azione saranno attivate forme differenziate e modulari di sostegno, in ragione della dimensione dell'investimento e dei settori di intervento. Saranno attivate anche forme differenziate di selezione in ragione della dimensione dell'investimento.

Relativamente agli **investimenti produttivi** questa azione si concretizza mediante Aiuti agli investimenti produttivi di tutte le MPMI di tutti i settori mediante l'attivazione di strumenti di ingegneria finanziaria (garanzia). Questi saranno differenziati in ragione della dimensione di impresa, dell'investimento e del settore di intervento, attivando forme semplificate di accesso ai finanziamenti (microcredito).

Relativamente alle politiche per l'internazionalizzazione per il **sostegno all'export e attrazione investimenti**, questa azione, complementare con le altre più specificatamente finalizzate al sostegno della R&S, vuole promuovere la competitività delle PMI mediante lo sviluppo e la promozione di nuovi modelli organizzativi e di attività che consentano da un lato un più saldo posizionamento competitivo sui mercati esteri (anche in termini di sostegno al turismo), dall'altro maggiori opportunità attrattive di risorse ed investimenti esteri sul territorio.

Relativamente al **completamento dell'infrastruttura di banda larga** questa azione è finalizzata al miglioramento dell'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nonché della qualità delle stesse, mediante l'implementazione di infrastrutture di banda ultralarga ed il completamento dell'infrastruttura di banda larga, con l'obiettivo di estendere l'adozione di reti e tecnologie emergenti in materia di economia digitale, aumentare la competitività del territorio e favorire il miglioramento dell'offerta di servizi, pubblici e privati.

Si aggiungono a questi strumenti altri tre tipologie di intervento maggiormente infrastrutturali che valorizzano in termini applicativi, le prime due priorità tecnologiche – ICT-Fotonica e Fabbrica intelligente – ma hanno un maggiore connotazione territoriale e place-based:

- Sostegno alla mobilità urbana sostenibile;
- Progetti di innovazione urbana e patrimonio culturale;
- Sostegno per la rigenerazione e riconversione del Polo siderurgico di Piombino (LI).

Relativamente al sostegno della **mobilità urbana sostenibile** questa azione è finalizzata all'abbattimento delle emissioni di CO2 mediante una revisione dei piani di trasporti urbani e alle introduzioni di nuove soluzioni organizzative e logistiche in primis il rinnovo del parco automezzi.

I **Progetti di innovazione urbana** sono finalizzati alla risoluzione di problematiche di ordine economico, sociale, demografico, ambientale e climatico. Sulla base dell'esperienza dei Pius finanziati dal POR FESR 2007-2013, sarà valorizzata la dimensione multifunzionale degli interventi, a carattere intersettoriale e integrato, privilegiando la dimensione di immaterialità in una ottica di sostenibilità, favorendo gli interventi di recupero e orientando gli interventi secondo la logica della smart city. Complementare a questi interventi è la valorizzazione del **patrimonio culturale** in primis mediante la promozione e valorizzazione dei grandi attrattori culturali museali e la loro messa in rete.

Relativamente al **sostegno per la rigenerazione e riconversione del Polo siderurgico di Piombino**, si fa riferimento ad interventi a sostegno di investimenti privati per il miglioramento ambientale in termini di emissioni di CO2 del ciclo produttivo nell'ambito del piano di riconversione e riqualificazione industriale del polo siderurgico di Piombino

Nella tabella che segue è riportato il quadro logico che lega le roadmap emerse dal processo di scoperta imprenditoriale, agli strumenti di intervento ed i relativi indicatori di output ed outcomes.

⁶² Le proiezioni finanziarie nel settennio sono basate su una previsione di spesa contante.

Gli strumenti di intervento principali sono:

Principali roadmap di innovazione	Intervento di policy	Azione	Risultato atteso	Indicatori di risultato
Priorità ICT e Fotonica - Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale); - Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services - Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico - Sviluppo soluzioni di mobilità urbana sostenibile. - Valorizzazione patrimonio culturale e sistema museale; - Sviluppo piattaforme ICT per la promozione e il miglioramento dell’offerta turistica e servizi turistici;	- Rafforzamento sistema trasferimento tecnologico ed infrastrutture abilitanti	- Sostegno alle infrastrutture della ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi transeuropei, nazionali e regionali - Azioni di sistema per il sostegno alla partecipazione degli attori dei territori a piattaforme di concertazione e reti nazionali di specializzazione tecnologica, come i Cluster Tecnologici Nazionali, e a progetti finanziati con altri programmi europei per la ricerca e l’innovazione (come Horizon 2020)	- Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale attraverso l’incremento della collaborazione tra imprese e strutture di ricerca e il loro potenziamento	- Spesa sostenuta per attività di ricerca e sviluppo intra muros della Pubblica Amministrazione, dell’Università e delle imprese pubbliche e private del PIL.
	- Creazione ed incubazione di impresa	- Aiuti alla creazione di impresa; - Sostegno alle attività di incubazione di impresa;	- Nascita e Consolidamento delle Micro, Piccole e Medie Imprese	- -- Addetti delle nuove imprese
	- Sostegno agli Investimenti produttivi	- Aiuti agli investimenti produttivi di MPMI trasversalmente mediante l’attivazione di strumenti di ingegneria finanziaria;	- Rilancio della propensione agli investimenti del sistema produttivo	- - Tasso di innovazione del sistema produttivo
Priorità Fabbrica Intelligente - Diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità (Agenda digitale); - Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services; - Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching; - Sviluppo soluzioni di efficientamento energetico e di riconversione industriale; - Sviluppo soluzioni organizzative per il recupero della materia;	- Internazionalizzazione; aiuti all’export e attrazione investimenti diretti esteri	- Aiuti per lo sviluppo e la promozione di nuovi modelli organizzativi e di attività per l’export e l’attrazione investimenti; - Sviluppo nuove soluzioni organizzative per maggiori opportunità attrattive di risorse ed investimenti esteri sul territorio	- Incremento del livello di internazionalizzazione dei sistemi produttivi	- Grado di apertura commerciale del comparto manifatturiero - Grado di apertura commerciale del comparto agro-alimentare - Addetti occupati nelle unità locali delle imprese italiane a controllo estero
Priorità Chimica e nanotecnologia				

<ul style="list-style-type: none"> - Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per la salute; - Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie integrate per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile ed intelligente; - Interventi a sostegno dello scambio di KIBS – Knowledge intensive business services; - Potenziamento del sistema di incubazione ed infrastrutture di trasferimento tecnologico e business matching; 	<ul style="list-style-type: none"> - Completamento dell'infrastruttura di banda larga implementazione di infrastrutture di banda ultralarga 	<ul style="list-style-type: none"> - Completamento dell'infrastruttura di banda larga, realizzazione banda ultralarga per l'azzeramento del divario digitale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione dei divari digitali nei territori e diffusione di connettività in banda ultra larga ("Digital Agenda" Europea) 	<ul style="list-style-type: none"> - Copertura con banda ultralarga ad almeno 30 Mbps - Copertura con banda ultralarga a 100 Mbps
	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilità urbana sostenibile 	<ul style="list-style-type: none"> - Investimenti in nuove soluzioni organizzative e logistiche in primis il rinnovo del parco automezzi 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (totale) - Passeggeri trasportati dal TPL nei Comuni capoluogo di provincia
	<ul style="list-style-type: none"> - Riconversione sito Piombino 	<ul style="list-style-type: none"> - Investimenti di miglioramento ambientale in termini di emissioni di CO2 del ciclo produttivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura - Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria - Consumi di energia elettrica delle imprese private del terziario (esclusa la PA)
	<ul style="list-style-type: none"> - Progetti di innovazione urbana e patrimonio culturale⁶³ 	<ul style="list-style-type: none"> - Progetti di innovazione urbana (smart city) finalizzati alla risoluzione di specifiche problematiche di ordine economico, sociale, demografico, ambientale e climatiche mediante interventi [integrati] di rigenerazione e riqualificazione urbana, e in una prospettiva di innovazione, sviluppo sostenibile (smart grid) ed inclusivo. 	---	---
	<ul style="list-style-type: none"> - Promozione e valorizzazione della rete dei grandi attrattori culturali museali 	<ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio culturale nelle aree di attrazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Indice di domanda culturale del patrimonio statale e non statale 	

⁶³ Indicatori, valori base e valori obiettivo, legati all'innovazione urbana sono in fase di adeguamento tecnico. Il piano di monitoraggio sarà in tal senso aggiornato successivamente ad adeguamento tecnico.

Smart specialisation e capitale umano⁶⁴

Lo spazio per le politiche integrate

I processi di sviluppo regionale sono percorsi complessi che coinvolgono molti e diversi ambiti delle società e delle economie locali; per questo motivo quando si parla di politiche di sviluppo regionale queste sono anche denominate politiche integrate⁶⁵.

E' proprio ai livelli locali che i vari elementi dell'azione pubblica, europea e nazionale, possono essere integrati nei processi di definizione delle priorità e tenendo conto delle particolarità dei contesti istituzionali. Gli ambiti in cui procedono le prassi di integrazione sono molteplici, ad es.: i mercati del lavoro, della subfornitura, le reti di imprese per l'internazionalizzazione, per l'innovazione tecnologica, i circuiti regionali della conoscenza. Il superamento della gestione settoriale degli ambiti dell'intervento pubblico è uno dei temi centrali delle politiche di coesione così come sono state programmate almeno negli ultimi due decenni. L'avvio del processo "Europa 2020", con la spinta a concentrare gli interventi dei prossimi programmi operativi regionali intorno a poche priorità, costituisce un ulteriore stimolo a rafforzare le pratiche di integrazione all'interno delle strategie di sviluppo regionali.

I sistemi locali di impresa

Le imprese radicate in quelli che sono state le regioni distrettuali sono sempre più connesse con altri luoghi e imprese su scala globale; esse riescono ad essere particolarmente efficienti quando si tratta di identificare bisogni di nicchia e tradurre le esigenze latenti dei consumatori attraverso l'innovazione incrementale; a partire, ad es., dall'utilizzo di nuovi materiali, frutto della ricerca tecnologica, l'innovazione procede nei luoghi della produzione sfruttando il sapere tacito accumulato, e difficilmente trasferibile fuori dai contesti particolari, con la realizzazione di nuovi prodotti e nuove modalità di utilizzo di prodotti esistenti. Proprio in virtù della dinamica di dis-agglomerazione dei sistemi produttivi locali dai luoghi della loro origine (unbundling), le imprese si trovano a fronteggiare una concorrenza di scala internazionale. Ne deriva l'esigenza di ridefinire lo spazio delle relazioni tra imprese, altri agenti (ad es., gli ambiti del sapere codificato) e altri territori (ad es., nuovi mercati intermedi e finali). Il coordinato utilizzo di politiche e strumenti di intervento costituisce una risorsa necessaria ai nuclei di imprese (conto proprio e conto terzi) specializzati in particolari nicchie di beni e che producono innovazione proprio a partire dai processi produttivi nell'industria manifatturiera (di media tecnologia) e nei servizi avanzati⁶⁶. La combinazione sempre maggiore della conoscenza scientifica applicata ai problemi tecnici della produzione può favorire i processi di transizione necessari alle imprese per affrontare i processi di innovazione ed internazionalizzazione. Occorre in tal senso integrare sempre più efficacemente politiche per la ricerca⁶⁷ a quelle della formazione continua e della formazione superiore, che vanta solide connessioni con le imprese e i sistemi produttivi locali, ai quali fornisce da tempo manodopera specializzata.

Sistemi produttivi e politiche per il capitale umano

La centralità di approcci alle politiche industriali e per l'innovazione che fanno leva sull'integrazione con politiche di valorizzazione del potenziale del capitale umano, è ribadita anche nel documento di aggiornamento dell'iniziativa faro "Una politica industriale integrata per l'era della globalizzazione", dove la CE, nel sottolineare il ruolo determinante del sapere contestuale nei processi di innovazione, considera gli investimenti in formazione anche come investimenti in innovazione. Inoltre, ricordando come numerose evoluzioni tecniche costituiscano il risultato di innovazioni progressivamente introdotte nelle organizzazioni produttive da lavoratori qualificati e da tecnici, richiama l'attenzione sulla necessità di ancorare più saldamente l'istruzione e la formazione all'industria.

Tali dimensioni riguardano tanto ambiti di policy che producono economie esterne tangibili (infrastrutture, beni materiali e servizi) che intangibili. Quest'ultime corrispondono a risorse cognitive, normative e, in generale, investono l'ambito della cultura, intesa come flusso di significati, tecniche e relazioni sociali; i modi di produzione e diffusione dei saperi e della conoscenza. In questi casi si può parlare anche di economie di specializzazione (che, ad es., generano vantaggi in termini di uso efficiente di capacità produttive già formate).

Se un programma FESR pone un maggiore accento sui beni tangibili, oppure, come nel caso del POR Creo 2007-13, sulla dimensione di "sistema" e sulle norme che lo regolano (Tecnorete, Poli dell'innovazione, Distretti tecnologici), un programma FSE conferisce maggiore rilevanza a quelle che possiamo chiamare "economie di apprendimento" che, a loro volta, producono vantaggi nei

⁶⁴ Approfondimento curato dagli uffici dell'Adg POR FSE Toscana 2014-2020.

⁶⁵ "... politiche integrate sono politiche che mirano a produrre, in parte per via attiva e in parte per impatti indiretti, effetti d'integrazione sulle materie trattate. Si parte dunque dall'idea che tra materie, tra dimensioni diverse della stessa materia, tra processi sociali a diversi livelli, esistano connessioni. Queste possono essere di natura causale, funzionale o sistemica. ... Tali connessioni [costituiscono un] problema almeno nella misura in cui non si riesce a trattarle nelle politiche. Si teme, per converso, che politiche non integrate finiscano per produrre molti effetti perversi, lascino fuori controllo (leggasi: rendano opache e intrattabili) variabili cruciali, mentre si suppone che un intervento su tali snodi, se possibile, produrrebbe benessere, soluzione di problemi e comunque riduzione dei costi sociali." (Donolo, 2003).

⁶⁶ "Dal punto di vista normativo, una politica selettiva di sostegno allo sviluppo, orientata a concentrare gli interventi nei settori ad alta intensità di conoscenza] per paesi come l'Italia [...] che ha tuttora spese per la ricerca e livelli di istruzione inadeguati [risulterebbe] piuttosto impegnativa, perché svaluta quello che sappiamo (attualmente fare) e mette invece l'accento su ciò che da noi ha poche competenze pregresse. [...] In realtà dovremmo chiederci se è proprio vero che non ci sia alcuna conoscenza di qualità capace di produrre valore nelle nostre aree di competenza e di leadership, ossia nell'esperienza acquisita facendo vestiti, mobili, [...] meccanica leggera e le altre attività del *made in Italy*." (Rullani, 2004, 65).

⁶⁷ Si veda a questo proposito anche il recente rapporto promosso dalla CE (Technopolis Group & Mioir, 2012) nel quale si illustrano perlopiù politiche che si rivolgono ai centri - ampie conurbazioni o capitali nazionali - che sono più orientati all'alta tecnologia.

processi di consolidamento delle capacità più prossime ai contesti produttivi localizzati (ad es., il caso degli IFTS, ITS, formazione continua).

L'integrazione delle politiche per i sistemi produttivi e quelle per il capitale umano può avvenire a partire dalla valorizzazione del quadro istituzionale locale e regionale, delle risorse e delle esperienze consolidate nei territori. Questo obiettivo può essere perseguito con una più efficace governance dei sistemi regionali della (i) innovazione tecnologica, (ii) ricerca scientifica, (iii) istruzione e formazione tecnica e professionale.

Ognuno di questi sistemi è dotato di poli territoriali e di competenze settoriali che devono sempre più dialogare al fine di sviluppare i loro programmi di attività in modo contiguo e sinergico. Se consideriamo la componente manifatturiera dell'economia regionale, la Toscana può essere collocata nella classe Ocse: "Regioni con una struttura industriale di media tecnologia e con alta capacità di assorbimento di conoscenza". La strategia di sviluppo dovrebbe dunque tendere ad adattare e migliorare (*upgrading*⁶⁸) la competitività dei cluster radicati nel proprio territorio, orientandoli verso nuove nicchie di valore e di mercato (cfr. OECD, 2011, pag. 90).

L'esperienza capitalizzata nel corso dei precedenti periodi di programmazione ha contribuito a rafforzare la consapevolezza dell'importanza, ai fini di un'efficace azione di sostegno ai processi di innovazione, di integrare pienamente istruzione superiore, ricerca e imprese, nel quadro di un'azione più generale sul territorio di sostegno allo sviluppo di cluster in settori ritenuti strategici per lo sviluppo regionale. Al contempo, il raccordo con le politiche per l'apprendimento permanente, il rafforzamento delle competenze imprenditoriali (soprattutto con riferimento ai giovani), e la cooperazione tra università e imprese hanno assunto una centralità sempre crescente per la fluidità dei processi di ricerca industriale e la creazione di nuovi prodotti, anche attraverso lo sviluppo di nuova impresa.

La smart specialisation strategy della Toscana, costituisce pertanto un importante snodo anche per le politiche regionali in materia di apprendimento permanente. In particolare, agganciare la programmazione della formazione ai più generali processi di individuazione e rafforzamento delle eccellenze e delle specializzazioni regionali nell'area della R&S, del trasferimento tecnologico, innovazione organizzativa, crescita "verde" e innovazione sociale, è un'opportunità che deve essere colta se si vuole assicurare maggiore efficacia e sostenibilità agli interventi. Più operativamente ciò si traduce in uno stretto coordinamento con le politiche di cluster regionali, integrando la governance del sistema della formazione con quello dei poli regionali di innovazione.

⁶⁸ "L'*upgrading* richiede due risorse fondamentali: da un lato, il capitale umano, ovvero le persone e le loro competenze, dall'altro, modelli culturali adeguati (cultura imprenditoriale delle imprese, aperta a nuove conoscenze, cultura della terza missione per l'università). [...] L'*upgrading* richiede lo sviluppo coerente e sostenibile della collaborazione tra reti di imprese, centri di ricerca, servizi legati alla conoscenza, infrastrutture dedicate al commercio internazionale e di qualità, e la presenza di *policy makers* regionali pro-attivi." (Labory, 2012, 169-170).

Strumenti finanziari e moltiplicatore privato

Gli interventi principali previsti per l'implementazione della S3 prevedono forme di incentivazione a fondo perduto o l'attivazione di strumenti di ingegneria finanziaria. Gli strumenti finanziari devono a) colmare uno specifico vuoto di mercato senza influire negativamente sulla competizione; b) supportare il rafforzamento di un determinato settore; c) essere utili a superare specifici fallimenti di mercato del credito.

Gli strumenti finanziari previsti riguardano in maniera differenziata i tre driver di sviluppo per la ricerca e sviluppo, l'innovazione e gli interventi di sistema.

Gli strumenti finanziari sui quali la RIS3 potrà fare leva sono:

- Fondo di Garanzia⁶⁹;
- Fondo unico rotativo per i prestiti (artigianato industria cooperazione)⁷⁰
- Fondo Unico Rotativo per Prestiti- , Ricerca, Sviluppo e Innovazione⁷¹
- Fondo Rotativo- Prestiti a tasso zero per turismo e commercio⁷²

Effetto leva

Il valore aggiunto offerto dagli strumenti finanziari dipende direttamente dall'effetto leva generato dal contributo pubblico in termini di contributi aggiuntivi all'investimento associati alla quota di finanziamento. Più elevata è la leva raggiunta dallo strumento finanziario, più elevato potrà essere considerato il suo valore aggiunto. A questa si associa l'intensità del sussidio ed, in generale, minore è l'intensità del sussidio, maggiore è il valore aggiunto.

Un aspetto fondamentale è l' "effetto revolving" determinato dalla natura rimborsabile degli aiuti concessi: questo è uno dei vantaggi principali degli strumenti finanziari, consentendo il riutilizzo delle risorse erogate.

Effetto moltiplicatore

Gli strumenti finanziari attivati in seno alla strategia di smart specialisation esprimono un effetto moltiplicatore individuato nel rapporto tra l'ammontare delle risorse finanziarie complessive e l'ammontare del contributo pubblico e più alto è l'effetto moltiplicatore, più alto sarà l'impatto dello strumento finanziario, al netto degli effetti e delle variazioni nella congiuntura economica.

In seno alla RIS3 Toscana si prevede che gli strumenti finanziari da attivare siano in continuità con quelli adottati nel precedente periodo di programmazione FESR 2007-2013 e, prudenzialmente, che il contesto economico, in conseguenza del quale tali strumenti finanziari saranno attivati, rimanga tendenzialmente invariato⁷³:

- Per le garanzie concesse dal Fondo di Garanzia si ritiene ragionevole fissare un moltiplicatore di 12,5⁷⁴ per le risorse volte a garantire gli investimenti produttivi nell'arco dell'intero periodo di programmazione.
- Relativamente al Fondo Unico Rotativo per Prestiti, il moltiplicatore dei prestiti per le imprese artigiane, industriali e cooperative è fissato a 1,66 per l'intero periodo di programmazione, considerando che mediamente il finanziamento a tasso zero copre il 60% dell'investimento totale e assumendo che il resto sia coperto da finanziamenti di intermediari finanziari.
- Infine, per i prestiti a tasso agevolato in R&S alle grandi imprese in considerazione del fatto che una quota rilevante 2012 viene concessa sotto forma di aiuti di non rimborsabili, è ragionevole pensare che l'effetto moltiplicatore sia minore rispetto alle altre tipologie di prestiti descritte.

⁶⁹ Al momento il Fondo di Garanzia ha risorse pari a 29 milioni di euro provenienti per 16,46 milioni di euro dalla misura di garanzia a prima richiesta e per 12,54 milioni di euro da prestiti effettuati in conto soci.

⁷⁰ Il Fondo è costituito da rientri attesi tra il 2013 ed il 2021 per complessivi 133, 64 milioni di euro.

⁷¹ Al momento le uniche risorse disponibili per la Ricerca, Sviluppo e Innovazione sono quelle relative ai rientri previsti tra aprile 2014 e aprile 2017 pari a 14,29 milioni di euro.

⁷² Il Fondo viene finanziato con risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC, in precedenza FAS) e al momento le uniche risorse disponibili sono quelle relative ai rientri futuri fino al 2022 per un ammontare complessivo di 31,6 milioni di euro.

⁷³ Si ritiene in tal senso appropriato utilizzare il moltiplicatore registrato dal programma "Emergenza Economia" e dal Fondo Unico Rotativo per Prestiti quale riferimento per la stima del moltiplicatore dei nuovi strumenti.

⁷⁴ Il moltiplicatore è calcolato sulla base di un accantonamento medio del 10%, come risulta anche dalla tabella "Garanzie Regione Toscana per le MPMI: Fondi attivi dal 2009 (ora chiusi) e Fondi di imminente attivazione nell'ambito del POR 2007-2013". Tuttavia, la Relazione di Ingegneria finanziaria sulla sub-linea di intervento 1.4ba) Fondi di Garanzia attivata nel POR FESR 2007-2013 e aggiornata al 31.12.2013 definisce "un assorbimento patrimoniale del 12,5 %" (p.4). In quest'ultimo caso, la stima del moltiplicatore andrebbe rivista al ribasso.

Committenza pubblica ed Agenda Digitale Toscana

Di seguito si elencano i punti essenziali che caratterizzeranno le azioni dell'AGENDA DIGITALE TOSCANA attraverso le quali la Committenza Pubblica può stimolare l'innovazione, la ricerca e lo sviluppo per le imprese del territorio.

Come anticipato l'Agenda Digitale Toscana è parte integrante della strategia S3, indicata tra gli interventi di sistema ma anche come possibile ambito di applicazione mercato di destinazione di attività di innovazione.

L'azione si concretizza nel completamento delle infrastrutture di banda larga ed implementazione di infrastrutture di banda ultra larga.

L'obiettivo generale della diffusione della banda larga e delle reti ad alta velocità è quello di creare un volano per l'acquisizione ed il conseguente sviluppo di tecnologie e reti emergenti per l'economia digitale.

Questa azione ha lo scopo di :

- garantire l'offerta di infrastrutture tecnologiche avanzate per rafforzare la domanda di digitale da parte di persone e imprese e ciò creerà un impulso allo sviluppo di prodotti e di servizi innovativi interoperabili e integrati da parte delle imprese;
- attrarre investimenti nelle aree industriali e artigianali e sostenere la competitività dei territori produttivi dotandoli di infrastrutture digitali affidabili e abilitanti ad ulteriori processi di innovazione;
- sostenere e stimolare l'occupazione nei settori innovativi;
- stimolare l'offerta qualificata di innovazione da parte delle imprese che operano nel settore ICT, soprattutto PMI, mediante la messa a disposizione e la condivisione di strutture tecnologiche pubbliche utili alla nascita di nuove aree di business in campo ICT.
- Creare e dispiegare in modo capillare le infrastrutture necessarie e abilitanti all'erogazione di servizi innovativi, semplici e a basso costo in tutte le aree della regione soprattutto quelle più periferiche nelle quali la disponibilità di servizi efficienti è strettamente legata alla vivibilità delle zone. Per le aziende di settore si verrà così ad ampliare il mercato per il quale possono offrire servizi innovativi .

Nella sua attuazione questa azione coprirà una popolazione aggiuntiva raggiunta da Banda Ultralarga (CI 12) di 30 Mps per tutto il territorio della Regione Toscana con 1.529.666 abitanti . Le Imprese connesse alla banda ultralarga nelle zone oggetto di intervento saranno circa 150.000.

* * *

In questa sessione sono stati indicati unicamente gli interventi direttamente funzionali all'implementazione delle priorità della RIS3. In seno all'Agenda digitale Toscana sussistono altri interventi, funzionali allo sviluppo della cosiddetta società dell'informazione e quindi ad una più ampia e significativa diffusione delle KET, che incidono indirettamente nell'implementazione della RIS3. Le linee programmatiche in questione sono riportate in allegato 2.

Committenza pubblica di Innovazione in Sanità⁷⁵

Con la Strategia Europa 2020, e già dal 2005 con la revisione dell'Agenda di Lisbona, la Commissione Europea ha raccomandato di orientare sempre più le politiche per l'innovazione dal lato della domanda, a cominciare dalla domanda pubblica per beni e servizi. Ciò nel presupposto che vi sia uno spazio d'intervento della politica sul fronte della domanda non ancora sfruttato in Europa e che è urgente presidiare con azioni finalizzate a promuovere la ricettività di prodotti e servizi innovativi nei mercati in cui il settore pubblico è un committente importante, facendo leva sulle risorse che già oggi sono disponibili e utilizzate dalla Pubblica Amministrazione per garantire il proprio funzionamento e per erogare i servizi pubblici cui è preposta.

Nella situazione attuale, e in prospettiva, d'insufficienza di risorse finanziarie, di vincoli di bilancio e di lenta ripresa economica, la spesa pubblica può costituire il principale motore di innovazione e competitività, soprattutto nei mercati nei quali il soggetto pubblico è un committente essenziale. Fra le aree di domanda pubblica da utilizzare come leva per l'innovazione vi è sicuramente la sanità. In Italia infatti il settore pubblico è la principale fonte di finanziamento per la sanità⁷⁶.

Il settore pubblico esprime un forte potere d'acquisto in grado di promuovere l'innovazione sia per quanto riguarda la domanda di acquisto di beni e servizi necessari per le proprie attività gestionali, che per quanto riguarda la necessità di acquisire soluzioni innovative al fine di erogare servizi sostenibili e di elevata qualità⁷⁷.

E' da considerare inoltre che si è assistito, in questi ultimi anni, ad una crescita quantitativa della domanda di salute e di servizi per il progressivo invecchiamento della popolazione e ad una crescita qualitativa della domanda di salute e di servizi per una maggiore consapevolezza ed informazione del cittadino riguardo alla "salute".

Il settore pubblico pertanto, stante la minore disponibilità di risorse e la necessità di razionalizzazione della spesa, si trova a far fronte ad un'importante sfida: assicurare cure sanitarie di elevata qualità a prezzi accessibili.

Da queste considerazioni emerge l'evidenza del ruolo chiave della pubblica amministrazione come creatore di una domanda qualificata di innovazione e come co-innovatore in un settore chiave per il Paese, quale è la sanità.

RIS3 e Piano Integrato Socio-Sanitario

La Regione Toscana, con il Piano Integrato Socio-Sanitario, si propone di realizzare azioni incisive che consentano nei fatti di produrre "salute". La base di partenza è lo stato attuale della popolazione che vive in Toscana, con le sue caratteristiche di longevità, con l'aumento delle malattie croniche e la presenza di stili di vita spesso inappropriati, con una multiculturalità sempre più ricca e con la comparsa di un nuovo stato di povertà di chi ha perso il lavoro oppure ha un lavoro che non permette di far fronte alle necessità primarie del proprio nucleo familiare. Le aspettative di vivere più a lungo senza il peso degli anni sono sempre più pervasive nella popolazione toscana.

Tali aspetti sono presenti in un contesto peraltro caratterizzato da indicatori positivi dove i servizi hanno aumentato il livello di efficacia negli ultimi anni, integrandosi con le energie presenti nei territori e nella società civile, fornendo un numero crescente di prestazioni e attività, con risultati già misurabili sulla salute dei cittadini.

La sfida che il Piano si pone è di allineare la domanda di salute proveniente sia dai cittadini che dalle grandi sfide del tempo presente (es. invecchiamento della popolazione, nuove conoscenze in ambito di diagnosi e cura) con la capacità di risposta del Servizio Sanitario.

In un'ottica di contenimento e razionalizzazione della spesa i fattori in gioco per poter ragionare in termini di sostanziale equilibrio sono la riduzione della domanda non necessaria e l'ottimizzazione della capacità di risposta, in modo da utilizzare le risorse disponibili con la massima efficienza.

La capacità delle Aziende Sanitarie di registrare e decodificare, con strumenti e tecniche adeguate, la domanda in ingresso per ciascuna delle diverse tipologie di flusso, deve essere potenziata in modo da assicurare un'offerta adeguata a rispondere a ciascuno secondo il proprio bisogno, in modo da mantenere il sistema in sostanziale "equilibrio".

La promozione dell'uso corretto delle risorse a disposizione richiede di concentrare l'attenzione sui principali determinanti dell'appropriatezza clinica e di quella organizzativa e su sistemi di valutazione e monitoraggio tali da consentire l'attuazione di

⁷⁵ Approfondimento curato dagli uffici della Direzione Generale Diritti di Cittadinanza e Coesione Sociale della Regione Toscana

⁷⁶ La cosiddetta "filiera della Salute", composta dall'industria in senso stretto, dalla distribuzione commerciale e dai servizi, rappresenta, in Italia, la terza industria dell'economia nazionale. Pesa l'8,8 % del PIL e assorbe il 6% degli occupati.

⁷⁷ In particolare, vi sono ulteriori considerazioni per ritenere che la spesa sanitaria, se intesa come spesa d'investimento, possa rappresentare un'ottima spinta per la crescita di un paese, nel breve come nel lungo periodo.

Infatti un buono stato di salute aumenta il tempo disponibile per il lavoro e aumenta la produttività. Va inoltre considerato il ruolo fondamentale della spesa in ricerca e sviluppo che in questo settore rappresenta un importante volano per l'intera economia oltre ad avere un forte impatto sull'offerta di lavoro.

Allo stesso tempo, tassi più elevati di crescita economica di una nazione o regione sono fondamentali in quanto permettono di avere maggiori risorse a disposizione per migliorare lo stato di salute della popolazione, innescando così un processo di crescita endogeno.

programmi di miglioramento specifici e mirati, arricchendo e perfezionando gli interventi già avviati e gli strumenti attualmente disponibili.

Contestualmente il servizio sanitario può assumere diverse modalità di cura e/o diagnosi in funzione delle nuove conoscenze, e disponibilità tecnologiche, sui problemi di salute che la ricerca scientifica rende disponibili e della possibile diversa distribuzione sia delle nuove, che delle confermate, conoscenze nell'area delle competenze professionali sanitarie, cresciuta in dimensione per l'ingresso di nuove professioni ed in qualità per gli ulteriori livelli di formazione previsti. Inoltre, l'introduzione di tecnologie innovative di monitoraggio e assistenza (tra cui la telemedicina) possono costituire un importante strumento di miglioramento della presa in carico dei cittadini e di sviluppo delle imprese collegate presenti sul territorio regionale.

Il Piano Integrato Socio-Sanitario riconosce il ruolo della ricerca e dell'innovazione quali strumenti fondamentali per garantire la migliore possibile risposta ai bisogni del cittadino, sia in termini di risultati di salute che di sostenibilità per il sistema.

Se ne sottolinea inoltre la rilevanza per la promozione e lo sviluppo economico del territorio. In tal senso, se da un lato lo sviluppo della ricerca clinica rimane un principio ed un impegno imprescindibile, dall'altro ci si propone di sviluppare la collaborazione tra i vari attori dell'innovazione e del trasferimento tecnologico (Sistema sanitario, Università, industria) anche attraverso il Distretto Tecnologico delle Scienze della Vita, in modo da investire sulla valorizzazione e sulla tutela dei risultati della ricerca.

A questo proposito è stato costituito, su iniziativa del Distretto Tecnologico Scienze della Vita, un network di collaborazione intorno ai temi dell'innovazione ICT per le Scienze della Vita denominato "Network ICT Life Sciences" il cui scopo è fornire un luogo fisico e virtuale di discussione e confronto sulle tematiche dell'innovazione ICT per le Scienze della Vita tra le Grandi Imprese e le PMI, il mondo della Ricerca e il Sistema Sanitario della Toscana.

I possibili ambito di intervento in stretta correlazione con le priorità tecnologiche individuate e coerenti con le roadmap emerse nel processo di scoperta imprenditoriale sono:

- ICT per la Salute;
- Le tecnologie integrate per la Salute.

Queste opportunità possono configurarsi anche come opportunità per eventuali interventi di pre-commercial procurement⁷⁸ con il fine di trovare risposte (specifiche tecniche) ai reali fabbisogni di innovazione del settore pubblico che non trovano sul mercato soluzioni commercialmente stabili o idonee; creare nuovi mercati riducendo le barriere all'adozione di beni e servizi innovativi; ampliare la partecipazione e favorire l'emergere di nuovi operatori sul mercato, in particolare di start up e di PMI innovative.

Il pre-commercial procurement (PCP) consente ai committenti pubblici di collaborare con imprese e organismi di ricerca

- condividendo con i fornitori i rischi e i vantaggi di progettazione, prototipazione e sperimentazione di nuovi prodotti e servizi, senza comportare aiuti di Stato;
- creando le condizioni ottimali per un'ampia commercializzazione e diffusione dei risultati delle attività di ricerca e sviluppo;
- mettendo in comune le risorse di più committenti.

ICT per la salute:

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione rivestono un ruolo fondamentale per la salute pubblica, ma appaiono ancora poco applicate su larga scala nell'ambito dei sistemi sanitari regionali. I Sistemi Sanitari Regionali sono interessati da un complesso processo di riorganizzazione e innovazione che riguarda la capacità di governo del SSR, chiamato a rispondere alla duplice sfida del miglioramento dell'efficacia delle politiche sanitarie e del contenimento della spesa.

In tal senso, nell'ambito del processo di modernizzazione della sanità sono in atto numerose iniziative volte a migliorare l'efficienza del servizio sanitario e, allo stesso tempo, migliorare i servizi per il cittadino in ogni momento del percorso sanitario e socio-sanitario: dematerializzazione documentale, personalizzazione delle cure, riduzione dell'errore umano e sviluppo di una sanità sempre più incentrata sul cittadino.

Tuttavia, il SSR non ha ancora colto pienamente le opportunità che possono derivare dall'integrazione delle tecnologie dell'informazione e comunicazione (ICT) nel percorso diagnostico-terapeutico-assistenziale del cittadino: le applicazioni esistenti, infatti, risultano ancora di carattere per lo più sperimentale e il patrimonio tecnologico del SSR risulta ancora inadeguato – nella sua conformazione "a regime" - rispetto alle innovazioni disponibili sul panorama nazionale ed internazionale in ambito ICT e telemedicina. A questo riguardo, la programmazione comunitaria 2014-2020 identifica come obiettivo prioritario proprio il miglioramento del percorso di cura ed in particolar modo il miglioramento della gestione delle malattie croniche (legate all'invecchiamento della popolazione) al fine di aumentare le potenzialità di gestione del paziente sul territorio – anche attraverso il potenziamento del ruolo del paziente stesso nell'autogestione della propria condizione attraverso strumenti adeguati, in modo da ridurre il tasso di ospedalizzazioni inutili/evitabili attraverso il supporto offerto da servizi e strumenti innovativi. Le ICT rappresentano un'importante occasione per il miglior utilizzo delle risorse: attraverso i servizi di telemedicina (telemonitoraggio,

⁷⁸ La Commissione Europea, allo scopo di orientare sempre più le politiche per l'innovazione dal lato della domanda, ha promosso la messa a punto di uno schema di appalto innovativo, orientato all'acquisto di servizi di ricerca, sviluppo e innovazione esplicitamente finalizzati al soddisfacimento di fabbisogni pubblici (Pre-Commercial Procurement, PCP) e che può assolvere alla doppia funzione di strumento di promozione dell'innovazione e di strumento di approvvigionamento dell'innovazione.

La Comunicazione della Commissione europea dal titolo Innovation Union - COM(2010) 546 finale del 6.10.2010 - l'impegno n. 17), prevede che già a partire dal 2011, gli Stati membri e le Regioni accantonino dei budget dedicati ad appalti pre-commerciali per l'acquisizione di prodotti e servizi innovativi. Questo impegno dovrebbe favorire la creazione di una domanda pubblica di innovazione da almeno 10 miliardi di euro all'anno in tutta l'Unione Europea.

La stessa Comunicazione raccomanda di ricorrere al cofinanziamento dei Fondi strutturali per gli appalti pubblici di prodotti e servizi innovativi.

teleassistenza, teleriabilitazione), esse consentono, infatti, di fornire prestazioni efficaci a costi sostenibili, permettendo allo stesso tempo di coprire una fetta più ampia di domanda⁷⁹.

Le aziende sanitarie hanno realizzato - e stanno tuttora realizzando – progetti di utilizzo delle ICT per molteplici tipologie di condizione, in diversi momenti dei relativi percorsi assistenziali e con diversi modelli applicativi ed economici. Si sta, pertanto, costruendo un'esperienza diffusa ma puntiforme in tale ambito, che non ha per il momento superato la dimensione sperimentale.⁸⁰

La ricerca sanitaria in questo settore dovrebbe pertanto concentrarsi sul trasferimento e sullo scale-up delle innovazioni tecnologiche già conosciute e sperimentate, soprattutto a supporto della deospedalizzazione e dei percorsi diagnostico-terapeutici integrati con il territorio, favorendo il superamento della dimensione locale e l'applicazione su larga scala, consentendo in tal modo il raggiungimento di economie di scala e il livellamento dell'offerta sul territorio regionale.

In questo ambito attraverso l'utilizzo dell'ICT si possono realizzare servizi innovativi sostenibili per la gestione delle malattie croniche rendendo il sistema sanitario più efficiente.

Tecnologie integrate per la salute:

L'obiettivo strategico delle Tecnologie Integrate per la Salute è quello di contribuire al rilancio ed allo sviluppo della filiera della salute, con particolare riferimento alla capacità di creare sinergie ed integrazioni nel campo della medicina, della genomica e bioinformatica e dell'Health Care IT, della farmacologia, della chimica per l'individuazione di progettualità da realizzarsi in collaborazione con le imprese del territorio regionale, nazionale ed europeo, anche attraverso strumenti quali il Pre-Commercial Procurement pubblico.

Nanotecnologie, robotica, meccatronica e chirurgia mini-invasiva sono ulteriori potenziali strumenti per la diagnostica, la cura e l'assistenza che attualmente hanno scarsa capacità di penetrazione significativa nelle pratiche di cura e assistenza.

* * *

Concorrono al perseguimento delle applicazioni in materia di salute anche linee di intervento afferenti a specifici piani e programmi regionali, in particolar modo il Piano socio sanitario regionale. L'articolato delle linee programmatiche in questione è riportato in allegato 2. La relativa dotazione finanziaria è in fase di definizione.

⁷⁹ La Toscana ha avviato con il Piano Sanitario 2008-2010 la sperimentazione dell'expanded chronic care model, ovvero un modello organizzativo di dimostrata efficacia per il miglioramento della gestione della cronicità, incentrato sul passaggio dal modello organizzativo tradizionale delle cure territoriali incentrato sull'"attesa", ad un modello innovativo incentrato sull'"iniziativa", nel quale le cure sono organizzate ed offerte in modo da prevenire l'insorgere del bisogno (e quindi della domanda di prestazioni) o, comunque, di prevenire o ritardare l'aggravamento della malattia, qualora essa sia già insorta. Tale organizzazione prevede, in particolare, l'erogazione di prestazioni da parte di team multiprofessionali sulla base di percorsi assistenziali predefiniti: l'esperienza toscana è iniziata con quattro percorsi (diabete mellito, scompenso cardiaco, ictus e broncopneumopatia cronica ostruttiva) e sta attualmente coinvolgendo circa il 40% della popolazione eligibile.

⁸⁰ La stessa Regione Toscana ha partecipato negli ultimi 6 anni a due progetti europei, CLEAR (Clinical leading environment for the assessment and validation of rehabilitation protocols in home care) e RICHARD (Regional ICT based clusters for healthcare applications and R&D integration) nel corso dei quali sono stati raggiunti importanti risultati nell'ottica della futura maggiore implementazione delle ICT nel SSR. In particolare, nell'ambito del progetto CLEAR è stato definito e validato, in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, un modello di Health Technology Assessment per la valutazione specifica dell'impatto di applicazioni di telemedicina, mentre nell'ambito del progetto RICHARD, sulla base di una revisione sistematica della letteratura scientifica, è stata definita una linea guida pratica che individua i principali ostacoli e fattori facilitanti rispetto all'introduzione di servizi ICT-assisted nei sistemi sanitari. Tali acquisizioni costituiscono un patrimonio culturale del SSR e potranno rappresentare un valido strumento nella realizzazione di successivi progetti di ricerca.

Smart Specialisation e Sviluppo Rurale⁸¹

Il mantenimento del territorio rurale e della sua multifunzionalità è fondamentale per uno sviluppo sostenibile e durevole, garantisce la qualità alimentare e dell'ambiente, il mantenimento del paesaggio, l'equilibrio idrogeologico, il benessere anche economico della regione.

La valorizzazione dei prodotti tipici locali rappresenta un elemento decisivo per lo sviluppo endogeno dei sistemi territoriali, in considerazione delle importanti ricadute economiche, sociali e turistiche. Sempre più diffuse sono, in particolare, le iniziative di cross-selling turistico per mettere a valore l'ormai riconosciuto potenziale di attrazione dei percorsi dell'Italia minore attraverso le produzioni tipiche e tradizionali che esso può produrre.

In ambito agroalimentare ed agroforestale la Toscana è una delle Regioni più conosciute al mondo e la sua fama si sta allargando a nuovi mercati come il Brasile, la Cina e l'India. Le dinamiche del mercato privilegiano i prodotti con un forte legame con il territorio di provenienza e con la sua storia. Questa relazione, infatti, dà al prodotto un alto valore simbolico legato ad una cultura, ad uno stile di vita e ad una tradizione specifica (Identity marketing per promuovere l'immagine delle produzioni tipiche attraverso il potenziale evocativo dei luoghi in cui esse nascono e i luoghi in virtù delle loro produzioni tipiche).

La smart specialisation strategy è chiamata a fornire un quadro strategico di riferimento per l'attuazione di politiche di innovazione ai fini dello sviluppo territoriale, ivi incluso le aree rurali e lo sviluppo rurale, ed in ambito agroalimentare ed agroforestale sono state individuate aree di investimento coerenti con l'offerta tecnologica ed il potenziale di sviluppo toscano, evidenziato nelle sezioni precedenti.

Sono state individuate infatti le seguenti aree prioritarie⁸² di investimento :

- Agricoltura sostenibile (acqua, suolo, carbonio, energia, biodiversità) finalizzata anche alla mitigazione e/o adattamento ai cambiamenti climatici.
- Piattaforme regionali per lo sviluppo di sistemi tecnologici integrati di Agricoltura Intelligente e di precisione.
- Competitività delle filiere produttive compreso il sistema foresta-legno-energia.
- Innovazione nel comparto dei prodotti alimentari per migliorare la qualità dei prodotti e per aumentare l'efficacia e l'efficienza dei processi produttivi.
- Sostenibilità sociale nelle aree rurali e multifunzionalità del settore agricolo-forestale.

Per le aree prioritarie sopra elencate possono essere evidenziate le seguenti azioni di sostegno:

- Rafforzare i servizi di consulenza, formazione e supporto all'internazionalizzazione;
- Favorire le sinergie tra i diversi soggetti che si occupano di innovazione e favorire i processi di cambiamento delle aree rurali e promuovere l'innovazione a livello locale;
- Sostenere e rendere ancora più efficaci i processi di trasferimento tecnologico dalla ricerca al mondo delle imprese;
- Potenziare le azioni volte a favorire la progettualità di natura collettiva sul territorio (gruppi operativi, reti, progetti pilota, progetti di cooperazione, progetti territoriali, ecc.), nonché favorire la promozione di relazioni tra produttori al fine di incentivare anche l'apertura a nuovi mercati;
- Ampliare i servizi di informazione on-line per l'acquisizione di conoscenze sulle nuove sfide (cambiamenti climatici, ecc.) e sulle competenze necessarie per un settore agroalimentare e agroforestale competitivo (utilizzo degli strumenti informatici e delle TIC, capacità relazionali, gestionali e progettuali);
- Potenziare i legami tra innovazione e sostenibilità.

Di seguito una riproposizione sinottica delle roadmap in materia agroalimentare ed agroforestale, i relativi obiettivi e le principali tecnologie abilitanti.

⁸¹ Approfondimento curato dagli uffici dell' Area coordinamento Sviluppo rurale della Regione Toscana.

⁸² La scelta delle priorità è emersa dai tavoli di discussione con i portatori di interesse (ricerca, imprese, consulenti) attivati dall'Area di Coordinamento Sviluppo Rurale, tra il 2012 ed il 2013, per quanto riguarda il settore agroalimentare e la tematica "agricoltura e cambiamenti climatici". Ci si è avvalsi anche dell'analisi di contesto elaborata da IRPET quale contributo al Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 e dei documenti elaborati per la partecipazione al Cluster Tecnologico Nazionale "Agrifood" e alle Piattaforme Tecnologiche Nazionali "Food for Life" e "Forest-Based Sector".

Roadmap	Obiettivi	Tecnologia abilitante
Agroalimentare e foresta-legno-energia		
1) Agricoltura sostenibile (acqua, suolo, carbonio, energia, biodiversità) finalizzata anche alla mitigazione e/o adattamento ai cambiamenti climatici	<ul style="list-style-type: none"> – Individuare nuovi sistemi e tecnologie di produzione sostenibili per contrastare i cambiamenti climatici e il declino della biodiversità, per migliorare l'efficienza della gestione delle risorse idriche, la gestione sostenibile dei suoli e dei sistemi culturali (uso sostenibile di fertilizzanti e antiparassitari in primis), delle risorse biologiche della terra; – Migliorare l'utilizzo di biomasse locali non alimentari (biomasse primarie non alimentari, residui agricoli e sottoprodotti, scarti dell'industria alimentare) e promuovere la produzione di composti chimici e materiali biobased ad alto valore aggiunto attraverso schemi di bioraffineria multi-prodotto basati su processi chimici e/o biologici; – Individuare tecniche e metodologie che contrastino gli effetti negativi provocati dall'impiego inappropriato della meccanizzazione e dalla semplificazione della maglia podereale sulla difesa del suolo e la regimazione delle acque 	ICT e Informatica Processi ecosostenibili Sensoristica
2) Piattaforme regionali per lo sviluppo di sistemi tecnologici integrati di Agricoltura Intelligente e di precisione	<ul style="list-style-type: none"> – Individuare, integrare, e collaudare i molteplici nuovi sistemi e tecnologie di produzione sostenibile che devono essere adattati nei diversi contesti produttivi, territoriali, di scala aziendale; – Attivare un sistema multidisciplinare nella ingegneria dei biosistemi (Sensors, Decision Support Systems, Automations, VRT variable rate applications, Integration and Communication Systems); – Promuovere un approccio integrato con attori diversificati nelle competenze e nelle funzioni al fine di attuare un sistema di Agricoltura di Precisione o Agricoltura Intelligente, anche con l'obiettivo di contrastare i cambiamenti climatici e promuovere le BAT (best available techniques, migliori pratiche disponibili); 	Sensoristica Automazione Nanotecnologie
3) Competitività delle filiere produttive compreso il sistema foresta-legno-energia	<ul style="list-style-type: none"> – Migliorare l'integrazione di filiera e tra le filiere produttive individuando sistemi di "crescita intelligente" aumentando l'efficienza delle risorse e migliorando la competitività; – Sostenere l'integrazione tra aziende (agricole, agroalimentari e forestali), sia a livello verticale (nelle filiere) che orizzontale (nel territorio), in modo da conseguire economie di scala e di scopo e l'ottimizzazione nell'organizzazione dei processi; – Sviluppare prodotti di qualità e ad alto valore aggiunto compatibilmente al rispetto dell'ambiente, della sicurezza dell'approvvigionamento alimentare e del benessere animale; – Affrontare le questioni legate alla frammentazione dell'agricoltura e della selvicoltura che pregiudica la competitività delle imprese; – Recuperare il legame con il territorio di produzione quale fattore strategico di competitività e differenziazione. 	ICT e Informatica Processi ecosostenibili
3) Competitività delle filiere produttive compreso il sistema foresta-legno-energia	<ul style="list-style-type: none"> – Migliorare l'integrazione di filiera e tra le filiere produttive individuando sistemi di "crescita intelligente" aumentando l'efficienza delle risorse e migliorando la competitività; – Sostenere l'integrazione tra aziende (agricole, agroalimentari e forestali), sia a livello verticale (nelle filiere) che orizzontale (nel territorio), in modo da conseguire economie di scala e di scopo e l'ottimizzazione nell'organizzazione dei processi; – Sviluppare prodotti di qualità e ad alto valore aggiunto compatibilmente al rispetto dell'ambiente, della sicurezza dell'approvvigionamento alimentare e del benessere animale; – Affrontare le questioni legate alla frammentazione dell'agricoltura e della selvicoltura che pregiudica la competitività delle imprese; – Recuperare il legame con il territorio di produzione quale fattore strategico di competitività e differenziazione. 	ICT e Informatica Processi ecosostenibili
4) Innovazione nel comparto dei prodotti alimentari per migliorare la qualità dei prodotti e per aumentare l'efficacia e l'efficienza dei processi produttivi	<ul style="list-style-type: none"> – rafforzare lo sviluppo della multifunzionalità dell'impresa agricolo-forestale che, da una visione essenzialmente produttiva dell'agricoltura, è passata ad una visione più ampia, capace di associare al settore agricolo-forestale funzioni ambientali, sociali e culturali, oltre che economiche; – garantire uno sviluppo equilibrato dei territori rurali; – salvaguardare un accettabile livello di attrattività per i posti di lavoro nel settore agroalimentare e agroforestale ed in particolare garantire una soglia minima di ricambio generazionale. 	Biotecnologie industriali Processi ecosostenibili
5) Sostenibilità sociale nelle aree rurali e multifunzionalità del settore agricolo-forestale	<ul style="list-style-type: none"> – rafforzare lo sviluppo della multifunzionalità dell'impresa agricolo-forestale che, da una visione essenzialmente produttiva dell'agricoltura, è passata ad una visione più ampia, capace di associare al settore agricolo-forestale funzioni ambientali, sociali e culturali, oltre che economiche; – garantire uno sviluppo equilibrato dei territori rurali; – salvaguardare un accettabile livello di attrattività per i posti di lavoro nel settore agroalimentare e agroforestale ed in particolare garantire una soglia minima di ricambio generazionale. 	ICT

I punti di cui sopra saranno indirettamente perseguiti anche con altre linee di intervento regionali prevalentemente afferenti al Piano Regionale Agricolo Forestale PRAF i cui riferimenti sono riportati in Allegato 2.

Smart Specialisation e Turismo⁸³

Il settore del Turismo è, in termini economici e occupazionali, un settore molto importante per la Toscana, con una dinamica crescente che vede gli arrivi annuali passare da circa 8 milioni e 800 mila del 1993, a oltre 12 milioni del 2012 e circa 43 milioni di presenze. Si evidenzia come, dal 2008 al 2012, nonostante le crisi occorse, gli arrivi siano aumentati di oltre un milione, mostrando una tenuta maggiore (anche in termini occupazionali) rispetto ad altri settori, grazie anche alla forte componente estera che ha risentito meno della crisi.

La Toscana è una delle regioni in Italia che prima si è affermata, anche all'estero, come destinazione turistica privilegiata; ciò ha determinato, in particolare in alcuni territori a forte vocazione, una prevalenza delle attività legate ai servizi di ricezione turistica rispetto ad altri settori. Il settore ricettivo, ma anche quello legato ai servizi turistici (intermediazione e guide), ha conosciuto negli anni una crescita e poi un consolidamento, pur trovandosi ad operare in un ambiente che, per effetto di mutamenti tecnologici e normativi⁸⁴, ha subito notevoli cambiamenti.

In quanto settore importante e che caratterizza fortemente l'economia regionale, la Regione Toscana negli anni ha adottato politiche tese a favorire i processi di adeguamento alle trasformazioni che, a livello internazionale, interessavano questo settore (in primis internet e l'informatizzazione crescente⁸⁵), ha promosso l'adeguamento dell'offerta ricettiva, ha costituito una rete di osservatori turistici di destinazione per promuovere una maggiore consapevolezza da parte degli Enti Locali relativamente ai temi del turismo e della sostenibilità⁸⁶, inoltre si è fatta portatore di interessi comuni che afferiscono le regioni europee a forte vocazione turistica, promuovendo la rete Europea NecsTour⁸⁷.

Il rapporto tra turismo e smart specialisation vede il primo come importante ambito di applicazione e possibile volano di sviluppo di tecnologie chiave ed abilitanti radicate in Toscana

In generale a livello mondiale il settore del turismo è stato tra di quelli che ha potuto avvantaggiarsi maggiormente dalle innovazioni recenti occorse in materia di ICT sia dal lato dell'offerta (nuovi operatori basati sull'online) che della domanda (disintermediazione), per l'incidenza, vedasi in ultimo, Google 2013⁸⁸.

Ai fini di una valorizzazione piena delle KET ai fini dello sviluppo turistico è importante porre l'attenzione alle tecnologie possono esprimere maggiori ricadute in termini di qualificazione del prodotto turistico, di miglioramento dell'esperienza turistica, di sostenibilità ambientale e di opportunità di mercato.

Facendo riferimento alla priorità tecnologica ICT e Fotonica:

- applicazioni per il settore del Turismo e della Cultura in seno all'adozione a breve del sistema di telecomunicazioni satellitare Galileo;
- sviluppo piattaforme e servizi turistici ICT;
- soluzioni innovative nella microelettronica e nella sensoristica, per l'abilitazione di servizi intelligenti di trasporto e di mobilità in contesti urbani, soprattutto nei casi di forte presenza turistica stagionale⁸⁹

Facendo riferimento alla priorità tecnologica Fabbrica Intelligente:

- per i processi di automazione, lo sviluppo di applicazioni tecnologiche basate sulla domotica, tecnicamente denominate, Smart Building and Homes⁹⁰.

Facendo riferimento alla priorità tecnologica Chimica e Nanotecnologie:

- nuovi materiali. Le innovazioni dei processi in chiave di eco-sostenibilità, potrebbero trovare forti applicazioni per i prodotti di consumo giornaliero utilizzati quotidianamente dalle strutture ricettive e legate all'ospitalità turistica⁹¹.

⁸³ Approfondimento curato dagli uffici dell' Area coordinamento Turismo commercio Terziario della Regione Toscana.

⁸⁴ Ad esempio la normativa europea relativa alla liberalizzazione delle professioni ha avuto un evidente effetto negativo sulle professioni turistiche.

⁸⁵ Per facilitare la conoscenza da parte delle istituzioni e degli operatori è stata costituita la prima Borsa del Turismo Online (BTO) la quale si caratterizza per le sessioni conoscitive/dimostrative oltre che per l'interazione commerciale

⁸⁶ Per un approfondimento si veda: <http://www.regione.toscana.it/-/progetto-toscana-turistica-sostenibile-competitiva>

⁸⁷ Per un approfondimento si veda: <http://www.necstour.eu/necstour/home.page>

⁸⁸ <http://www.oxfordeconomics.com/google/english>

⁸⁹ Su questo si veda anche il tema delle 'SmartCity' technology, il quale integra al suo interno: SmartGrid, SmartMobility, SmartWater, Smart Public Services.

⁹⁰ Queste possono avere forti applicazioni nel settore della ricettività turistica e più in generale per il benessere dei residenti e dei turisti, in quanto capaci di ridurre i consumi energetici e ambientali grazie a soluzioni "intelligenti" di regolazione dei livelli di temperatura, dei consumi idrici, degli spostamenti interni ed esterni agli edifici. Sempre in questa area ricadono le applicazioni destinate ad un consumo turistico capace di coniugare nuove soluzioni con prodotti e creatività locale.

⁹¹ In particolare, la gamma delle soluzioni ipotizzabili potrebbe andare ad incidere enormemente su tutta una serie di prodotti che troviamo nelle camere degli ospiti, nei centri benessere e nelle cucine, con una possibile ricaduta anche nei settori della nautica da turismo e delle crociere.

Smart specialisation e innovazione urbana⁹²

Le città costituiscono un sistema globale di reti in cui si concentra la residenza, la produzione, lo scambio materiale e immateriale, la cultura e l'innovazione tecnologica. Conformano un sistema di relazioni complesso sul piano realizzativo che disegna un territorio a strati interconnessi, da quello più ampio dei caratteri identitari - nel quale applicare politiche di coesione finalizzate a rafforzare i capitali di risorse presenti e migliorare la qualità della vita- a quello più articolato della competitività - con politiche innovative date dall'intreccio tra logiche di impresa e opportunità connesse alle dotazioni dei sistemi territoriali- a quello dei grandi hub territoriali, che catturano e generano i flussi esterni e locali e fungono da poli di intelligenza e innovazione.

Le città sono pertanto il luogo centrale della competitività regionale, in quanto aree dove si addensano le maggiori concentrazioni di innovazione, creatività e diversità. Le molteplici dimensioni della vita urbana, economica, ambientale, sociale, culturale, sono fortemente intrecciate tra loro; uno sviluppo urbano sostenibile è conseguibile quindi solo mediante un approccio integrato.

Nell'ambito dei programmi operativi, lo sviluppo urbano sostenibile viene promosso attraverso strategie che prevedono azioni integrate per far fronte alle sfide economiche, ambientali, climatiche, demografiche e sociali che si pongono nelle aree urbane, tenendo anche conto dell'esigenza di promuovere i collegamenti tra aree urbane e rurali.

Per dare un concreto supporto all'attuazione di politiche di innovazione che favoriscano uno sviluppo territoriale integrato, la smart specialisation strategy è chiamata a fornire un quadro strategico di riferimento nel quale l'innovazione tecnologica possa trovare applicazione anche in contesti urbani.

In coerenza con l'Agenda urbana del Governo nazionale, il QSR 2014-2020 evidenzia alcuni possibili temi nell'ambito dei quali individuare le priorità di intervento regionale per le aree urbane per il prossimo ciclo di programmazione:

- Infrastrutture e mobilità sostenibile, nel cui ambito assumono un ruolo significativo i progetti di infrastrutturazione tranviaria, per il miglioramento della qualità urbana e il decongestionamento delle aree urbane dal traffico, con la relativa qualificazione dei percorsi tranviari e delle aree interessate;
- Riqualificazione urbana, in termini di valorizzazione del patrimonio esistente, con conseguente limitazione del consumo di suolo, e un'attenzione particolare al sostegno dell'edilizia sociale;
- Clima ed energia dove, in raccordo con le politiche nazionali, è maggiore la necessità di tenere sotto controllo il raggiungimento degli obiettivi europei relativi alle emissioni di gas ad effetto serra, di efficienza energetica e di consumi da energia rinnovabile. Tra le azioni prioritarie è possibile segnalare l'efficientamento energetico delle strutture pubbliche e delle strutture produttive;
- Cultura, Università, smart cities, in attuazione della priorità di Europa 2020 relativa all'economia della conoscenza, su cui le città possono dare un contributo notevole; si tratta di utilizzare le nuove tecnologie per migliorare la qualità della vita, sia dei centri storici che dei quartieri periferici. In questo ambito possono rientrare azioni destinate ai giovani e all'attuazione dell'Agenda digitale;
- Inclusione sociale, lavoro e welfare, in cui possono trovare spazio l'innovazione sociale, la valorizzazione del terzo settore, la promozione di stili di vita attivi, le azioni di riqualificazione dei centri per l'impiego.

All'interno dell'Asse Urbano POR FESR 2014-2020⁹³, è prevista la realizzazione di Progetti di innovazione urbana che saranno attuati mediante interventi integrati di rigenerazione e riqualificazione urbana, di sostegno alle imprese in una prospettiva di innovazione, sviluppo sostenibile ed inclusivo. La Regione intende valorizzare la struttura insediativa regionale promuovendo uno sviluppo urbano equilibrato policentrico da attuare secondo interventi di rigenerazione volti alla riqualificazione dei tessuti urbani esistenti e al contenimento del consumo di suolo. Inoltre saranno promosse azioni volte alla rivitalizzazione del tessuto economico incrementando la competitività dei sistemi urbani, alla riqualificazione delle aree periferiche e di frangia urbana, il recupero patrimonio pubblico dismesso attraverso interventi di carattere unitario che puntino alla ricomposizione delle relazioni funzionali e paesaggistiche alla scala urbana.

Attraverso i Progetti di innovazione urbana, nella prospettiva di innescare un circuito virtuoso in tecnologie e servizi innovativi ed integrati, saranno infine promossi interventi di efficienza ed autoconsumo energetico mediante l'uso integrato di fonti rinnovabili, l'impiego di tecnologie a bassa emissione di carbonio, l'introduzione di nuove tecnologie e materiali con alte prestazioni qualitative e la promozione della filiera dei nuovi materiali ecocompatibili e riciclabili in edilizia.

⁹² Approfondimento curato dagli uffici della DG Governo del Territorio della Regione Toscana

⁹³ Delibera di G.R. 294/2014 - Programmazione Fondi strutturali. Proposta di struttura e articolazione del Programma Operativo Regionale Crescita e Occupazione FESR 2014-2020 (POR CreO Fesr 2.0 Toscana).

Smart specialization e diffusione di filiere green⁹⁴

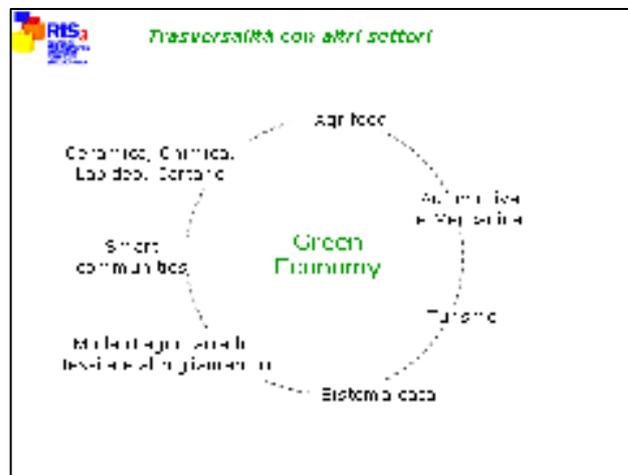
E' opinione diffusa che coniugare crescita economica e miglioramento della qualità ambientale nei processi produttivi possa diventare un fattore di competitività importante e con prospettive di lungo periodo, soprattutto quando la sfida viene giocata sui mercati internazionali tradizionalmente più sensibili alle performance ambientali e sociali di beni e servizi (green production). Questa opzione, se coerentemente perseguita, può rappresentare uno stimolo per l'innovazione e un bacino di domanda potenziale per lo sviluppo di un mercato verde (green business) che sia capace di contribuire alla crescita regionale e al tempo stesso di orientarla⁹⁵.

Per la Regione Toscana, il perseguimento degli obiettivi di Europa 2020⁹⁶ rappresenta un'opportunità per operare una riconversione della nostra economia verso modelli di produzione e consumo diversi e sostenibili, privilegiando il diffondersi sia di fonti energetiche rinnovabili, sia di modalità di risparmio delle risorse.

La sfida della Toscana deve, come detto, essere orientata a controbilanciare le tendenze nazionali, sostenendo le innovazioni tecnologiche e la nascita / consolidamento di filiere produttive della green economy che sappiano includere nel territorio regionale le 4 fasi dello sviluppo: ricerca, produzione (anche sperimentali), installazione di impianti e consumo sostenibile ed efficiente.

Green economy nell'ambito della smart specialization

La green economy è non solo un settore (dalle energie da FER al recupero della materia) ma un ambito che taglia trasversalmente più settori produttivi (tecnologie avanzate per ridurre gli impatti di alcune produzioni appartenenti alla manifattura tradizione es. concia, abbigliamento, cartario, lapideo).



⁹⁴ Approfondimento curato dagli uffici della DG Politiche Ambientali Energia e Cambiamenti Climatici della Regione Toscana

⁹⁵ Nel 2008, nel pieno della crisi economica che ha colpito l'economia mondiale, l'UNEP (United Nations Environment Programme) chiese ai governi internazionali di stringere un "Global Green Deal (Accordo Globale Verde)" per sostenere la graduale trasformazione dei modelli di produzione e consumo verso un'economia più verde attraverso la creazione e la diffusione di "filieri green". L'UNEP riteneva tale trasformazione inevitabile se si voleva impedire che ulteriori crisi economiche portassero ad una situazione di recessione irreversibile l'economia dell'intero pianeta.

In Italia l'"economia verde" ha conosciuto un percorso particolare che ha fortemente risentito del ritardo con cui si è affrontata la questione. L'alto valore dei contributi al funzionamento degli impianti, riconosciuti dallo Stato con conto energia e certificati verdi, unito al contributo alla installazione rilasciato dalle regioni, ha di fatto focalizzato l'attenzione alla sola fase della installazione degli impianti di energia rinnovabile, fossero essi eolici, fotovoltaici, a biomassa, ecc.

Questa operazione ha dato avvio ad un mercato fino ad allora inesistente ed ha consentito, in Toscana, di contare oltre 20.000 installatori di impianti. D'altra parte, la poca attenzione per gli aspetti industriali legati alla produzione, ha generato evidenti effetti negativi al momento in cui ha prestato il fianco alla speculazione finanziaria ed alla sola importazione di impianti dall'estero, impedendo quindi la nascita di una vera e propria filiera verde italiana.

⁹⁶ Consumi di fonti primarie ridotti del 20% rispetto alle previsioni tendenziali; emissioni di gas climalteranti ridotte del 20%; aumento al 20% della quota di fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto).

Esistono in particolare 3 filiere produttive, legate alla green economy, che possono essere potenziate parallelamente all'implementazione di roadmap di ricerca e innovazione

1) Tecnologie per impianti di produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili

Sostenere la diffusione dell'energia da fonti rinnovabili in Toscana, al fine di raggiungere gli obiettivi del Burden Sharing (DM 15 marzo 2012) e contrastare i cambiamenti climatici. Ciò può costituire anche un «test-bed» per l'applicazione dell'innovazione tecnologica prodotta dal sistema produttivo regionale. Obiettivo rimane quello di consolidare lo sviluppo di tecnologie per l'industria energetica presente in Toscana, al fine di favorirne il radicamento, anche attraverso il trasferimento tecnologico dal sistema della ricerca regionale.

2) Riduzione dei consumi energetici con tecnologie per l'efficiamento dei cicli produttivi e degli immobili

Anche in questo caso l'obiettivo rimane quello di consolidare lo sviluppo di tecnologie che consentano di agire sulle due componenti dell'efficienza energetica delle imprese, quindi sia sui cicli di produzione che sugli immobili. Tali azioni consentono, tra l'altro, il conseguimento di un risparmio di risorse da destinare a nuove politiche per lo sviluppo

3) Recupero e riciclo della materia

Al fine di favorire anche il risparmio e il recupero delle risorse, saranno incentivati i processi di recupero e riciclo della materia al fine di favorire la creazione di una vera e propria filiera industriale toscana del riciclo. I processi di riciclo delle frazioni dei rifiuti urbani, dei rifiuti industriali e dei rifiuti inerti consentono infatti di mettere a disposizione dell'economia locale materie fondamentali per l'industria manifatturiera, senza costi economici e ambientali (consumi energetici, emissioni atmosferiche e idriche). L'incremento della capacità del recupero interno costituisce un'occasione di sviluppo di nuove filiere industriali: quella della preparazione del riciclo, quella della meccanica specializzata e quella della lavorazione finale. Tali attività prevedono oltre a un forte tasso di addetti anche un'elevata specializzazione legata soprattutto ad attività di ricerca e innovazione.

Le principali azioni di sostegno per il potenziamento di queste filiere sono finalizzate a:

- Favorire e rendere ancora più fluidi i meccanismi di trasferimento tecnologico dalle Università e dai centri di ricerca alle realtà produttive imprese nelle fasi di start-up e di sviluppo delle imprese;
- Favorire l'integrazione nella filiera e tra le filiere, creando delle economie positive che coinvolgano tutti i soggetti (produttori, industria, consumatori, legislatore, sperimentazione, ricerca);
- Potenziare le azioni volte a favorire la formazione sistemica;
- Rafforzare i servizi di supporto all'internazionalizzazione;
- Calibrare sempre di più tempi e modalità delle misure di sostegno pubbliche sulle esigenze delle imprese.

La dimensione della "green economy" trova quindi nelle priorità tecnologiche della RIS3 importanti ambiti di applicazione e trasversalità settoriale. Nella tabella che segue si riportano le principali roadmap per priorità tecnologica e driver di sviluppo.

Driver di sviluppo	Priorità tecnologica	Roadmap
Interventi a sostegno delle attività di ricerca e sviluppo	Priorità fabbrica Intelligente	Sviluppo soluzioni energetiche
	Priorità chimica e nanotecnologie	Sviluppo soluzioni per l'ambiente e il territorio
Interventi a sostegno delle attività di innovazione	Priorità ICT e Fotonica	Applicazioni e servizi per la città intelligente
	Priorità Fabbrica Intelligente	Processi ecosostenibili
	Priorità chimica e nanotecnologie	Innovazione e implementazione soluzioni tecnologiche per l'ambiente e il territorio
Politiche a sostegno di Interventi di Sistema	Priorità Fabbrica Intelligente	Sviluppo soluzioni di efficientamento energetico e di riconversione industriale Sviluppo soluzioni organizzative per il recupero della materia
	Priorità Chimica e nanotecnologia	Integrazioni e partnership per lo sviluppo di tecnologie per l'ambiente il territorio e l'agricoltura sostenibile e intelligente

La RIS3 individua tra i propri ambiti di applicazione le filiere legate alla green economy. Concorrono ad obiettivi di sviluppo del comparto anche altri piani e programmi indirettamente funzionali all'implementazione della RIS3. I riferimenti programmatici afferiscono al Piano ambientale e energetico regionale PAER e al Piano regionale di bonifica e rifiuti PRB. I dettagli sono riportati in allegato 2.

Governance, monitoraggio e valutazione

GOVERNANCE

La strategia regionale sulla *smart specialisation* ha una valenza trasversale rispetto alle politiche regionali che richiede un luogo di coordinamento interno unitario, che garantisca forme di integrazione orizzontale oltre che efficacia alla sua concreta attuazione. In tal senso viene costituito dal CTD (Comitato tecnico di direzione) un **Nucleo di coordinamento della S3** composto da tutti i Settori regionali coinvolti nell'attuazione della strategia, dalle Autorità di gestione dei Programmi operativi dei Fondi strutturali e dal PO FSC, con una **Segreteria tecnica operativa**.

I compiti del Nucleo sono:

- monitorare e aggiornare la strategia (revisione a medio periodo 2018);
- valutare l'andamento dell'attuazione della strategia nel quadro dei piani di valutazione dei singoli programmi operativi dei fondi strutturali e del FSC;
- attivare le verifiche e il confronto con gli stakeholder (partenariato socio-economico ed istituzionale, sistema della ricerca e della formazione, partenariato allargato).

A questo si affianca un altro organismo di governance "**Osservatorio S3**" coordinato dalla Regione Toscana e composto oltre che dai membri del nucleo di coordinamento, da stakeholder afferenti il sistema del trasferimento tecnologico e dell'innovazione (Distretti tecnologici/poli di innovazione). L'Osservatorio S3 rappresenta il luogo di confronto e discussione per specifiche criticità o opportunità in fase di implementazione dell'Action Plan. Rappresenta un mirror group, funzionale ad un primo feedback per l'attivazione dei meccanismi di partecipazione, finalizzate alla revisione/conferma della strategia. L'Osservatorio S3 si riunisce con cadenza non inferiore ai 18 mesi. La Segreteria tecnica operativa coordina le attività dell'Osservatorio e riporta le risultanze delle attività dell'Osservatorio al Nucleo di coordinamento⁹⁷.

Operativamente le attività finalizzate alla revisione della S3 si concretizzano in un processo partecipativo in linea con quello adottato nella fase iniziale di specificazione delle opportunità di intervento e selezione delle priorità.

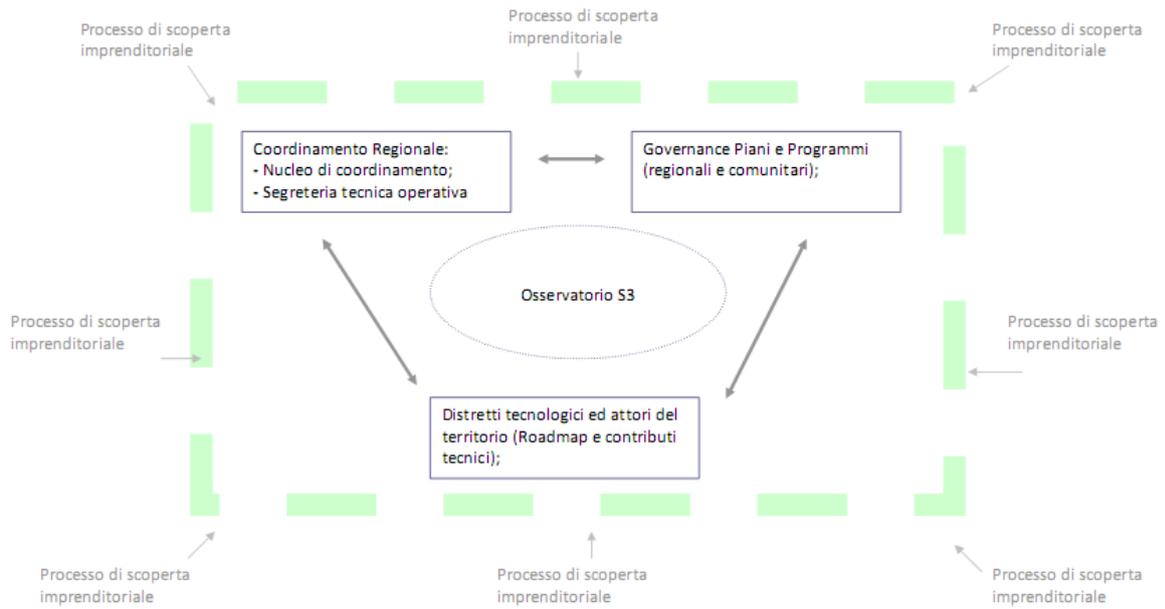
La metodologia adottata ha fatto leva su "strutture intermedie" quali i poli di innovazione che, contestualmente alle attività di analisi e valutazione delle politiche regionali, hanno specificato possibili linee di intervento e roadmap tecnologiche. A queste hanno fatto seguito valutazioni da parte di esperti indipendenti ed un ricorsivo processo di discussione e selezione, attivato con incontri tematici e contributi bottom-up. Questo approccio partecipativo sarà confermato anche per la revisione della strategia.

Relativamente alla governance della RIS3 ed ai processi partecipativi, in fase di implementazione della strategia si specifica infatti che:

- la Regione Toscana sta ulteriormente implementando politiche del trasferimento tecnologico finalizzate ad un ulteriore potenziamento dei poli di innovazione, che si trasformeranno in Distretti Tecnologici, ed avranno una finalità maggiormente orientata allo sviluppo territoriale, inerentemente l'abito di propria competenza, promuovendo maggiormente attività di networking, match-making, foresight ed intelligenza economica;
- nella governance dei Distretti Tecnologici saranno rappresentate associazioni datoriali, centri di ricerca ed università, che valideranno la rilevanza strategico-territoriale dell'ambito di operatività dei distretti;
- nell'ambito dei singoli programmi operativi dei fondi strutturali e del FSC, negli organismi di governance previsti dai Regolamenti Comunitari, saranno presenti rappresentanti di categoria istituzionalmente preposti a sorvegliare ed esprimersi in merito all'andamento dei programmi;
- periodicamente i distretti tecnologici, nell'ambito delle loro attività ordinarie, elaboreranno roadmap tecnologiche con specifiche regole di ingaggio. Le roadmap saranno valutate da esperti indipendenti e, analogamente alla fase di definizione della RIS3, discusse pubblicamente;
- il monitoraggio e la revisione della strategia sarà in stretto raccordo con indicatori e progress di piani e programmi (regionali e comunitari), garantendo in tal senso la massima integrazione ed addizionalità delle politiche;
- l'implementazione, il monitoraggio e la revisione della strategia si attuano in seno ad un meccanismo partenariali che vedono la massima integrazione tra partecipazione pubblica e governance dei programmi comunitari.

⁹⁷ La composizione dell'Osservatorio e le attività dello stesso si allineranno funzionalmente all'Osservatorio dell'Imprese partecipato da associazioni datoriali sindacali e camere di commercio, istituito con L.R. 35/2012

La governance ed il meccanismo di partecipazione è schematizzato come segue:



MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio sono svolte annualmente ed hanno lo scopo di fornire un quadro dello stato di avanzamento nell'attuazione della strategia S3 e saranno funzionali agli aggiornamenti della strategia (almeno una a medio periodo 2018).

Le attività di monitoraggio saranno di due tipi:

- monitoraggio finanziario. Nel monitoraggio finanziario sarà analizzato il progress della spesa e pagamento di quanto realmente attuato. Il progress della spesa sarà monitorato annualmente.
- monitoraggio fisico. Nel monitoraggio fisico sarà elaborata una restituzione dei risultati ottenuti coerentemente con lo schema di indicatori di strategia e risultato individuati in seno all'Action plan della S3.

Annualmente la Segreteria tecnica produrrà un **report di monitoraggio** da condividere in seno all'Osservatorio S3. Il report di monitoraggio conterrà le risultanze del monitoraggio finanziario e del monitoraggio fisico dell'Action Plan, oltre che del progress di spesa delle misure dei piani e programmi regionali che indirettamente concorrono a perseguire le finalità della RIS3 toscana. I report di monitoraggio si avvarranno anche delle restituzioni dei rapporti di esecuzione e/o di altre elaborazioni previste dalle attività di monitoraggio, in applicazione dei regolamenti comunitari.

Relativamente agli obiettivi strategici della RIS3 di seguito gli indicatori di strategia:

Obiettivo strategico	Indicatori di risultato	Valore base	Anno riferimento	Valore obiettivo (2023)	Fonte
- Potenziamento del posizionamento competitivo all'export	Tasso di crescita di export maggiore di quello europeo. Definizione: Tasso di crescita medio delle esportazioni a valori correnti regionali /tasso di crescita medio delle esportazioni a valori correnti europeo (valori medi ultimi 7 anni)	- 1.01 ⁹⁸	- 2013	- > 1	- Istat-coeweb - Eurostat
- Rafforzamento filiere interne	Saldo export import Definizione: saldo tra esportazioni e importazioni regionali, rapportato al prodotto interno lordo regionale (valori medi ultimi 7 anni)	- 7% ⁹⁹	- 2013	- > 7%	- Istat - coeweb

⁹⁸ Il primo obiettivo "a) rafforzare il posizionamento competitivo delle imprese toscane sui mercati internazionali" può essere riferito alla capacità delle imprese toscane di penetrare i mercati esteri e di mantenersi con successo su questi contesti competitivi. Un indicatore adatto a misurare tale comportamento è rappresentato dal tasso di crescita delle esportazioni regionali. Il punto di partenza per il calcolo di questo indicatore è costituito dal dato sulle esportazioni regionali in valore, reso disponibile dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) attraverso il portale www.coeweb.istat.it. Il tasso di crescita medio delle esportazioni a valori correnti è stato nel corso dell'ultima programmazione (dal 2007 al 2013) del 2.8%; quello relativo all'intera Unione Europea del 2.6% (fonte Eurostat) con un rapporto tra i due pari a 1,01. Il volere target al 2013 è il mantenimento di un valore maggiore di 1, ossia che la media del tasso di crescita delle esportazioni toscane è maggiore di quella europea.

⁹⁹ Il secondo obiettivo "b) riorganizzare le filiere interne" può essere riferito alla capacità delle imprese toscane di riorganizzarsi in filiera e di fornire alle imprese esportatrici gli input necessari alla loro produzione in modo da renderle ancora più competitive sui mercati internazionali.

Un indicatore adottato per misurare tale comportamento è rappresentato dalle esportazioni nette regionali, ovvero dal saldo tra esportazioni e importazioni regionali, rapportato al prodotto interno lordo regionale. Il punto di partenza per il calcolo di questo indicatore è costituito dai dati sulle esportazioni e da quello sulle importazioni regionali in valore, resi disponibili dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT) attraverso il portale www.coeweb.istat.it, e dai dati sul prodotto interno lordo regionale, distribuiti da ISTAT. Questo indicatore nel corso dell'ultima programmazione (dal 2007 al 2013) si è mantenuto per la Toscana su un livello medio del 7.0%.

L'obiettivo in questa programmazione (dal 2014 al 2020) è quello di mantenere il saldo export-import rapportato al prodotto interno lordo regionale su valori non inferiori a quelli registrati nell'ultima programmazione.

Le azioni che compongono l'Action Plan sono finalizzate a specifici risultati attesi. Nel prospetto che segue si riportano per ciascun driver ed azione della RIS3:

- Dotazione finanziaria prevista;
- Risultato atteso;
- Indicatori di risultato;
- Valore base;
- Anno di riferimento;
- Valore target al 2023;
- Fonte di riferimento per la verifica dell'indicatore.

Driver	Azione	Dotazione finanziaria (M€ contributo pubblico)	Risultato atteso	Indicatori di risultato	Valore base	Anno riferimento	Valore obiettivo (2023)	Fonte
Ricerca e sviluppo	<ul style="list-style-type: none"> - Aiuti agli investimenti in materia di R&S; - Aiuti agli investimenti in materia di R&S applicate alla filiera green economy; 	- 108,00	- Incremento dell'attività di innovazione delle imprese	- Ricercatori occupati nelle imprese sul totale degli addetti (valori percentuali sul totale degli addetti).	- 0.23	- 2011	- 0.33	- Eurostat
				- Percentuale imprese che hanno svolto attività di ricerca e sviluppo in collaborazione con soggetti esterni;	- 44.37	- 2011	- 50	- Istat
Innovazione	<ul style="list-style-type: none"> - Sostegno per l'acquisto di servizi per l'innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese; - Sostegno alla valorizzazione economica dell'innovazione attraverso la sperimentazione e l'adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell'industrializzazione dei risultati della ricerca; 	- 117,00	- Incremento dell'attività di innovazione delle imprese	- Ricercatori occupati nelle imprese (valori percentuali sul totale degli addetti).	- 0.23	- 2011	- 0.33	- Eurostat
				- Numero di imprese che hanno svolto attività di R&S intra-muros in collaborazione con soggetti esterni	- 44.37	- 2011	- 50	- Istat
	<ul style="list-style-type: none"> - Sostegno alla creazione e al consolidamento di start-up innovative ad alta intensità di applicazione di conoscenza e alle iniziative di spin-off della ricerca 	- 8,50	- Aumento dell'incidenza di specializzazioni innovative in perimetri applicativi ad alta intensità di conoscenza	- Tasso di natalità delle imprese nei settori Knowledge intensive	- 6.99	- 2013	- 7.37	- Infocamere

	- Aiuti alle GI, alle MPMI a favore dell'efficientamento energetico;	- 145,20	- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese ed integrazione di fonti rinnovabili	- Consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura; ¹⁰⁰	-	-	-	-
				- Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria (rapporto con valore aggiunto delle imprese dell'industria) Unità GWh;	- 43.87	- 2012	- 43.01	- Terna - Istat
				- Consumi di energia elettrica delle imprese private del terziario (Rapporto con totale imprese terziario) Unità GWh;	- 10.83	- 2011	- 8.36	- Terna - Istat
Interventi di sistema	- Qualificazione e rafforzamento del sistema regionale del trasferimento tecnologico:piattaforme di cooperazione, (poli di innovazione/distretti tecnologici) e infrastrutture (laboratori di ricerca e dimostratori tecnologici)	- 9,00	- Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale attraverso l'incremento della collaborazione tra imprese e strutture di ricerca e il loro potenziamento	- Spesa totale per R&S in percentuale sul PIL (a prezzi correnti);	- 1.21	- 2011	- 1.65	- DPS Istat
	- Aiuti alla creazione di impresa;	- 32,90	- Nascita e Consolidamento delle Micro, Piccole e Medie Imprese	- Addetti delle nuove imprese. Dimensione media in termini di addetti delle imprese della classe dimensionale (10-250)	- 22.65	- 2011	- 29.58	- Istat - censimento dell'industria e dei servizi
	- Aiuti agli investimenti produttivi di MPMI trasversalmente mediante l'attivazione di strumenti di ingegneria finanziaria;	- 78,90	- Rilancio della propensione agli investimenti del sistema produttivo	- Tasso di innovazione del sistema produttivo: percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni tecnologiche (di prodotto e di processo) nel triennio di riferimento sul totale delle imprese con almeno dieci addetti	- 29.04	- 2010	- 34.6	- DPS- Istat
	- Aiuti per lo sviluppo e la promozione di nuovi modelli organizzativi e di attività per l'export;	- 43,50	- Incremento del livello di internazionalizzazione dei sistemi produttivi	- Grado di apertura commerciale del comparto manifatturiero: export totale ed import di beni intermedi dell'industria manifatturiera e del settore agroalimentare su PIL	- 38.96	- 2012	- 44.47	- DPS -Istat
	- Interventi per l'internazionalizzazione e l'attrazione investimenti			- Addetti occupati nelle unità locali delle imprese italiane a controllo estero (rapporto con totale addetti)	- 5.27	- 2011	11.55	- DPS -Istat
	- Completamento dell'infrastruttura di banda larga, realizzazione banda ultralarga per l'azzeramento del divario digitale.	- 81,00	- Riduzione dei divari digitali nei territori e diffusione di connettività in banda ultra larga ("Digital Agenda" Europea)	- Copertura con banda ultralarga ad almeno 30 Mbps	- 4.56	- 2013	- 100	- Ministero Sviluppo Economico
				- Copertura con banda ultralarga a 100 Mbps	- 0	- 2013	- 50	- Ministero Sviluppo Economico

¹⁰⁰ Valori base, valori obiettivo e fonte dati sono in fase di definizione. Ad adeguamento tecnico seguirà aggiornamento del piano di monitoraggio.

	- Investimenti in nuove soluzioni organizzative e logistiche in primis il rinnovo del parco automezzi	- 40,00	- Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane	- Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (totale)	- 17.10	- 2012	- 17.37	- Istat indagine multiscopo
				- Passeggeri trasportati dal TPL nei Comuni capoluogo di provincia	- 114.59	- 2012	- 119.16	- DPS Istat
	- Investimenti di miglioramento ambientale in termini di emissioni di CO2 del ciclo produttivo del Polo siderurgico di Piombino	- 30,00	- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili	- Consumi di energia elettrica delle imprese dell'agricoltura (valori base e valori obiettivo in fase di definizione)	-	-	-	-
				- Consumi di energia elettrica delle imprese dell'industria (valori base e valori obiettivo in fase di definizione)	-	-	-	-
				- Consumi di energia elettrica delle imprese private del terziario (esclusa la PA) - (valori base e valori obiettivo in fase di definizione)	-	-	-	-
- Progetti di innovazione urbana (smart city) finalizzati alla risoluzione di specifiche problematiche di ordine economico, sociale, demografico, ambientale e climatiche mediante interventi [integrati] di rigenerazione e riqualificazione urbana, e in una prospettiva di innovazione, sviluppo sostenibile (smart grid) ed inclusivo.	- 80,00	- ¹⁰¹	-	-	-	-	-	
- Promozione e valorizzazione della rete dei grandi attrattori culturali museali		- Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio culturale nelle aree di attrazione	- Indice di domanda culturale del patrimonio statale e non statale (unità visitatori)	41.67	2011	42.95	Istat	

Le approvazioni definitive nonché le relative variazioni ai piani e programmi che concorrono alla RIS3 possono determinare adeguamenti tecnici ad indicatori e/o valori obiettivo; detti adeguamenti sono funzionali ad una omogeneità nel sistema di monitoraggio tra S3 piani e programmi.

¹⁰¹ Risultati attesi indicatori con relativi valori obiettivo e fonte dati sono in fase di definizione. Ad adeguamento tecnico, seguirà aggiornamento del piano di monitoraggio.

Come anticipato le finalità della RIS3 sono perseguite anche con politiche regionali non direttamente rivolte alle tre priorità tecnologiche o agli obiettivi strategici individuati. Queste infatti indirettamente esprimono un alto livello di coerenza e complementarità con il piano di azione della RIS3 e quindi si dimostrano in tal senso addizionali alle azioni indicate dall'Action Plan, attivando una dotazione finanziaria ulteriormente significativa e contribuendo a determinare quegli elementi di contesto che concorrono al perseguimento delle finalità della S3.

I piani e programmi regionali che più di altri possono essere associati alle finalità della RIS3 sono:

- Piano Regionale Agricolo Forestale;
- Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità;
- Piano Regionale Agricolo Forestale;
- Piano Sanitario e Sociale Integrato Regionale;
- Piano Ambientale ed Energetico Regionale;
- Agenda Digitale Toscana¹⁰².

In Allegato 2 sono riportati i dettagli delle linee che sono state individuate come coerenti con le finalità della S3, specificando per ciascuna linea la dotazione finanziaria programmata

La proiezione temporale della dotazione finanziaria si basa su previsioni di spesa contanti. Come anticipato il report di monitoraggio conterrà un estratto circa il monitoraggio finanziario delle linee ed attività individuate.

¹⁰² L'Agenda Digitale Toscana si compone di interventi che da un lato concorrono direttamente all'attuazione della RIS3 e sono inseriti direttamente nell'Action plan (interventi di infrastrutturazione materiale banda larga e ultralarga). Per questi si procederà ad un monitoraggio oltre che fisico oltre che finanziario. Altri interventi (piattaforme di cooperazione e partecipazione, e-government ed e-learning ed in generale i c.d. "nuovi diritti di cittadinanza") invece concorrono indirettamente al perseguimento degli obiettivi strategici della S3; per questi si prevede un monitoraggio sul progress della spesa e le allocazioni di spesa previste sono riportate nell'Allegato 2.

VALUTAZIONE

Le attività di valutazione saranno finalizzate alla comprensione dei fenomeni che sottendono agli obiettivi strategici della RIS3 e all'efficacia/efficienza dei processi di implementazione della strategia. Le attività di valutazione saranno programmate ed implementate funzionalmente alle fasi di aggiornamento/revisione della strategia.

Le attività di valutazione quindi avranno come oggetto i seguenti ambiti di studio:

- Valutazione delle politiche regionali a sostegno della ricerca e sviluppo;
- Valutazioni delle politiche a sostegno del trasferimento tecnologico;
- Valutazione sulle politiche di abbattimento di digital divide;
- Analisi sulle attivazioni a monte (backwards linkages) in termini di input-output, ossia di investimenti attivati e le relative conseguenze sulle dinamiche di filiera e di domanda aggregata;
- Analisi e studi di correlazione innovazione-internazionalizzazione con approfondimenti legati alle dimensioni di *technology readiness level* delle attività di innovazione finanziate;
- Indagini qualitative sulle performance e le previsioni economiche delle cosiddette imprese dinamiche alla luce delle azioni legate alla RIS3;
- Efficacia, validità e coerenza delle roadmap implementate in seno alla RIS3;
- Posizionamento internazionale sulla frontiera della ricerca e grado di rilevanza strategica delle roadmap di RSI implementate dalle imprese;
- Contributo della RIS3 all'abbattimento della pressione antropica sull'ambiente;
- Valutazione delle ricadute delle azioni della RIS3 in termini di sviluppo sostenibile, diffusione delle filiere green e promozione della bio-economy;
- Valutazione ed analisi dei processi legati alla implementazione delle politiche per l'innovazione e di quelle per l'internazionalizzazione;

Le attività di valutazione saranno corroborate da analisi di benchmark, compatibilmente con la disponibilità dei dati.

Le regioni italiane saranno analizzate, in termini di posizionamento sui mercati esteri ed in termini di moltiplicatori di attivazione a monte.

Approfondimenti di benchmark con regioni estere sono condizionati alla disponibilità di dati Eurostat; alternativamente saranno condotte analisi e studi di caso sulle regioni benchmark individuate nell'analisi di contesto, comprensive di analisi dei meccanismi di policy che hanno concorso alle loro performance.

Ordinariamente le attività di valutazione saranno proposte dal Nucleo di coordinamento, discusse e validate in seno all'Osservatorio S3. Gli organismi di governance, preposti in seno ai programmi comunitari di riferimento per la RIS3, approvano i relativi piani di valutazione anche in considerazione delle esigenze valutative indicate dall'Osservatorio S3.

APPENDICE

Di seguito è riportato l'elenco delle principali pubblicazioni in funzionali al processo di costruzione della "Strategia di Ricerca e Innovazione per la smart specialisation in Toscana". Per comodità di lettura i documenti sono stati suddivisi in base al loro utilizzo :

- analisi territoriali;
- valutazioni delle politiche;
- elaborazioni degli scenari di foresight e roadmap;
- processo di partecipazione.

Testo	Autori
ANALISI TERRITORIALI	
RIS3_documento di inquadramento economico	IRPET
Il sistema regionale della ricerca in Toscana	IRPET
Le medie e grandi imprese e il loro radicamento territoriale	IRPET
Dinamiche di selezione nell'industria manifatturiera durante gli anni della crisi	IRPET
Regional innovation scoreboard-2014	Commissione Europea
Analisi filiere emergenti	Toscana promozione - Scuola Superiore Sant'Anna
Amcer - Advanced monitoring and coordination of eu r&d policies at regional level	AA.VV - Progetto ESPON
The regional impact of technological change in 2020	The network for European Techno-Economic Policy Support
European Productivity, Innovation and Competitiveness: The Case of Italy	FMI
Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation	OCSE
Innovazione e trasformazione industriale: la prospettiva dei sistemi di produzione locale italiani	Bellandi M., Caloffi A. – Rapporti di Artimino
Infrastrutture di ricerca in Italia Definizioni, consistenza, modelli di gestione	Fondazione CARIPLLO
Industria toscana. La crisi dei mercati e le reazioni. Indagine MET 2012	MET
La contabilità della crisi: l'evoluzione dell'economia toscana	Banca d'Italia
L'internazionalizzazione delle imprese manifatturiere italiane durante la crisi: vincitori e vinti nel mercato globale	ISTAT
Osservatorio delle imprese High-tech	Unioncamere Toscana - Scuola Superiore Sant'Anna
Posizionamento della Toscana sul mercato internazionale degli investimenti diretti	Deloitte
Posizionamento della Toscana nei settori target	Deloitte
VALUTAZIONI DELLE POLITICHE	
Gli effetti dei programmi di aiuti rimborsabili sulla crescita e la sopravvivenza delle PMI	IRPET
Politiche regionali di diffusione di tecnologie eco-efficienti	IRPET
L'approccio operativo per la valutazione di interventi in materia di RSI	IRPET
La valutazione interventi per R&S finalita' metodologie ed applicazioni empiriche	IRPET
Politiche regionali per il trasferimento tecnologico e la rete regionale dei Poli di Innovazione.	IRPET
Gli effetti delle garanzie pubbliche al credito_due misure a confronto	IRPET
Rapporto di Valutazione Asse II - Sostenibilità ambientale del POR CREO FESR 2007-2013	IRPET
Valutazione di impatto delle politiche regionali di sostegno alla R&S	IRPET
Quali consorzi per la R&S fanno bene alle PMI	IRPET
Le politiche per le imprese e l'innovazione in Italia le scelte delle Regioni	IRPET
Politiche di partecipazione al capitale di rischio delle imprese innovative	IRPET

Le caratteristiche delle imprese beneficiarie dell'attività 1.3 del POR CReO FESR 2007-2013	IRPET
La sopravvivenza delle imprese beneficiarie della misura 1.6 del DOCUP 2000-2006	IRPET
Analisi dei progetti e dei soggetti beneficiari di aiuti per la ricerca industriale e lo sviluppo sperimentale nell'ambito del por-creo 2007-2013	IRPET
Verso una strategia regionale toscana per l'innovazione e il trasferimento tecnologico	IRIS srl
Politiche industriali e collaborazioni tra imprese nel contesto Toscano	Cafaggi f., Iamiceli P.
ELABORAZIONI DEGLI SCENARI DI FORESIGHT E ROADMAP	
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Distretto Tecnologico Ferroviario
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Distretto Tecnologico ICT-Robotica
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Distretto Tecnologico Life Sciences
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Distretto Tecnologico Beni Culturali
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Distretto Tecnologico Energie rinnovabili
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione optoelettronica
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione nanotecnologie
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione cartario
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione Moda
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione Sistema Interni
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione Lapideo
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione Meccanica
Elaborazioni analisi di foresight e roadmapping	Polo innovazione Nautica
Piano strategico di sviluppo	Distretto FORTIS
Piano strategico di sviluppo	Distretto Tecnologico Life Sciences
Piano strategico di sviluppo	Distretto Tecnologico Energie rinnovabili
Piano strategico di sviluppo	Distretto Tecnologico Beni Culturali
OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012	OCSE
Les technologies clés.	Ministero dell'Industria Francese
Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s	Foresight Horizon Scanning Centre, Government Office for Science
Preparare il nostro futuro. Elaborare una strategia comune per le tecnologie abilitanti fondamentali nella UE	Commissione Europea
Una strategia europea per le tecnologie abilitanti. Un ponte verso crescita e occupazione	Commissione Europea
Tecnologie energetiche	AIRI
Tecnologie Mobilità sostenibile	AIRI
Tecnologie Scienze della vita	AIRI
Tecnologie Made in Italy	AIRI
Tecnologie Beni culturali	AIRI
Foresighting the New Technology Wave	Commissione Europea
PROCESSO PARTECIPATIVO	
Smart Specialisation Strategy. Dal concetto all'attuazione	Regione Toscana - Area Coordinamento Industria artigianato innovazione
Per una RIS3 in Toscana. Metodo percorso risultati	Regione Toscana - Area Coordinamento Industria artigianato innovazione
Ripartizione risorse FESR per progetti di Ricerca Industriale	Regione Toscana - DG Competitività del sistema regionale e sviluppo delle competenze
Matrice PNR - opportunità di intervento in Toscana	Regione Toscana – Area Coordinamento Ricerca
Tassonomie e definizioni tecnologiche	CSS – Consiglio di Scienze Sociali
Metodologia di engagement poli distretti e imprese	CSS – Consiglio di Scienze Sociali
Analisi preliminare per una RIS3 in Toscana	CSS – Consiglio di Scienze Sociali
Analisi e ricognizione piani e programmi regionali	CSS – Consiglio di Scienze Sociali
La mappa delle specializzazioni tecnologiche. Il quadro regionale (WP)	INVITALIA

ALLEGATI

Allegati :

- All. 1 - Dal modello stilizzato di crescita squilibrata al quadro d contesto toscano;
- All. 2 - Piani e programmi regionali addizionali alla RIS3;
- All. 3 - Roadmap poli di innovazione e distretti tecnologici;
- All. 4 - Processo di scoperta imprenditoriale e meccanismi partecipativi;
- All. 5 - Metodologia di selezione delle KET;
- All. 6 - Smart specialisation e trasferimento tecnologico;
- All. 7 - Rappresentazione grafica del concetto di investimento strategico.

La documentazione di dettaglio relativamente ad analisi economiche, valutazioni di policy, roadmap tecnologiche elaborate e discusse nel processo di partecipazione, è consultabile presso il portale della RIS3 Toscana:

http://www.sviluppo.toscana.it/fesrtest/index.php?section=05_Verso%20la%20Smart%20Specialisation