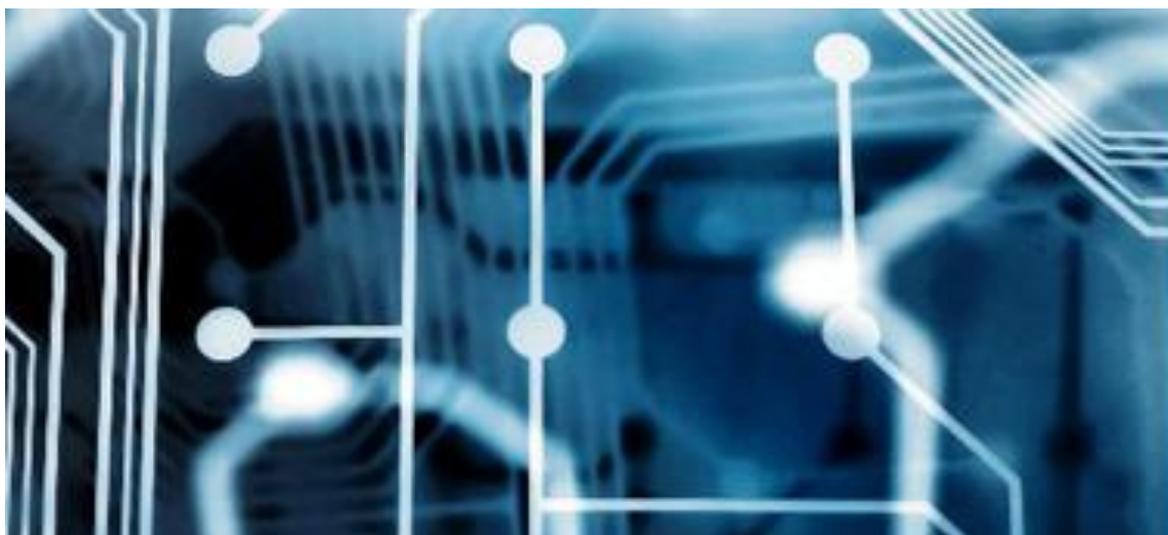




Scuola Superiore
Sant'Anna

Alta tecnologia in Toscana

*Rapporto Annuale 2015
Osservatorio sulle imprese high-tech*



Settembre 2015



Alta Tecnologia in Toscana

Rapporto Annuale 2015

Osservatorio sulle imprese high-tech



www.hightechtoscana.it

Indice

Introduzione	3
1. La popolazione di imprese high-tech in Toscana.....	4
2. Le performance 2013-2015: i risultati dell'indagine dell'Osservatorio.....	10
2.1 Il contesto di riferimento.....	10
2.2 Le performance delle imprese ad alta tecnologia toscane: consuntivi ed aspettative.....	11
2.2.1 Fatturato ed export.....	11
2.2.2 Occupazione e attività di R&S.....	15
2.2.3 Prospettive ed investimenti.....	17
3. Imprese high-tech & Open Innovation. Come "cambiano" i modelli di innovazione?	19
3.1 Quanta innovazione dalla R&S?	19
BOX: R&S in-house Vs. <i>Open Innovation</i> ": come cambiano i modelli di innovazione.....	21
3.2 Strategie di innovazione delle imprese high-tech in Toscana.....	24
3.2.1 Ricerca (esplorazione di nuova conoscenza tecnologica)	24
3.2.2 Sviluppo della tecnologia.....	25
3.2.3 I risultati di un'analisi di cluster.....	26
Riferimenti bibliografici	32
Bibliografia dell'Osservatorio.....	33

A cura di:

Andrea Piccaluga

Istituto di Management
Scuola Superiore
Sant'Anna

Riccardo Perugi

Ufficio Studi
Unioncamere Toscana

Cristina Marullo

Ufficio Studi
Unioncamere Toscana

INTRODUZIONE

L'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana ha censito, tramite rilevazioni *field* condotte annualmente nel periodo 2009-2015, circa 1.500 unità locali ad alta tecnologia sul territorio regionale.

Nella prima parte del rapporto (Cap.1) viene descritta la struttura dell'universo dell'alta tecnologia in Toscana aggiornato alla data dell'ultima rilevazione, con lo scopo di fornire il quadro completo della numerosità, tipologia e caratteristiche strutturali delle imprese censite dall'Osservatorio indipendentemente.

I dati descritti nei capitoli successivi fanno invece riferimento agli esiti dell'ultima indagine *field* realizzata dall'Osservatorio (nel periodo dicembre 2014-gennaio 2015) con lo scopo di fornire indicatori aggiornati sugli andamenti economici, occupazionali e le caratteristiche strategiche delle imprese in relazione al segmento tecnologico di appartenenza.

Nel Cap.2 vengono in particolare descritte le performance 2013-2015 delle imprese high-tech in Toscana, evidenziando come le dinamiche occupazionali e della R&S abbiano assunto precise peculiarità nel triennio in esame, legate alla fase di prolungata crisi che il sistema economico regionale sta attraversando.

Nel Cap.3 viene presentato un approfondimento relativo ai modelli di innovazione dell'alta tecnologia in Toscana. I risultati di una *cluster analysis* condotta su un campione di imprese innovative appartenenti all'Osservatorio mettono in evidenza tre gruppi di imprese con differenti orientamenti strategici verso l'innovazione.

La presenza di diversi modelli di innovazione e le caratteristiche di ciascuno di questi (alcuni spiccatamente orientati all'"open innovation") denotano che è in atto un processo di cambiamento organizzativo nelle imprese ad alta tecnologia in Toscana, con un orientamento maggiore verso strategie di collaborazione tecnologica.

1. LA POPOLAZIONE DI IMPRESE HIGH-TECH IN TOSCANA

La popolazione di imprese ad alta tecnologia in Toscana nel mese di febbraio 2015 conta 1.568 localizzazioni che impiegano complessivamente 45.101 addetti. (figura 1.1)

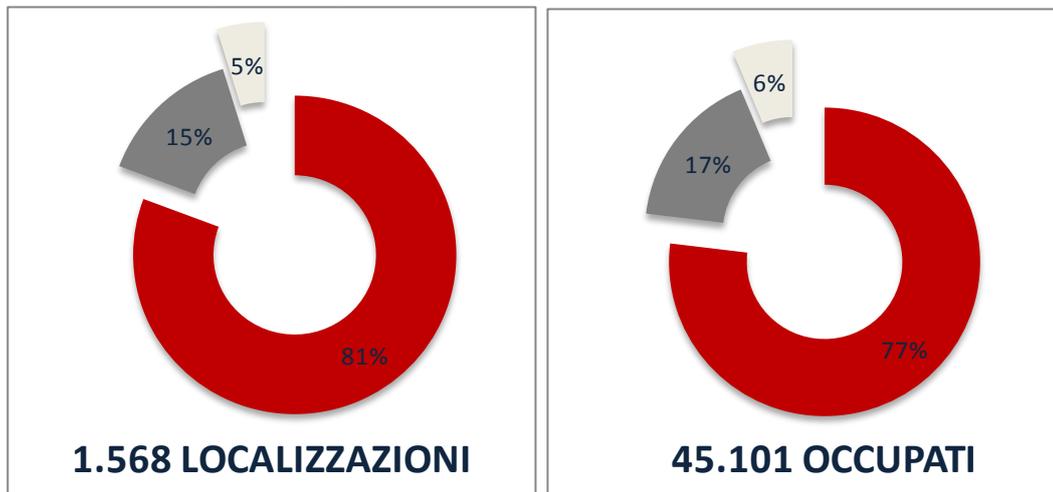
Oltre l'80% di queste localizzazioni è rappresentato da **imprese con sede legale in Toscana**, con un'occupazione complessiva di 34.685 unità ed un fatturato riportato negli ultimi bilanci depositati pari a 18,1 miliardi di Euro¹. L'Osservatorio ha poi censito 228 ulteriori localizzazioni di imprese high-tech toscane sul territorio regionale diverse dalle sedi legali (in prevalenza stabilimenti, laboratori di R&S), che pesano per il 17% sull'occupazione complessiva.

Infine, in Toscana si contano 75 localizzazioni che rappresentano **insediamenti di imprese high-tech con sede legale fuori dal territorio**: si tratta di una presenza non trascurabile, dal momento che il peso relativo in termini occupazionali è più elevato rispetto alle prime due categorie (in media, 38 addetti per impresa).

FIGURA 1.1

Popolazione di imprese high-tech in Toscana

Localizzazioni di impresa e occupazione - valori assoluti e composizione %



	Imprese	Addetti
Imprese con sede in Toscana	1.265	34.685
Localizzazioni di imprese con sede in Toscana	228	7.589
Localizzazioni di imprese con sede fuori Toscana	75	2.827

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

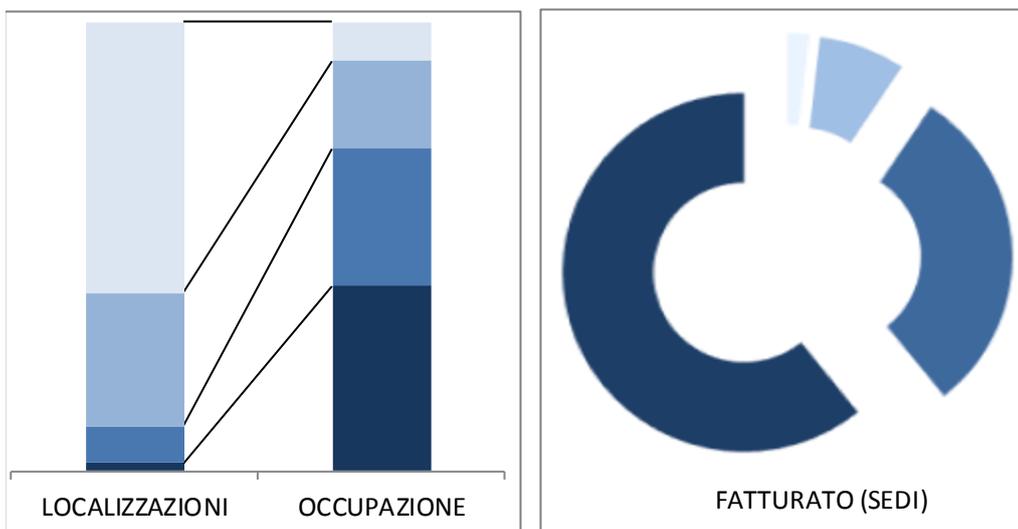
In linea con le caratteristiche strutturali tipiche delle imprese ad alta tecnologia nel nostro Paese, la popolazione di imprese high-tech in Toscana è caratterizzata dalla **netta prevalenza di micro e piccole realtà**: il 90% delle localizzazioni censite non supera i 49 addetti, e tra queste il 60,3% ha meno di 9 addetti. (figura 1.2) Sebbene rilevanti dal punto di vista numerico, micro e piccole imprese high-tech determinano nel complesso appena il 28% dell'occupazione ed il 9,3% del fatturato regionale.

¹ Ns. stime su dati Infocamere, Bureau Van Dijk.

FIGURA 1.2

Struttura della popolazione di imprese high-tech in Toscana

Localizzazioni, occupazione, fatturato (1) - composizione % per classe dimensionale



	Localizzazioni	Occupazione	Fatturato
Micro (<= 9 addetti)	60,3%	8,6%	1,7%
Piccole (10-49 addetti)	29,7%	19,5%	7,6%
Medie (50-249 addetti)	8,3%	30,6%	29,9%
Grandi (>= 250 addetti)	1,7%	41,3%	60,8%
TOTALE HIGH-TECH	100,0%	100,0%	100,0%

(1) Ns. stime su dati Infocamere, Bureau VanDijk

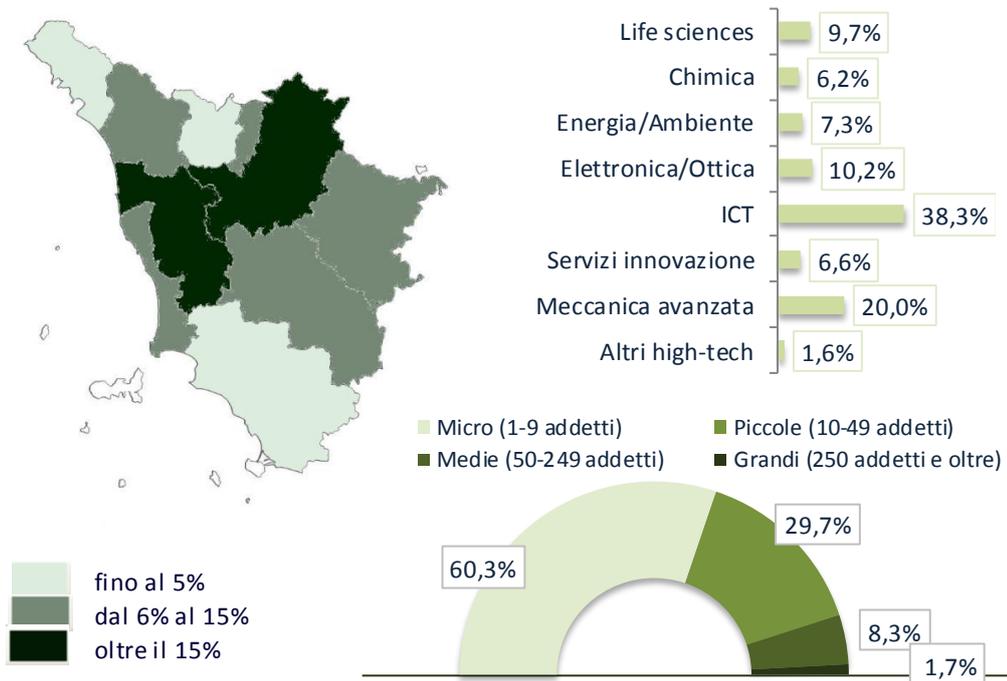
Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Il tessuto delle **medie imprese high-tech** rappresenta una realtà non ancora particolarmente diffusa in Toscana (rappresenta attualmente l'8,3% delle localizzazioni), ma con caratteristiche interessanti sia dal punto di vista occupazionale (30,6% dell'occupazione complessiva) che dal punto di vista dei risultati economici (il 30% del fatturato high-tech nel 2014 proviene da imprese di media dimensione con sede in Toscana).

Con una media di oltre 700 addetti per impresa, le **localizzazioni high-tech di grande dimensione** (l'1,7% del totale) pesano infine per oltre il 40% sull'occupazione complessiva e generano il 60,8% del fatturato regionale.

La distribuzione geografica dell'alta tecnologia in Toscana evidenzia una decisa **concentrazione di localizzazioni high-tech nei territori caratterizzati dalla presenza di università e centri di ricerca pubblici**: oltre un terzo delle imprese si trova nel territorio di Firenze e provincia, il 18,4% nel territorio di Pisa. Con quote inferiori seguono Lucca (8%), Siena (7,6%) ed Arezzo (7,3%). (figura 1.3)

FIGURA 1.3
Distribuzione delle localizzazioni high-tech in Toscana
 Quote % sul totale per provincia, dimensione e settore



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

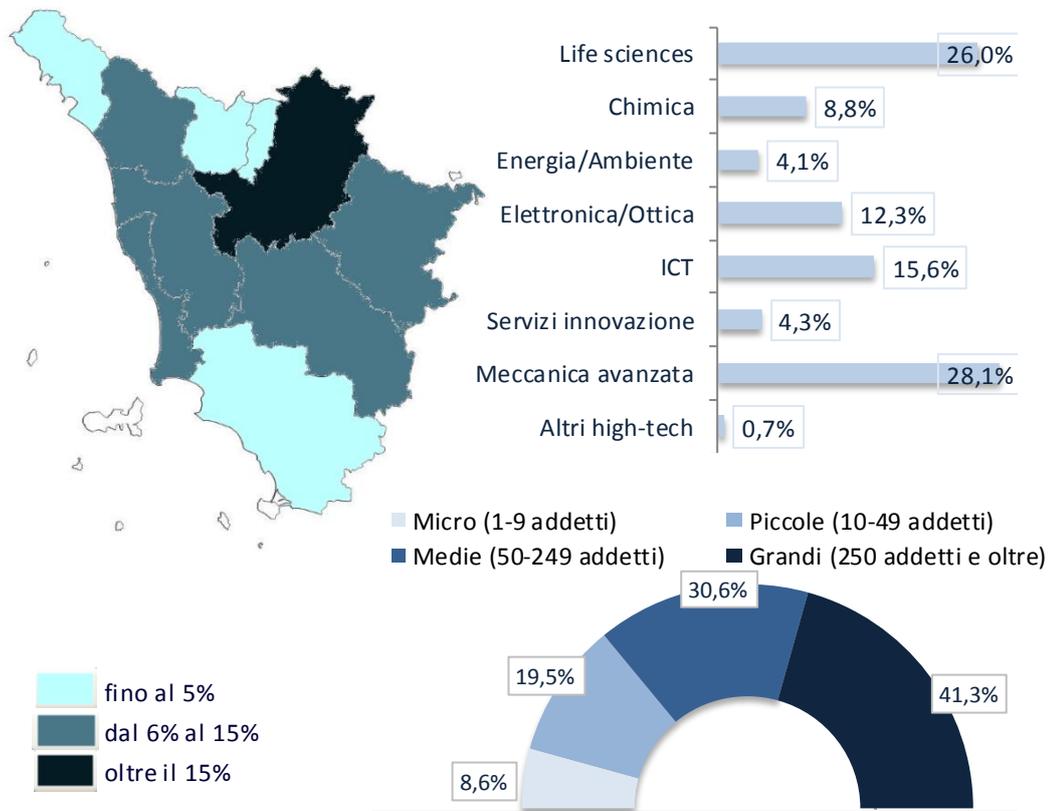
Quasi il 40% opera nella filiera delle *Information and Communication Technologies (ICT)*, con un'elevata concentrazione nei territori di Prato (45% delle imprese) e Pisa (43%).

Seconda filiera in ordine di importanza è quella della **meccanica avanzata**, in cui si evidenzia una prevalenza di localizzazioni high-tech che operano nel settore dell'automazione industriale (strumentazione, meccanica di precisione). Le imprese della meccanica avanzata sono localizzate nei territori di Firenze (28%), Pisa (16%), Lucca (13%) ed Arezzo (10%).

Negli stessi territori si concentra la filiera dell'**elettronica e ottica**, terza in termini di numerosità di imprese (10,2% delle localizzazioni high-tech in Toscana).

Le tre province universitarie e a forte presenza di ricerca pubblica costituiscono i territori con prevalenza di imprese del **Life Sciences** (oltre il 70% delle imprese di farmaceutica, biomedicale, biotecnologie). Si tratta di realtà di medio-grandi dimensioni che, pur relativamente meno diffuse (rappresentano il 9,7% delle localizzazioni high-tech a livello regionale) rivestono un peso decisivo dal punto di vista occupazionale (26% degli addetti) ed economico (33,7% del fatturato high-tech complessivo). (figure 1.4 e 1.6)

FIGURA 1.4
Distribuzione dell'occupazione high-tech in Toscana
 Quote % sul totale per provincia, dimensione e settore



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

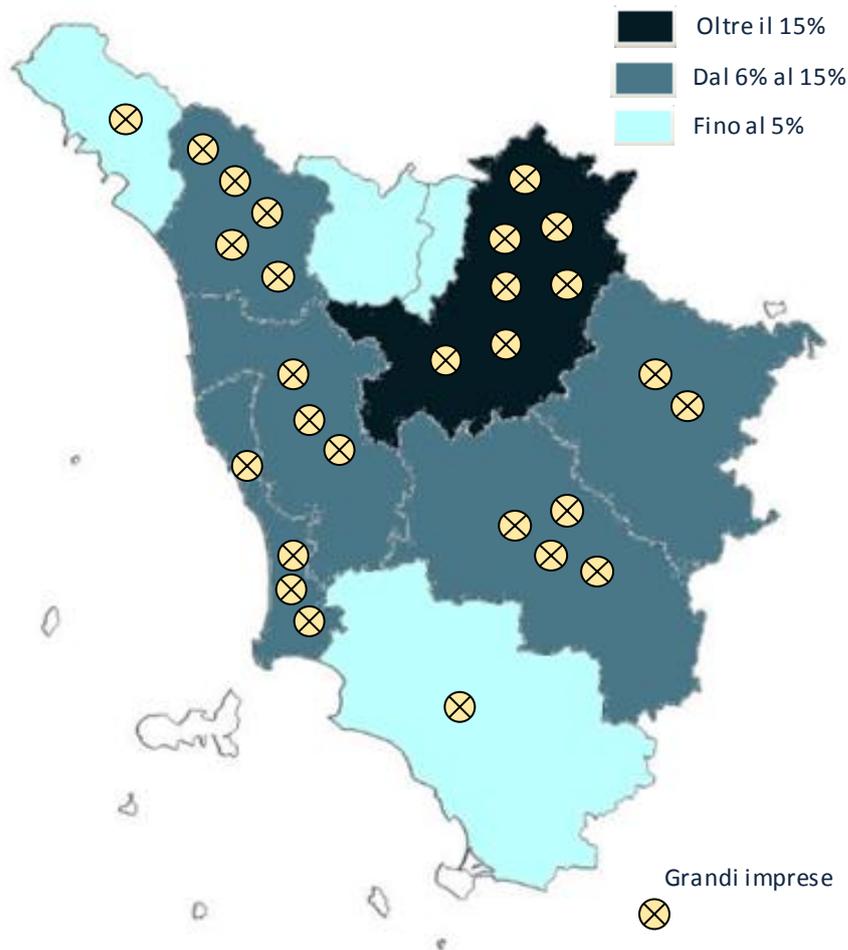
Grazie ad un'accentuata presenza di realtà di media e grande dimensione, le filiere della **meccanica avanzata** e del **Life Sciences** (in particolare, farmaceutica) generano insieme oltre il 54% dell'occupazione complessiva.

Con una forte diffusione in provincia di Pisa, la filiera **ICT** è al terzo posto in ordine di rilevanza occupazionale (16% degli addetti complessivi), seguita da **elettronica e ottica** (12,3%) e **chimica** (8,8%).

La distribuzione dell'occupazione high-tech sul territorio regionale è determinata in maniera decisiva dalla presenza di grandi imprese (figura 1.5). Oltre un terzo dell'occupazione high-tech fa capo ad imprese localizzate nel territorio di Firenze, con un peso decisivo di grandi realtà della meccanica (nel complesso, 7 grandi imprese high-tech).

Seguono Siena (15% dell'occupazione complessiva, 4 realtà di grande impresa high-tech), Pisa (13,5%) e Lucca (12,3%). Una presenza meno rilevante, ma comunque consistente dal punto di vista occupazionale, si ha infine nei territori di Arezzo (8,1% degli addetti complessivi) Livorno (7,4%).

FIGURA 1.5
Grandi imprese e occupazione high-tech in Toscana
Localizzazione e distribuzione % per provincia



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Il fatturato complessivo delle imprese ad alta tecnologia con sede in Toscana ha toccato nel 2014 i 18,1 miliardi di Euro.

Se medie e grandi imprese svolgono un ruolo importante in termini occupazionali, il loro peso sui risultati economici complessivi può dirsi addirittura fondamentale: le imprese con 50 addetti e oltre generano infatti il 91% del fatturato totale, e di questo, il 60% è generato dalle imprese da 250 addetti e oltre. (figura 1.6)

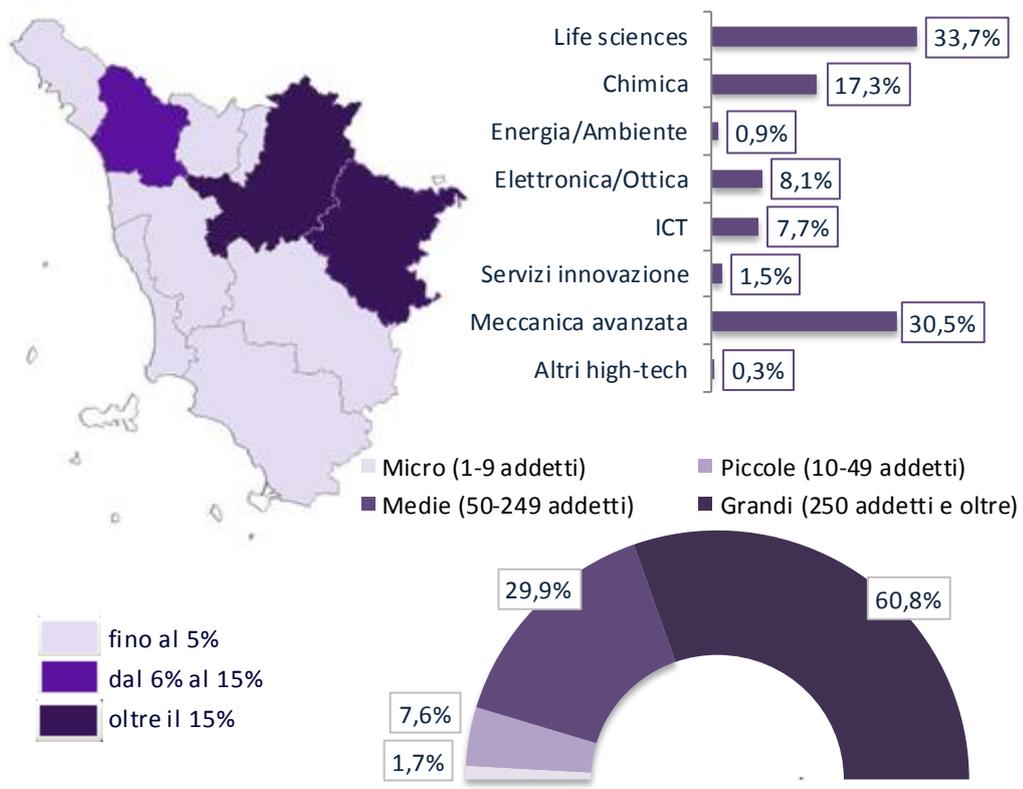
Sono di nuovo **Life Sciences** e **meccanica avanzata**, filiere a maggior presenza di grandi imprese, a generare insieme oltre il 90% del fatturato dell'alta tecnologia toscana (rispettivamente il 34% ed il 31%). Un peso consistente si ha infine per le imprese della chimica (19,3%, oltre 3 miliardi di Euro).

Proprio per la presenza di grandi realtà dell'automazione industriale il 53% del fatturato complessivo dell'alta tecnologia toscana è realizzato in provincia di Firenze; seguono per importanza i territori di Arezzo (16%, in prevalenza elettronica e chimica), e Lucca (11%).

FIGURA 1.6

Distribuzione del fatturato (1) delle imprese high-tech in Toscana

Quote % sul totale per provincia, dimensione e settore



(1) Dati riferiti alle sedi di impresa. Ns. stime su dati Infocamere, Bureau Van Dijk

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

2. LE PERFORMANCE 2013-2015. I RISULTATI DELL'INDAGINE DELL'OSSERVATORIO.

2.1 IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

L'indagine annuale sulle imprese high-tech toscane censite dall'Osservatorio, realizzata fra la fine del 2014 e l'inizio del 2015, si è svolta all'interno di un quadro macroeconomico in miglioramento rispetto alla precedente rilevazione, ma ancora caratterizzato da difficoltà ed incertezze riguardo agli sviluppi attesi del ciclo economico. Per l'economia toscana, così come per quella italiana, non si sono materializzate – nel 2014 – le aspettative di uscita dalla seconda recessione post-crisi finanziaria del 2008 formulate all'inizio dell'anno. Sulla base dell'ultimo rapporto sull'economia toscana realizzato dall'Ufficio Studi di Unioncamere Toscana e da Irpet, durante lo scorso anno il pil regionale ha arrestato la sua caduta dopo la flessione del precedente biennio, stabilizzandosi sui livelli di minimo toccati nel 2013. A fronte di una persistente tenuta della domanda estera (+4,4% l'andamento dell'export a valori costanti), tarda a ripartire quella interna, sebbene si registri un primo lieve miglioramento nell'andamento dei consumi delle famiglie (+0,7%). Ancora in flessione, invece, la spesa pubblica (-0,9%) e gli investimenti fissi lordi (-3,0%), per i quali si osserva tuttavia una significativa decelerazione della caduta rispetto al 2013, allorché la contrazione era stata di quasi il 9%.

L'arresto della fase recessiva, non ancora tramutatasi nell'avvio di una fase di ripresa, si inserisce come noto in una dinamica di medio-lungo periodo particolarmente negativa, come testimonia un arretramento del pil regionale che, fra il 2007 e il 2014, è stato pari a circa 6 punti percentuali. Da evidenziare come tale flessione sia stata accompagnata, in primo luogo, da un vero e proprio crollo degli investimenti, diminuiti di un terzo nello stesso arco temporale: sulla negativa dinamica del tasso di accumulazione del capitale ha pesato – e continuano a pesare – non soltanto una capacità produttiva rivelatasi strutturalmente in eccesso e prospettive tuttora incerte circa tempi e intensità dell'auspicata fase di recupero, ma anche difficoltà di accesso al credito che hanno raggiunto punte particolarmente acute soprattutto fra il 2011 e il 2013. La prolungata caduta del pil ed il ridimensionamento del potenziale produttivo hanno generato pesanti conseguenze sulle prospettive occupazionali: i disoccupati sono più che raddoppiati in Toscana fra il 2007 e il 2014, colpendo soprattutto le fasce più giovani. La debolezza del mercato del lavoro è inoltre alla base della contrazione dei consumi delle famiglie (-5% circa nello stesso periodo di riferimento), anche se i primi segni di recupero registrati nel 2014 – di cui si è detto in precedenza – sembrano destinati a rafforzarsi nel biennio 2015-2016.

A livello settoriale, oltre alle profonde difficoltà attraversate dall'edilizia, preoccupa soprattutto l'accelerazione di quel processo di de-industrializzazione che, già visibile a partire dall'inizio dello scorso decennio, ha conosciuto un'ulteriore accentuazione nel corso degli ultimi anni: considerando sempre il periodo 2007-2014, l'industria toscana ha perso circa un quarto del proprio valore aggiunto, malgrado nell'ultimo anno la caduta sia stata di entità marginale. Da evidenziare inoltre come le deludenti performance dell'industria, se valutate in termini aggregati, abbiano coinciso con una fase di crescita dell'export che, dal 2010, vede la Toscana mettere a segno risultati positivi perfino superiori a quelli delle principali regioni esportatrici del Paese, a testimonianza della permanenza sul territorio regionale di eccellenze produttive.

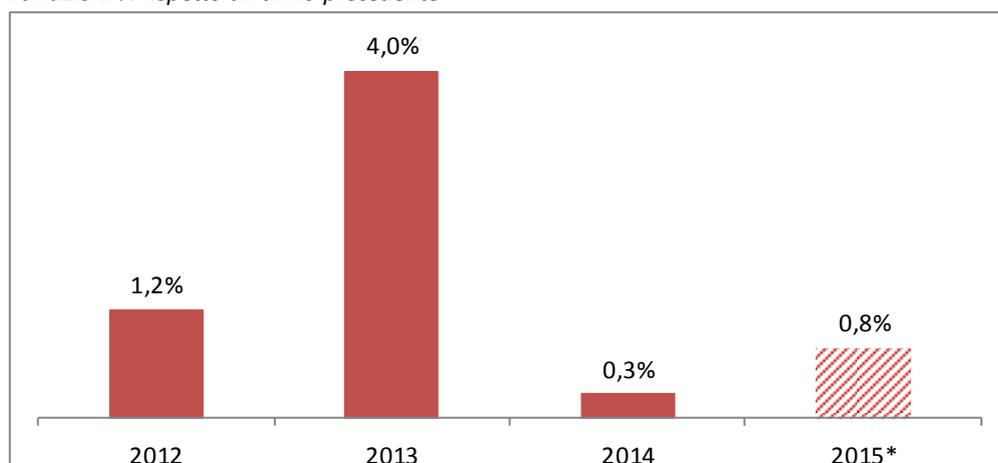
Grazie anche alle più favorevoli condizioni di contesto (svalutazione del cambio, interventi della BCE, calo dei prezzi energetici in primis), una fase di moderata ripresa dovrebbe finalmente caratterizzare il biennio 2015-2016: restano tuttavia molte le incognite relativamente alle variabili in grado di incidere su tale scenario, suscettibili – nella peggiore delle ipotesi – di vanificare nuovamente le pur deboli prospettive di recupero che al momento si intravedono per l’anno in corso. L’export continuerà a rappresentare, di fatto, l’unica componente della domanda aggregata in grado di rappresentare un traino per il resto del sistema economico-produttivo. Per quanto detto in precedenza, tuttavia, il miglioramento delle prospettive – registrato sia sul fronte delle previsioni macroeconomiche che sulla base del clima di fiducia espresso dalle imprese – sembra destinato ad interessare anche l’andamento del mercato domestico, grazie ad un contenuto recupero della domanda interna che interesserà, seppur in maniera differenziata, tanto i consumi che gli investimenti. Per questi ultimi, il ritorno ad una leggera fase espansiva avverrà in realtà solo nel 2016, mentre per l’anno in corso le previsioni sono al momento orientate alla stabilità.

2.2 LE PERFORMANCE DELLE IMPRESE AD ALTA TECNOLOGIA TOSCANE: CONSUNTIVI ED ASPETTATIVE

2.2.1 FATTURATO ED EXPORT

Nel corso del 2014 l’andamento del fatturato (a valori correnti) delle imprese high-tech toscane, pur restando in territorio positivo, ha evidenziato una rilevante frenata rispetto al precedente biennio (figura 2.1). Si tratta di un rallentamento su cui sembrano aver inciso in misura non trascurabile anche specifici fattori settoriali: a tale proposito si segnala, in particolare, quanto verificatosi all’interno del comparto «*life sciences*», dove all’accelerazione del 2013 (+10,0%) ha fatto seguito una sostanziale stazionarietà nel corso del 2014 (+0,4%).

FIGURA 2.1
Imprese high-tech toscane: andamento del fatturato
Variazioni % rispetto all'anno precedente



* previsioni

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

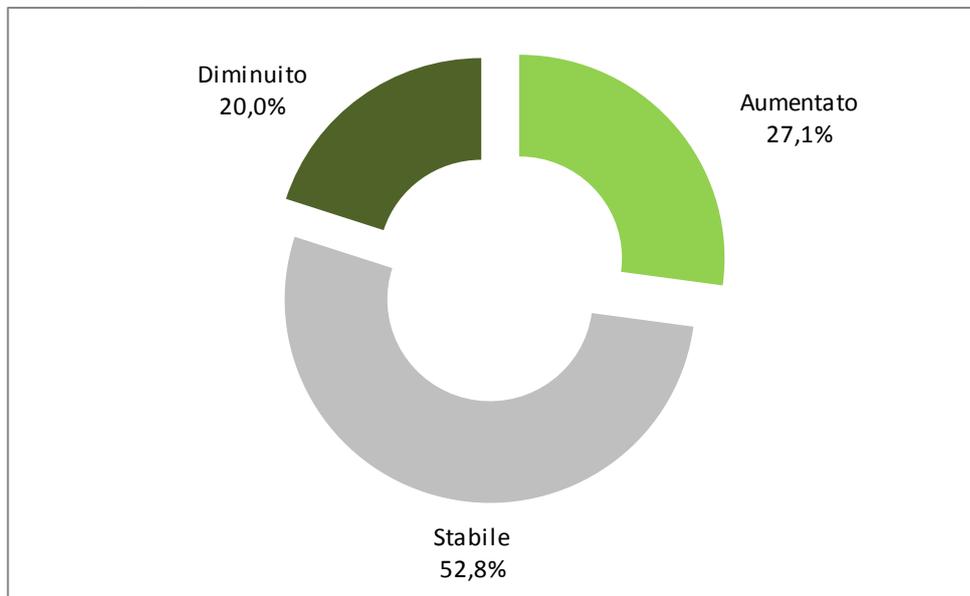
Si tratta di un segmento *high-tech* che, in termini di fatturato, incide per circa un terzo sul complessivo volume d'affari delle imprese ad alta tecnologia toscane, ed in grado perciò di condizionare in maniera significativa la dinamica dell'indicatore riferito all'intero aggregato. Al netto del «*life sciences*», infatti, il fatturato delle imprese *high-tech* toscane passerebbe da una crescita 2013 di circa un punto percentuale e mezzo ad una sostanziale stabilità nel 2014. Sempre con riferimento al settore in esame, inoltre, occorre segnalare come sia l'accelerazione del 2013 che il rallentamento del 2014 appaiano imputabili in misura rilevante a situazioni «transitorie» attraversate da alcune grandi imprese del comparto farmaceutico, non riconducibili cioè ad aspetti strettamente congiunturali.

Al netto di tali fattori, l'andamento registrato nel 2014 appare dunque interpretabile – almeno in parte – come una fase di fisiologico «assestamento» della crescita delle imprese ad alta tecnologia toscane, anche in considerazione delle aspettative imprenditoriali relative al 2015 che, per quanto caute, appaiono improntate da una nuova accelerazione, sebbene d'intensità non particolarmente sostenuta.

La sostanziale battuta d'arresto del 2014, ad un livello «micro» (figura 2.2), è frutto di una quota preponderante di imprese che ha in effetti evidenziato una situazione di stabilità del proprio fatturato (53%), mentre per il resto le unità che hanno fatto registrare una crescita del volume d'affari (27%) hanno sopravanzato quelle che hanno accusato una diminuzione (20%). La scomposizione di tale distribuzione in funzione dei diversi domini di analisi dell'Osservatorio, soprattutto, mostra come il dato complessivo sia in realtà la sintesi di andamenti anche significativamente diversificati all'interno dei diversi settori e delle classi dimensionali considerate.

FIGURA 2.2

Imprese high-tech toscane: andamento del fatturato nel 2014
 Variazioni rispetto al 2013



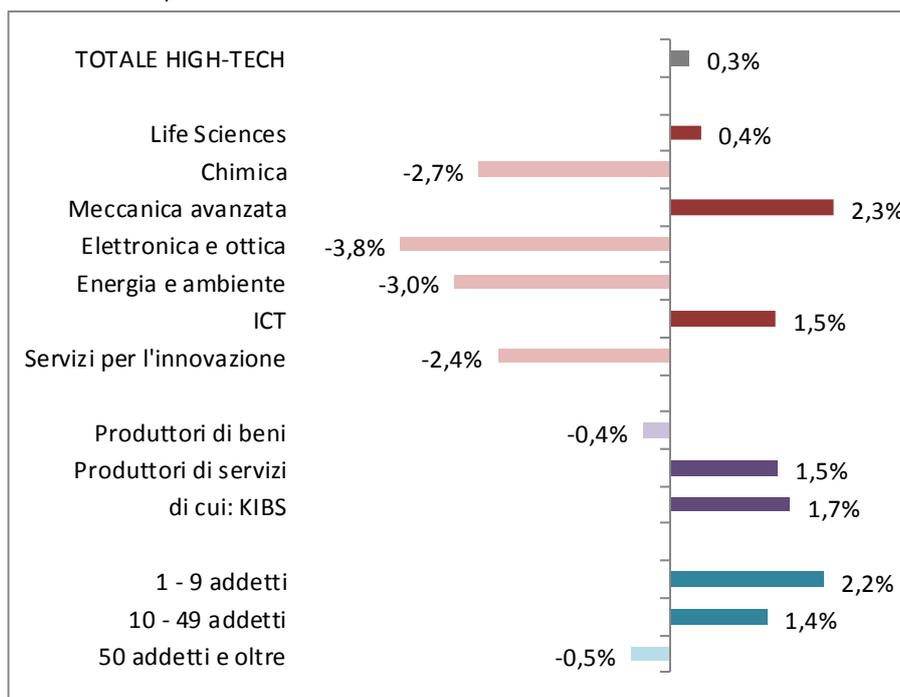
Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

La quota di imprese che evidenziano un incremento del proprio fatturato si colloca infatti – sotto il profilo settoriale – fra un minimo del 19% (servizi per l'innovazione) ed un massimo del 38% (*life sciences*), passando per valori che nel caso dei restanti settori si attesta attorno al 26-28%, e – sotto

il profilo dimensionale – fra il 21% delle medie e grandi imprese ed il 31% delle micro e piccole. La quota di imprese che, viceversa, ha accusato una riduzione del proprio volume d'affari varia invece fra il 12% della chimica ed il 22%-25% per rispettivamente ICT ed energia-ambiente, passando negli altri casi per valori che si attestano attorno al 18%-20%. A livello dimensionale, inoltre, all'11% delle MPI si contrappone il 21% delle GMI. Sebbene, dunque, casi di espansione e contrazione del fatturato denotino alcuni addensamenti sia sotto il profilo settoriale che dimensionale, la variabilità interna ai diversi raggruppamenti considerati appare non trascurabile.

Altrettanto divaricate appaiono le dinamiche inter-settoriali e per classe dimensionale (figura 2.3). Sotto il primo profilo si evidenziano, infatti, alcuni settori in crescita, in particolare la meccanica avanzata e l'ICT, mentre la *life science* – come detto – presenta un incremento appena accennato del proprio volume d'affari (+0,4%); dall'altro, contrazioni di un certo rilievo (fra il 2 ed il 4%) si registrano per i restanti settori presi in esame. Sulla base di classificazioni maggiormente «convenzionali,» inoltre, alla crescita dei servizi – soprattutto di quelli ad elevata intensità di conoscenza – si contrappone la lieve flessione dei settori produttori di beni.

FIGURA 2.3
Andamento del fatturato nel 2014: alcuni dettagli
 Variazioni % rispetto al 2013



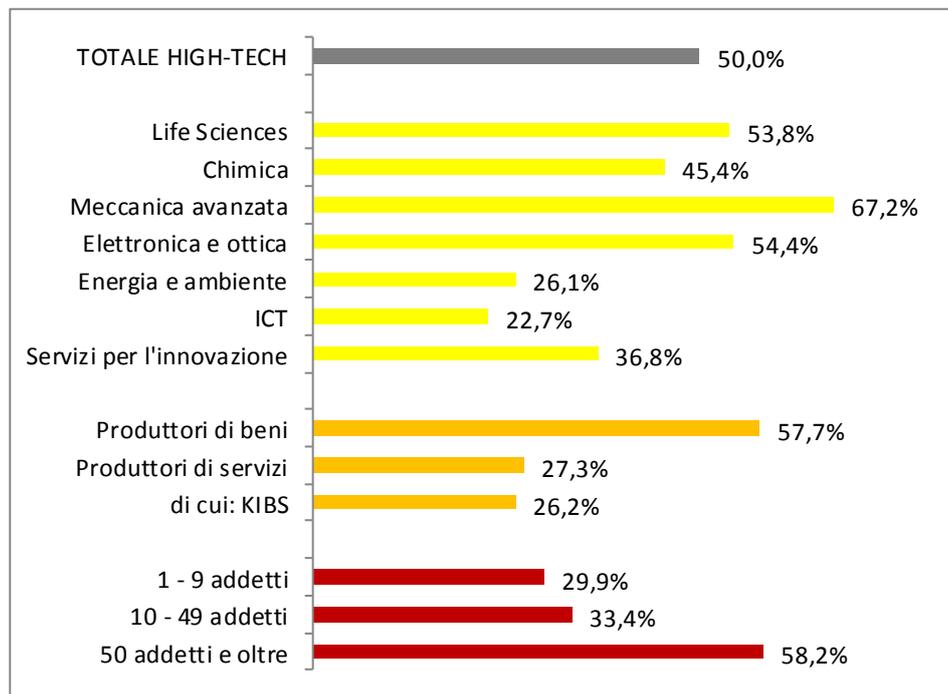
Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

Sotto il profilo dimensionale, poi, le piccole e le micro imprese si rivelano ancora una volta maggiormente dinamiche rispetto alle medio-grandi, che accusano addirittura una flessione sotto il profilo in esame. Anche in quest'ultima edizione dell'Osservatorio si conferma dunque come l'universo *high-tech* veda la presenza, accanto ad alcune importanti imprese di grandi e di medie dimensioni, di una vasta platea di imprese meno strutturate ma che risultano particolarmente vivaci e che, a differenza di quanto osservato in altri ambiti economici, sono in grado di realizzare *performance* superiori rispetto alle imprese più dimensionate.

Analogamente invece a quanto registrato in altri contesti economico-produttivi, anche per le imprese ad alta tecnologia la propensione all'*export* costituisce un importante fattore in grado di discriminare fra *performance* positive o negative, nella misura alle imprese esportatrici sono associati andamenti tendenzialmente migliori del fatturato. Fra le imprese *high-tech* che operano sui mercati internazionali, infatti, la quota di aziende con fatturato in aumento cresce fino al 33%, contro il 21% rilevato per le non esportatrici, mentre si riduce la quota di imprese con fatturato stabile (dal 55% al 50%) e, soprattutto, di quelle che registrano una contrazione del volume d'affari (dal 23% al 16%). Resta ad ogni modo il fatto che, anche per le *high-tech* non esportatrici, la quota di imprese con fatturato in crescita si attesta su valori non trascurabili, a testimoniare l'esistenza di un rilevante vantaggio competitivo connesso alla capacità innovativa che tali imprese sono in grado di esprimere.

Va inoltre sottolineato come le imprese ad alta tecnologia si caratterizzino per una forte propensione ad operare sui mercati esteri: circa la metà del relativo fatturato viene infatti realizzato all'estero, sebbene anche per questo indicatore si osservi una spiccata variabilità fra settori e tipologie di impresa, con punte che raggiungono il 67% nel caso della meccanica avanzata ed il 58% per le imprese di maggiore dimensione (figura 2.4).

FIGURA 2.4
Quota di fatturato esportato
 Valori % sul fatturato totale realizzato nel 2014



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

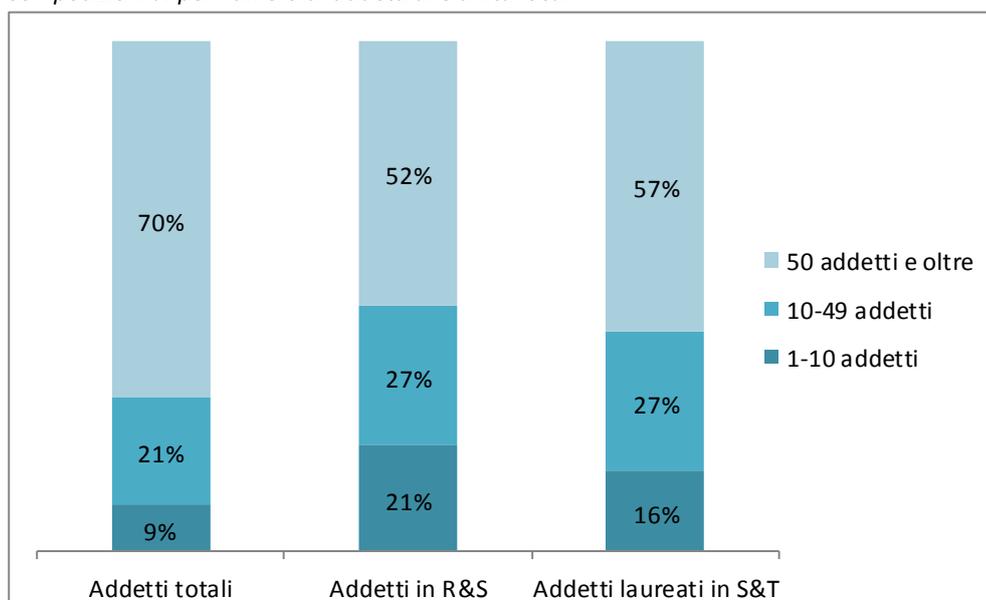
Anche nel caso delle imprese dei servizi (27%) e per le microimprese (30%), ad ogni modo, la quota media di fatturato esportato resta di tutto rilievo, soprattutto se comparata con quella di realtà imprenditoriali analoghe sotto il profilo dimensionale e settoriale. Interessante soprattutto il fatto che, proprio in tali ambiti, si registri una più elevata quota di imprese esportatrici (67% nei servizi, 61% nelle microimprese, contro valori del 19% e del 31% per MGI e per quelle dei settori produttori

di beni): microimprese ed imprese dei servizi *high-tech* operano dunque sui mercati esteri con una frequenza relativamente elevata, anche se con quote di fatturato esportato nel complesso limitate.

2.2.2 OCCUPAZIONE E ATTIVITÀ DI R&S

Passando all'analisi degli andamenti occupazionali, è preliminarmente opportuno ricordare come le imprese ad alta tecnologia prese in esame dall'Osservatorio si caratterizzano per la presenza di una quota rilevante di addetti altamente qualificati: circa uno su quattro (24,5%) sono infatti laureati in discipline scientifiche e tecniche, ed uno su cinque (20,5%) operano in laboratori di ricerca e sviluppo. Anche in questo caso è importante sottolineare l'apporto delle piccole e delle microimprese, il cui contributo all'occupazione complessivamente attivata dalle imprese high-tech sale dal 30% in termini di addetti totali al 43% in termini di laureati S&T ed al 48% in termini di addetti R&S (figura 2.5).

FIGURA 2.5
Struttura dell'occupazione per classe dimensionale
Composizioni % per numero di addetti alle unità locali

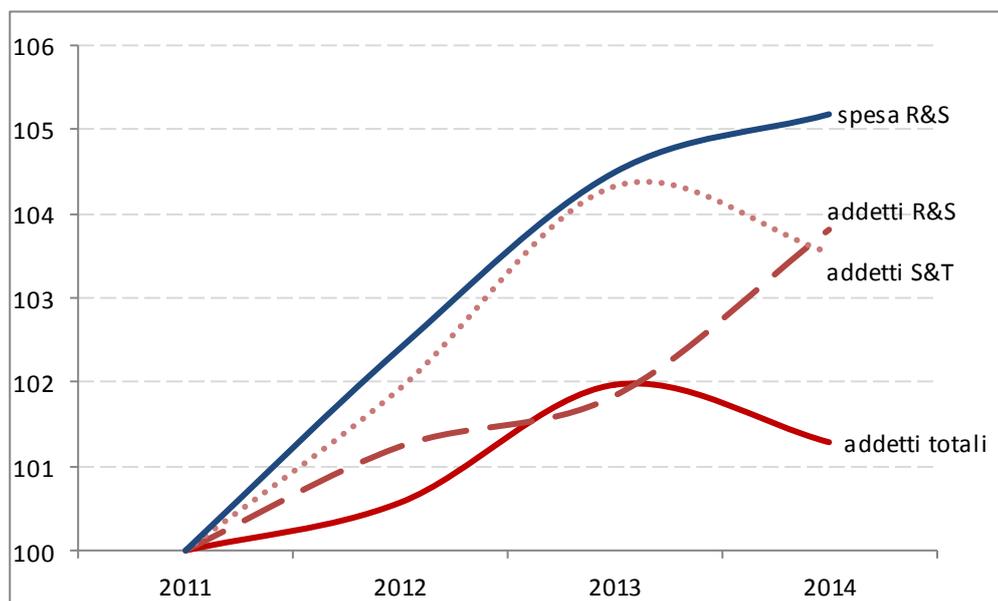


Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

Di fatto, rispetto all'occupazione complessiva di ciascun raggruppamento dimensionale, la quota di addetti laureati S&T passa dal 20% delle imprese medio-grandi al 32% delle piccole al 42% delle micro, mentre la quota di addetti in R&S passa rispettivamente dal 15% al 27% al 46%. A livello settoriale, l'incidenza dell'occupazione "qualificata" raggiunge i livelli più elevati nei servizi per l'innovazione (laureati S&T 48%, addetti R&S 43%), nell'ICT (43% e 36%) e nel comparto energia-ambiente (45% e 18%), mentre si colloca su valori più contenuti nella *life-science* (23% e 16%), nell'elettronica-ottica (18% e 21%) e – soprattutto – nella meccanica avanzata (14% e 15%) e nella chimica (15% e 11%). In considerazione della diversa ampiezza dei comparti presi in esame, i contributi maggiori all'occupazione qualificata delle imprese high-tech toscane proviene tuttavia dall'ICT (30% in termini di laureati S&T, 29% in termini di addetti R&S), dalla *life-science* (25% e 20%), dalla meccanica avanzata (16% e 21%) e dall'elettronica-ottica (10% e 13%).

Nel corso del 2014, l'occupazione totale delle unità locali *high-tech* toscane è leggermente diminuita (-0,7%)², e con essa anche il numero di addetti laureati in discipline scientifiche e tecniche (-0,8%): a questo lieve arretramento ha tuttavia corrisposto un nuovo incremento degli addetti ai laboratori di R&S (+1,9%), sostenuto da una ulteriore espansione della spesa per attività di ricerca e sviluppo (+0,7%). L'impegno delle imprese *high-tech* nelle attività che ne costituiscono l'intrinseca natura costitutiva è evidente soprattutto guardando al medio periodo (figura 2.6): il raffronto con il 2011 evidenzia infatti una crescita dell'occupazione «qualificata» pari al 3,5% per quanto riguarda gli addetti S&T, al 3,8% per gli addetti R&S, ad un tasso dunque superiore rispetto all'incremento registrato per i complessivi livelli occupazionali (+1,3% fra il 2011 e il 2014).

FIGURA 2.6
Andamento dell'occupazione e della spesa in R&S
 Numeri indice 2011 = 100



Fonte: Osservatorio sulle imprese *high-tech* della Toscana (2015)

A questo proposito è anzi sottolineare come l'occupazione non ricompresa nelle due categorie «qualificate» prese in esame sia in realtà diminuita nel triennio in esame (-1,3% per gli addetti non impegnati in laboratori di ricerca e sviluppo, -0,6% per quelli non laureati in discipline scientifiche e tecniche), da cui deriva un «effetto di sostituzione» fra figure ad elevata specializzazione e non che – sotto il profilo in esame – ha consentito di innalzare il livello delle competenze presenti in azienda. Nonostante il lieve rallentamento dell'ultimo anno, a tassi ancora superiori è poi cresciuta, sempre con riferimento al periodo 2011-2014, la spesa per attività di ricerca e sviluppo (+5,2%), seguendo un andamento solo leggermente al di sotto quello del fatturato (+5,6% nello stesso arco temporale).

Si tratta di un incremento certamente non scontato, qualora si consideri che i tempi di recupero degli investimenti effettuati in nuovi prodotti/servizi appare essersi allungato nel corso degli ultimi anni, rendendo più rischiosa l'attività innovativa realizzata. Nel 2014, in particolare, si è praticamente dimezzata (dal 29% al 15%) la quota degli imprenditori che ha dichiarato di aver

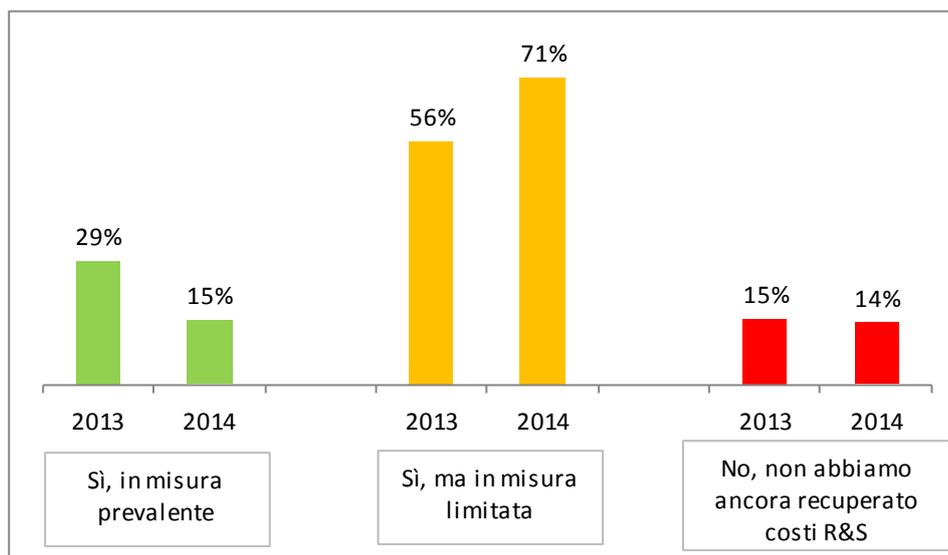
² Al contrario dei dati sul fatturato esaminati in precedenza, raccolti a livello di impresa, i dati sugli addetti sono riferiti alle unità locali.

coperto i costi connessi ai nuovi prodotti/servizi introdotti durante l'ultimo triennio attraverso l'incremento di fatturato in tal modo realizzato (figura 2.7).

FIGURA 2.7

I nuovi prodotti/servizi introdotti nell'ultimo triennio hanno contribuito all'aumento del fatturato?

Composizione %



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

Particolarmente delicata appare, sotto il profilo in esame, soprattutto la situazione della chimica (8% sì, 21% no) e dei servizi per l'innovazione (4% vs. 29%), mentre una situazione migliore viene dichiarata dalle imprese dell'elettronica-ottica (15% vs. 7%) e dell'ICT (18% vs. 11%). A livello dimensionale, invece, sono soprattutto le MGI a presentare indicatori maggiormente negativi (12% vs. 20%), mentre un maggiore equilibrio si registra per le piccole (13% vs. 15%) ed indicatori più favorevoli per le micro (16% vs. 12%).

2.2.3 PROSPETTIVE ED INVESTIMENTI

Nel complesso, l'analisi condotta ha consentito di evidenziare come il 2014 sia stato caratterizzato da un rallentamento – quasi una stagnazione – nella crescita del fatturato delle imprese *high-tech* toscane, accompagnata da una lieve contrazione dei livelli occupazionali e, in tale ambito, della componente riferita ai laureati in discipline S&T. Al tempo stesso, è proseguita la crescita degli addetti e della spesa in attività di R&S, malgrado in questo secondo caso un maggior livello di «rischiosità» degli investimenti effettuati cui sembra almeno in parte riconducibile il rallentamento osservato rispetto al precedente biennio.

Una prospettiva di medio periodo (triennio 2011-2014) ha consentito al tempo stesso di evidenziare come le imprese ad alta tecnologia siano nel complesso riuscite a crescere anche nel corso dell'ultima fase recessiva attraversata dall'economia toscana – la seconda degli ultimi sette

anni – e, con riferimento agli aspetti occupazionali, ad accompagnarne la crescita quantitativa dei relativi livelli con una crescita anche qualitativa, attraverso un processo di «sostituzione» che ha privilegiato competenze specializzate e profili professionali più elevati.

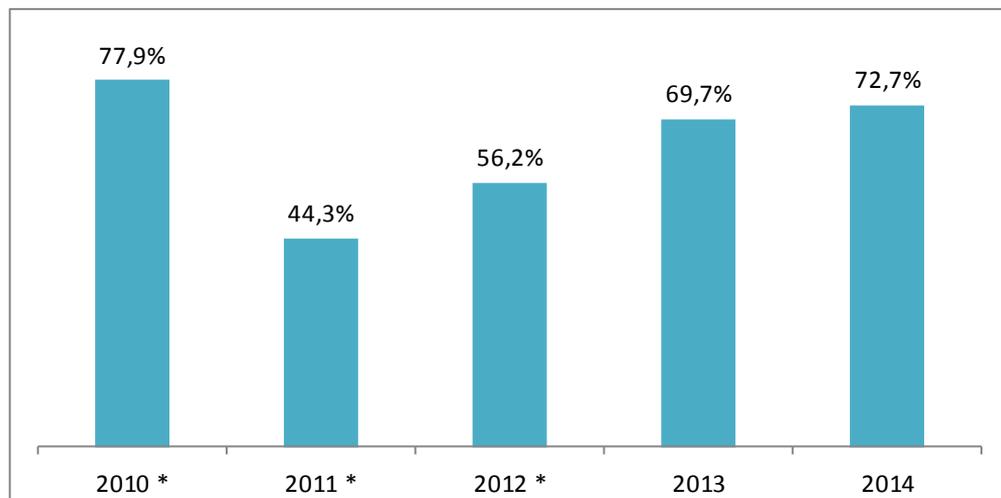
L'investimento in risorse umane *high-skilled* e, più in generale, in attività di ricerca e sviluppo sembra poter precludere ad una nuova fase di ripresa della crescita (nel caso delle aziende *high-tech* sarebbe forse più opportuno dire di accelerazione), come segnalano aspettative imprenditoriali che – come si è già segnalato in precedenza – appaiono più incoraggianti per il 2015 in termini di andamento del fatturato, sostenute peraltro da un quadro macroeconomico che appare in complessivo miglioramento nell'anno in corso rispetto agli ultimi anni.

Tutto ciò sembra tradursi in un clima di fiducia maggiormente favorevole per il prossimo futuro, come evidenzia anche il recupero – peraltro avvenuto in buona misura già nel 2012-2013 – delle imprese con previsioni di investimento nel prossimo triennio (figura 2.8). Con l'ultima rilevazione si torna, di fatto, sui livelli registrati prima dell'ultima recessione, con una propensione ad investire che appare relativamente elevata anche per le microimprese (il 65% delle aziende fino a nove addetti prevede di realizzare investimenti nel prossimo triennio), nonostante piccole e medio-grandi appaiono trainanti sotto il profilo in esame (valori rispettivamente pari all'83% ed all'87%).

FIGURA 2.8

Imprese high-tech toscane che prevedono di realizzare investimenti nei tre anni successivi a quello di riferimento

Quota % sul totale



* valori non riportati all'universo

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana (2015)

Rispetto alla precedente rilevazione si conferma come particolarmente forte il ruolo degli investimenti in R&S (sia interna, per il 65% delle imprese, che in collaborazione con partner, per il 26%) e proprietà intellettuale (cui sono prevalentemente riconducibili gli investimenti nella categoria dei “beni immateriali”, con il 26%): sono infatti queste tre tipologie di investimento che acquistano maggior rilievo, rispetto alla precedente rilevazione, nell'orientamento degli imprenditori per il prossimo futuro, andando ad occupare le prime tre posizioni di una graduatoria dove appaiono invece meno rilevanti gli investimenti per lo sviluppo di prodotto (9% per lo sviluppo interno, 6% per lo sviluppo “open”) ed in beni materiali (23%).

3. IMPRESE HIGH-TECH & OPEN INNOVATION. COME “CAMBIANO” I MODELLI DI INNOVAZIONE?

In questa terza parte del rapporto si riportano i risultati di un'indagine di approfondimento condotta su un campione di 383 piccole e medie imprese high-tech innovative, intervistate durante l'ultima rilevazione dell'Osservatorio, conclusasi nel febbraio 2015³.

L'obiettivo di tale approfondimento è stato quello di esplorare i diversi modelli di Ricerca e Sviluppo (R&S) e di innovazione con cui le imprese high-tech toscane si stanno muovendo rispettivamente sui mercati della tecnologia e sui mercati dei prodotti.

Da un'approfondita analisi degli elementi che caratterizzano le attitudini e gli orientamenti strategici delle imprese high-tech verso la ricerca e l'innovazione tecnologica - ed in particolare verso strategie di “open innovation” - emergono tre pattern significativamente diversi tra loro ed in costante evoluzione, ciascuno dei quali è caratterizzato da distinte peculiarità.

I singoli elementi che caratterizzano le strategie di innovazione dell'alta tecnologia toscana e che vengono ampiamente descritti in questa sezione potrebbero essere utili, a nostro parere, per pianificare future azioni di policy a sostegno dell'innovazione tecnologica in Toscana, ed è ciò che, nel presentare tali risultati, l'Osservatorio concretamente auspica.

3.1 QUANTA INNOVAZIONE DALLA R&S?

Il 95% delle imprese censite dall'Osservatorio ha realizzato nel triennio 2013-2015 un'attività continuativa di **Ricerca e Sviluppo (R&S)** di base/sperimentale per lo sviluppo di progetti, prototipi e/o nuovi prodotti o servizi ad alto contenuto tecnologico.

Oltre la metà di queste (il 57%) ha sviluppato un nuovo progetto, prototipo, o introdotto sul mercato un nuovo prodotto/servizio come risultato di attività di ricerca mirata allo sviluppo della tecnologia.

Il 73% delle **imprese con innovazioni tecnologiche** derivanti da attività di R&S svolte nell'ultimo triennio ha introdotto un nuovo prodotto/servizio sul mercato: la quota media di fatturato da nuovi prodotti è stata pari al 18% nel 2014⁴.

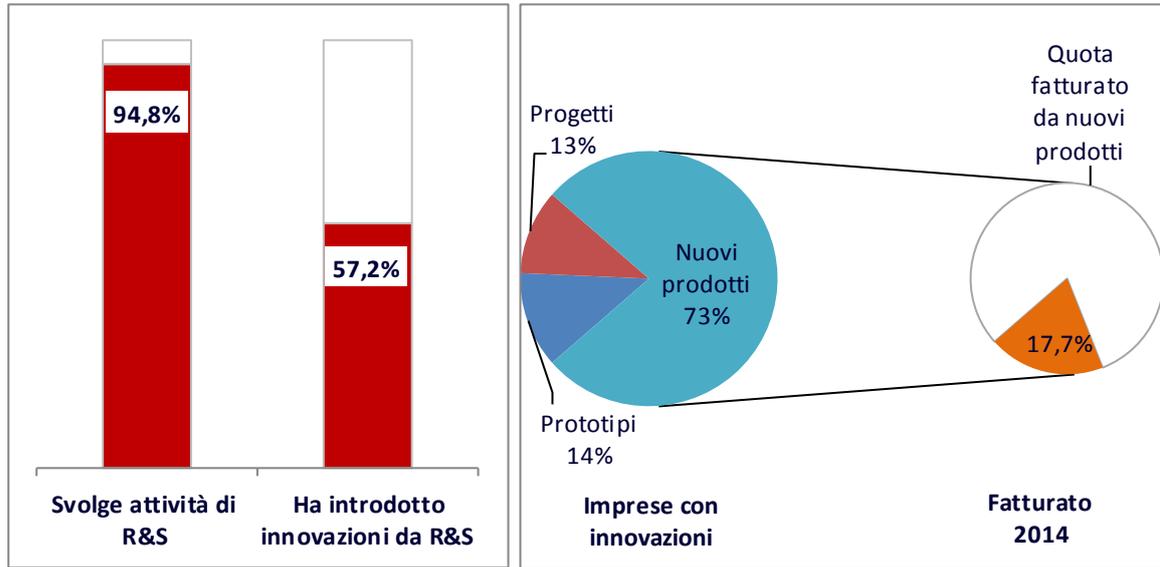
³ L'indagine di approfondimento è stata realizzata su un campione di imprese high-tech con sede in Toscana che hanno sviluppato e introdotto sul mercato almeno un'innovazione tecnologica di prodotto nell'ultimo triennio. L'esigenza di restringere il campione di analisi alle sedi di impresa deriva dal fatto che le principali variabili di analisi riguardano gli orientamenti strategici delle imprese, analizzabili attraverso informazioni non correttamente reperibili a livello di unità locale. Con riferimento alla variabile dimensionale, in linea con parametri di cui alla Raccomandazione 2003/361/CE del 6 maggio 2003 (vigente dal 1° gennaio 2005) dell'Unione Europea sono state considerate le imprese che non superano la soglia dei 249 addetti.

⁴ Occorre sottolineare a tale proposito che il 14% delle imprese intervistate dichiara di non aver ancora recuperato i costi di R&S sostenuti per l'introduzione di innovazioni sul mercato nell'ultimo triennio. Dal momento che il timing di sviluppo che precede l'introduzione dei nuovi prodotti sul mercato (ed i conseguenti tempi di recupero degli investimenti in R&S) dipende in maniera forte dalla filiera di appartenenza e dal ciclo di vita della relativa tecnologia, è presumibile che i relativi incrementi di fatturato possano manifestarsi in periodi successivi.

FIGURA 3.1

R&S e innovazione nelle imprese high-tech in Toscana

Quote % sul totale imprese, quota % su totale fatturato



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Tali risultati evidenziano che nonostante la R&S rappresenti l'attività principale delle imprese high-tech toscane (prevalentemente costituite in settori basati sulla scienza), esiste una buona propensione alla valorizzazione economica di tali attività di ricerca, con tempi medi relativamente brevi per lo sviluppo di progetti, prototipi, e/o per l'introduzione di innovazioni tecnologiche (nuovi prodotti/servizi) sul mercato.

BOX - R&S IN_HOUSE Vs. "OPEN INNOVATION: COME CAMBIANO I MODELLI DI INNOVAZIONE

Il modello tradizionale di innovazione, tipico della grande impresa con forti investimenti in R&S in-house è stato per molto tempo considerato un modello vincente.

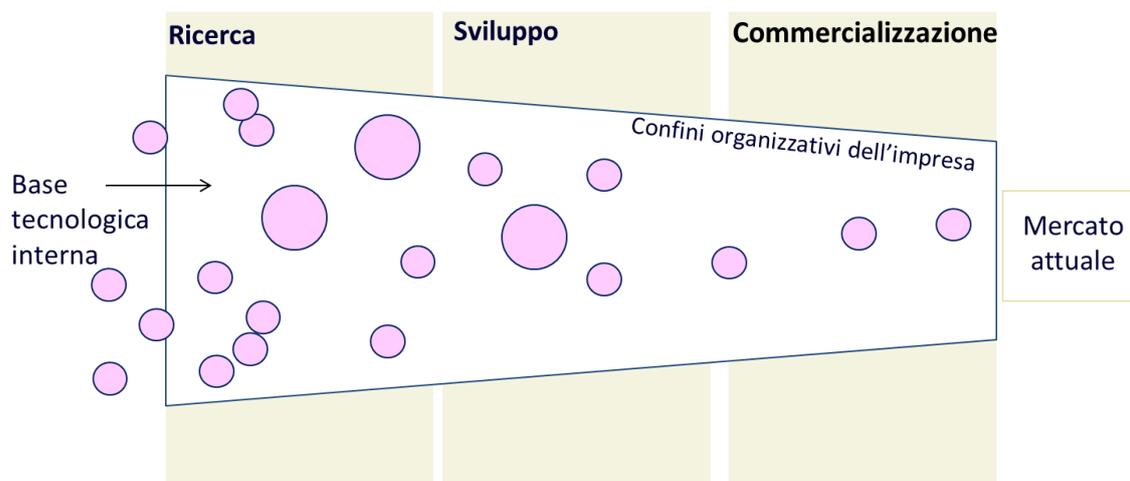
Fin dai suoi primi sviluppi la teoria del progresso tecnologico individua negli investimenti delle imprese il "motore del progresso" (Shumpeter, 1942); in una visione dinamica la frontiera del progresso tecnologico si muove grazie a investimenti cumulati in R&S, la conseguente introduzione di innovazioni sul mercato e la generazione di profitti, che assumono carattere temporaneo. Solo il re-investimento di tali profitti in attività di R&S per sostenere l'attività innovativa alimenta il mutamento tecnologico in atto.

Nella visione di Shumpeter il ruolo della grande impresa è centrale: il modello di sviluppo basato su forti investimenti in R&S e continua attività di innovazione si svolge infatti all'interno dei confini organizzativi dell'impresa, ed è sostenuto da economie di scala, prevalentemente di tipo finanziario.

Nel modello tradizionale di innovazione nuova conoscenza tecnologica e nuove idee nascono internamente all'impresa, che svolge in maniera integrata attività di ricerca sperimentale, sviluppo, industrializzazione, commercializzazione. (figura A)

FIGURA A

Modello di innovazione "chiusa"



Fonte: Chesbrough, 2003

La logica alla base di una strategia di innovazione chiusa, che caratterizza l'assunzione di progetti rischiosi o di grandi proporzioni (si pensi all'industria farmaceutica, o a settori high-tech in cui il controllo della proprietà intellettuale gioca un ruolo fondamentale) è che la conoscenza critica relativa alla tecnologia sia incorporata nelle risorse interne all'azienda (investimenti in R&S per la costruzione di una solida base tecnologica interna, elevati livelli di personale *high-skilled*) al fine di comprenderne tutte le possibili evoluzioni e generare progetti di sviluppo tecnologico di successo.

In un modello di innovazione chiusa, il "filtraggio" che determina la scelta dei progetti su cui concentrare gli investimenti di ricerca e sviluppo, ingegnerizzazione di prototipi e commercializzazione di nuovi prodotti avviene dunque sulla base di modelli di business innovativi ma riferiti al mercato attuale

dell'impresa. L'obiettivo è quello di creare un circolo virtuoso nel quale l'azienda investe in Ricerca & Sviluppo per realizzare innovazione, sviluppare nuovi prodotti/servizi, venderli sul mercato e reinvestire una parte degli utili in Ricerca & Sviluppo all'interno dell'azienda stessa per mantenere vivo il circolo virtuoso.

Negli ultimi decenni, alcuni importanti fattori hanno determinato l'emergere di nuovi paradigmi legati ai modelli di innovazione tecnologica, tra cui quello dell'innovazione aperta ("open innovation"; Chesbrough, 2003). (Figura B)

Tra i principali driver del cambiamento si possono evidenziare:

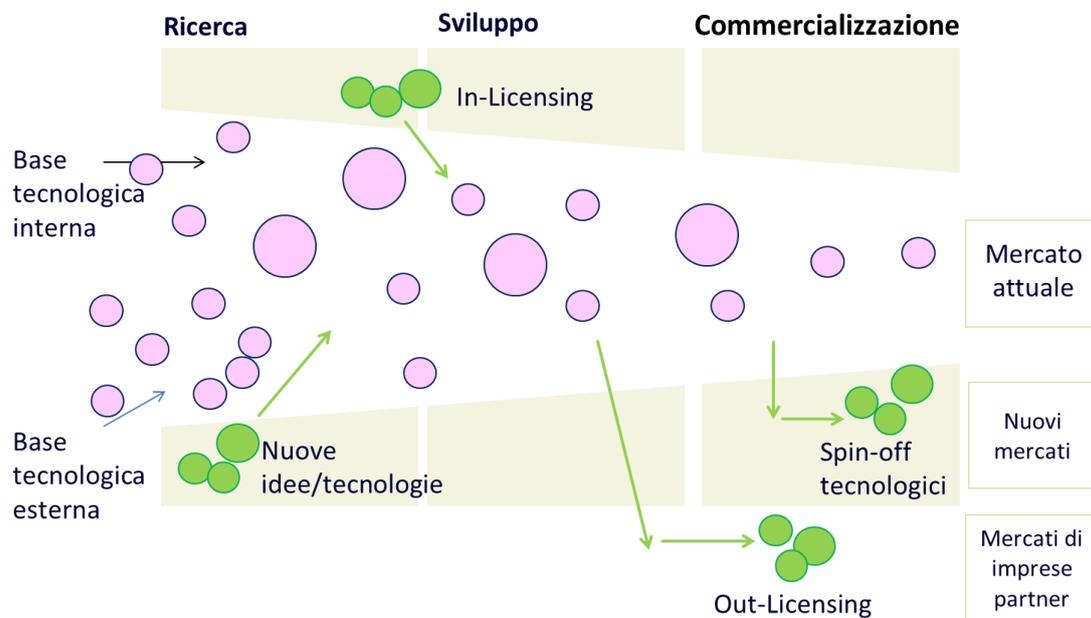
- **L'accresciuta necessità di controllo degli investimenti in R&S.** Il progressivo spostarsi della competizione già nelle fasi di progettazione del prodotto, dunque a monte del processo di R&S, ha determinato un incremento del rischio di integrazione verticale di tali attività. Il progressivo aumento dell'incertezza legata allo sviluppo del prodotto ed alla fase di introduzione sul mercato ha dunque accresciuto notevolmente il rischio di svolgere tutto internamente, inducendo il management di grandi imprese ad aprirsi all'esterno, superando la "sindrome del non inventato qui".

- **La maggiore offerta di competenze sul mercato.** Il forte aumento di risorse umane con titoli universitari, l'accresciuta mobilità di lavoratori *high-skilled*, il rapido sviluppo delle tecnologie ICT hanno determinato una estesa diffusione delle conoscenze rilevanti, e dunque un crescente livello di attenzione da parte delle grandi imprese verso risorse, capacità e competenze distintive possedute da partner esterni ("siamo sicuri che tutte le persone più intelligenti lavorino per la mia azienda?").

- **Il Web 2.0 e la diffusione delle "social" ICT (sICT).** La diffusione del web 2.0 ha determinato la possibilità di sviluppo di piattaforme software - collettori di stakeholder - intorno a nuove idee da sviluppare; cloud computing e social networking sono due esempi di tecnologie abilitanti che hanno consentito un nuovo modo di fare business, attraverso strategie di innovazione di tipo "aperto" (basate cioè sulla ricerca e acquisizione di conoscenza rilevante da partner esterni, ricombinazione con conoscenza posseduta internamente dall'impresa e lo sviluppo di idee innovative).

FIGURA B

Modello di "open innovation"



Fonte: Chesbrough, 2003; Chesbrough, Vanhaverbeke and West, 2006; Mortara, 2009

Il modello di innovazione aperta si fonda su un orientamento strategico di apertura dei confini organizzativi dell'impresa nella funzione di R&S. Lo sviluppo di una base tecnologica interna, attraverso

investimenti in R&S in-house e soprattutto forte presenza di personale qualificato consente l'apertura a nuove idee o tecnologie provenienti dall'esterno; allo stesso modo l'azienda può veicolare all'esterno proprie idee che intende promuovere o sviluppare per indirizzare nuovi trend di mercato, ma che non appartengono all'attività "core" dell'impresa, oppure necessitano di ingenti risorse o presentano elevati livelli di rischio per uno sviluppo totalmente interno.

In un modello di innovazione aperta, il ruolo dei laboratori di R&S diventa dunque quello di monitorare e valutare tutte le opportunità e le fonti di conoscenza presenti al di fuori dei confini fisici dell'azienda: le risorse presenti in azienda da "ricercatori" assumono anche una funzione di "broker della ricerca".

"Le imprese di ogni dimensione" afferma Chesbrough "devono imparare a gestire un processo innovativo aperto agli stimoli esterni, capace al contempo di esportare quelle idee che all'interno non verrebbero messe a frutto. Per realizzare profitti diventano allora necessari nuovi modelli di business, improntati a questa apertura".

I modelli di open innovation sono riferibili a differenti dimensioni strategiche (Enkel et al., 2009):

- **Outside-in o "inbound" open innovation.** È il processo per cui nuova conoscenza tecnologica (idee/tecnologie) vengono acquisite dall'esterno dopo una –lunga- fase di ricerca, attraverso partnership, acquisto di tecnologie o licenze (in-licensing) di diritti di proprietà intellettuale detenuti da altre imprese.

- **Inside-out o "outbound" open innovation.** È il processo per cui nuove idee generate da conoscenza tecnologica prodotta internamente all'impresa vengono sviluppate e/o commercializzate esternamente, attraverso cessione di tecnologie o di licenze su diritti di proprietà intellettuale (out-licensing) partnership per lo sviluppo di nuovi prodotti (spesso in mercati di imprese partner), creazione di spin-off basati sulle nuove tecnologie (sviluppo su nuovi mercati).

- **Coupled open innovation.** Si tratta di una strategia che risulta dalla combinazione delle precedenti, e che implica la massima apertura dei confini organizzativi dell'impresa a partner esterni. Obiettivo è la creazione di un ecosistema aggregato, unico ed interdependente che creando nuovo valore dagli investimenti in R&S, determina un solido vantaggio competitivo (difficilmente replicabile dalla concorrenza in tempi brevi).

L'innovazione aperta non è dunque limitata all'aspetto transazionale, spesso assente nei contratti di R&S tra imprese. Non si tratta in altre parole di outsourcing della funzione di R&S o di accordi su commessa: il successo di strategie di open innovation, in particolare nei settori in cui la conoscenza costituisce una competenza chiave dell'impresa si fonda sulla costituzione di una solida base tecnologica interna, determinata da forti investimenti in R&S, presenza di personale esperto ed altamente qualificato all'interno dell'azienda, creazione di partnership con università e centri di ricerca pubblici. La capacità di assorbimento di conoscenza esterna (Cohen e Levinthal, 1990), necessaria per strategie di ricerca di nuova conoscenza e R&S tecnologica congiunta con le aziende partner, è una competenza che l'impresa deve costantemente sviluppare al proprio interno, attraverso investimenti mirati.

3.2 STRATEGIE DI INNOVAZIONE DELLE IMPRESE HIGH-TECH IN TOSCANA

L'analisi dei **modelli di innovazione** delle imprese toscane ad alta tecnologia presentata in questo paragrafo è stata realizzata su un campione di 383 piccole e medie imprese high-tech con nuovi progetti, prototipi, prodotti/servizi (innovazioni tecnologiche) sviluppati e introdotti sul mercato nell'ultimo triennio.

La costruzione (operazionalizzazione) delle variabili o "dimensioni" che caratterizzano le strategie di innovazione delle imprese è stata realizzata attraverso una serie di domande a risposta multipla sottoposte alle aziende nell'ultima rilevazione dell'Osservatorio, e mirate a rilevare le attitudini e/o i comportamenti strategici attuali e futuri degli imprenditori/manager con riferimento ad attività di R&S collaborativa, mirata sia all'esplorazione di nuova conoscenza tecnologica che allo sviluppo della tecnologia.

- ❖ Come è stata acquisita la conoscenza tecnologica alla base dell'idea innovativa?
- ❖ Come sono state svolte le attività di sviluppo della tecnologia?
- ❖ Con che modalità verranno realizzati gli investimenti in ricerca tecnologica di base/sperimentale nel prossimo triennio?
- ❖ Con che modalità verranno realizzati gli investimenti in sviluppo di nuove tecnologie (progetti/prototipi/nuovi prodotti) nel prossimo triennio?

3.1.1 RICERCA (ESPLORAZIONE DI NUOVA CONOSCENZA TECNOLOGICA)

In linea con le evidenze della letteratura, ed in particolare con i risultati dei principali studi empirici sull'**approccio delle piccole e medie imprese alle transazioni tecnologiche**, larga parte delle imprese high-tech toscane nel campione dichiara di aver sviluppato internamente nuova conoscenza tecnologica alla base dell'innovazione recentemente introdotta sul mercato. (Figura 3.2)

In quasi la metà dei casi (46%) l'invenzione è nata da un'idea del titolare e nel 66% dei casi la tecnologia "*core*" è stata sviluppata all'interno dei laboratori di R&S dell'impresa (da addetti impiegati nei laboratori di R&S o da altro personale *high-skilled*).

Pur con una minore diffusione, la distribuzione delle risposte delle imprese nel campione evidenzia la presenza di approcci strategici di tipo "aperto" all'esplorazione di conoscenza tecnologica esterna. Questi nascono dal coinvolgimento dei clienti in fase di sviluppo (per la definizione del *concept* di prodotto, 13% dei casi) o dal coinvolgimento di aziende partner dello stesso settore in progetti di ricerca a medio-lungo termine (10% dei casi). Tra gli approcci di tipo aperto all'esplorazione di nuova conoscenza tecnologica le attività di *in-licensing* (acquisizione di brevetti/licenze di aziende partner) e l'acquisizione di tecnologie hanno una minore diffusione.

FIGURA 3.2

Principali orientamenti strategici delle imprese high-tech toscane in attività di ricerca

Risposta multipla - Valori assoluti e quote %

DA DOVE PROVIENE LA TECNOLOGIA "CORE" DEL PROGETTO/PROTOTIPO/NUOVO PRODOTTO?

	n	%	
PRESENTE	L'invenzione/l'idea è nata internamente all'impresa		
	Dal titolare	178	46%
	Da addetti R&D o da altro personale high-skilled	251	66%
	Dal coinvolgimento di tutto il personale	7	2%
	L'invenzione/l'idea è nata in un'altra azienda del settore		
	Con partnership stabile	38	10%
	Da cui si è acquisito il brevetto/una licenza	1	0%
	Da cui si è acquisita la tecnologia	2	1%
	L'invenzione/l'idea è nata dal coinvolgimento dei clienti		
	I clienti vengono costantemente consultati in fase di sviluppo	50	13%
Esiste una partnership strategica con il cliente	15	4%	
L'idea nasce dall'osservazione dei comportamenti della clientela	13	3%	

COME INTENDE INVESTIRE NEI PROSSIMI ANNI PER L' ESPLORAZIONE DI NUOVA CONOSCENZA TECNOLOGICA?

	n	%
FUTURO	Attività di R&S interna	
		266
	Attività di R&S svolta in collaborazione con altri soggetti	
	94	25%
Totale imprese		383 100%

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Con riferimento alle attitudini imprenditoriali future verso attività di R&S per l'esplorazione di nuova conoscenza tecnologica, una larga maggioranza di imprese prevede di investire in attività di R&S in-house (69%).

Cresce, tuttavia, la quota di imprese che nel prossimo triennio porterà avanti attività di R&S svolte in collaborazione con altri soggetti, in una delle modalità descritte.

3.1.2 SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA

Le attività di sviluppo tecnologico dei nuovi prodotti/servizi introdotti sul mercato (o che stanno caratterizzando/caratterizzeranno l'ingegnerizzazione dei prototipi o i progetti in essere) sono di nuovo svolte internamente in gran parte delle imprese del campione (88%).(figura 3.3)

FIGURA 3.3

Principali orientamenti strategici delle imprese high-tech toscane per lo sviluppo della tecnologia*Risposta multipla - Valori assoluti e quote %*

COME SONO STATE/COME SARANNO SVOLTE LE ATTIVITA' DI SVILUPPO TECNOLOGICO E COMMERCIALIZZAZIONE DEL PROTOTIPO/NUOVO PRODOTTO?

		n	%
PRESENTE	Del tutto internamente all'impresa	338	88%
	In partnership/alleanza strategica con altre aziende (non un dirett	92	24%
	Tramite cessione del brevetto o di una licenza sul brevetto a terzi	4	1%
	Tramite cessione (vendita) della tecnologia a terzi	10	3%

COME INVESTIRA' NEI PROSSIMI ANNI PER LO SVILUPPO DI PROTOTIPI/NUOVI PRODOTTI?

		n	%
FUTURO	Sviluppo tecnologico interno	77	20%
	Sviluppo in collaborazione con altri soggetti	41	11%
Totale imprese		383	100%

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Ciò nonostante in circa un quarto dei casi (24%) tale attività di sviluppo è stata realizzata attraverso alleanze di tipo strategico con imprese partner (non clienti, ne' fornitori). Anche nella dimensione *outbound*, gli orientamenti delle imprese toscane verso strategie di innovazione aperta comprendono ancora raramente accordi di *out-licensing* (cessione del brevetto o di una licenza sul brevetto a terzi, 1%; cessione della tecnologia a terzi (3%).

Gli orientamenti strategici futuri per lo sviluppo di nuovi prodotti evidenziano in generale una minore propensione all'investimento, motivata dalle caratteristiche peculiari del campione (prevalenza, nel tessuto delle PMI high-tech in Toscana di imprese operanti in settori basati sulla scienza, dunque profondamente orientate verso attività di ricerca e sviluppo di natura scientifica).

Il 20% di queste svilupperà prototipi/nuovi prodotti internamente, mentre l'11% investirà in attività di sviluppo della tecnologia in collaborazione con altri soggetti.

I RISULTATI DI UN'ANALISI DI CLUSTER

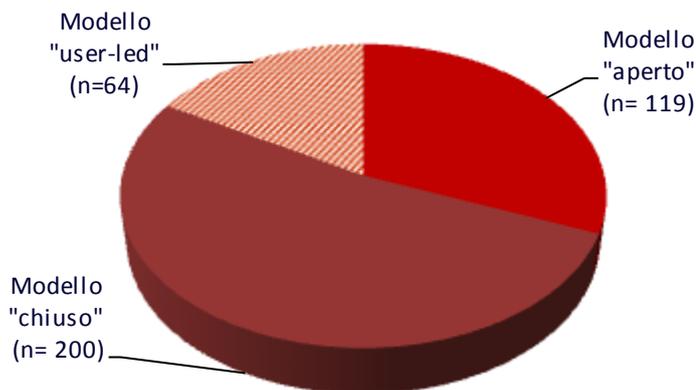
Una *cluster analysis* svolta sui comportamenti delle imprese di fronte ad opportunità strategiche di collaborazione tecnologica (R&D collaborativa per l'esplorazione di nuova conoscenza e/o *co-development* nella fase di sviluppo del prodotto/servizio) ha consentito di descrivere tre diversi approcci strategici all'innovazione da parte delle imprese high-tech toscane, spiegati dalla tipologia di interazioni tra l'impresa ed i partner di riferimento presenti nel proprio ecosistema, così come dagli orientamenti futuri alla R&S collaborativa e, in generale, all'open innovation.

I risultati della procedura ⁵ evidenziano tre gruppi distinti, con comportamenti omogenei e modelli di innovazione significativamente diversi tra loro: imprese con modello di innovazione “chiuso” (52% del campione), imprese con modello di innovazione “aperto” (31%), imprese con modello di innovazione “guidata dal cliente” (17%).

FIGURA 3.4

Modelli di innovazione delle imprese high-tech toscane

Descrizione dei cluster - Quote % di imprese (1)



PRESENTE

"Aperto" (n=119) "Chiuso" (n=200) "User-led" (n=64)

	"Aperto" (n=119)	"Chiuso" (n=200)	"User-led" (n=64)	
R	L'invenzione/l'idea è nata internamente all'impresa			
	Dal titolare	39,5%	54,0%	35,9%
	Da addetti R&D/da altro personale high-skilled	66,4%	70,0%	50,0%
	Dal coinvolgimento di tutto il personale	1,7%	1,0%	4,7%
	L'invenzione/l'idea è nata in un'altra azienda del settore			
	Con partnership stabile	27,7%	0,5%	6,3%
	In-licensing	1,7%	0,5%	0,0%
	L'invenzione/l'idea è nata dal coinvolgimento dei clienti			
	User led	1,7%	0,0%	75,0%
	Clienti partnership strategica	0,8%	0,0%	21,9%
Osservazione comportamento clientela	0,8%	0,0%	18,8%	
S	Sviluppo tecnologico interno			
	Sviluppo in partnership strategica	63,0%	0,0%	26,6%
	Out-licensing	5,9%	0,0%	10,9%

(1) In grassetto i gruppi per i quali il test di Kruskal Wallis per la differenza tra mediane è statisticamente significativo nella variabile (p=0,000)

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

⁵ E' stata utilizzata una procedura di *cluster analysis* gerarchica con metodo di Ward (basata sulla devianza tra gruppi) come misura di similarità. L'omogeneità tra cluster è stata testata con un'analisi ANOVA ad una via, che ha evidenziato per ogni variabile interna ai gruppi una varianza considerevolmente inferiore a quella presente nel campione totale. L'analisi post-hoc per i confronti multipli (HSD Tuckey) ha inoltre permesso di evidenziare, per ogni variabile, l'esistenza di differenze significative tra gruppi. I confronti fra cluster sono stati effettuati con test di Kruskal Wallis (k campioni indipendenti, basati sulle mediane dei gruppi).

I tre gruppi non risultano significativamente differenti rispetto alle variabili che descrivono l'intensità di R&S (quota di spesa in R&S sul fatturato, quota di addetti in R&S, quota di addetti laureati in discipline S&T).

Questo risultato conferma che una forte base tecnologica interna è il presupposto fondamentale per tutti i modelli di innovazione, e ancora più importante, nel passaggio da un modello chiuso ad un modello aperto, dal momento che denota la presenza di capacità di assorbimento di conoscenza esterna (Cohen e Levinthal, 1990), necessaria per strategie di ricerca di nuova conoscenza e R&S tecnologica congiunta con le aziende partner.

La fotografia delle strategie adottate dalle imprese high-tech per lo sviluppo di innovazioni già introdotte/da introdurre sul mercato evidenzia alcuni elementi di interesse: occorre sottolineare che tali strategie sono da vedersi in continua evoluzione, in un continuum di cambiamento organizzativo che può portare da modelli chiusi a modelli aperti in relazione alle caratteristiche della tecnologia, del prodotto/servizio sviluppato, e dei relativi mercati in cui ad esempio la natura delle transazioni dipende molto dalla presenza di proprietà intellettuale, dalle forme contrattuali per accordi di R&S collaborativa, ecc.

Il gruppo delle imprese in cui si osserva un **modello di innovazione "chiuso"** rimane il gruppo più numeroso. Si può dire che nel presente queste imprese adottino un modello di innovazione "puramente chiuso", dal momento che appaiono particolarmente concentrate sulle competenze interne sia per l'esplorazione di nuova conoscenza tramite R&S di base e sperimentale, sia per lo sviluppo della tecnologia in funzione del mercato. Tale gruppo appare significativamente diverso dagli altri per una più forte base tecnologica interna: nel 70% dei casi la nuova conoscenza tecnologica alla base delle attività di R&S è sviluppata nei laboratori interni, nel 50% dei casi questa è del titolare/ricercatore, dunque alla base della stessa impresa; inoltre, nella totalità dei casi il nuovo prodotto/servizio è stato sviluppato del tutto internamente all'impresa.

All'opposto, il gruppo delle imprese con maggiore attitudine all'open innovation (**imprese con modello "aperto"**) intrattiene collaborazioni stabili con partner esterni per attività di R&S esplorativa: per tale variabile il gruppo è significativamente diverso dagli altri considerati. In pochissimi casi, anche se in misura più elevata rispetto agli altri gruppi, nelle imprese con modello "aperto" l'esplorazione di nuova conoscenza tecnologica è avvenuta tramite in-licensing (acquisizione di licenze e/o acquisizione di tecnologie da imprese partner); tale risultato conferma la rilevanza spesso strategica e non pecuniaria che i modelli di open innovation assumono per le piccole e medie imprese high-tech. Infine, tale modello differisce significativamente da entrambi gli altri per la varietà di partner coinvolti nella fase di sviluppo di nuovi prodotti/servizi: una quota molto ampia di imprese con modello di innovazione "aperto" ha realizzato la fase di sviluppo prodotto tramite alleanze strategiche con partner non direttamente appartenenti alla stessa filiera.

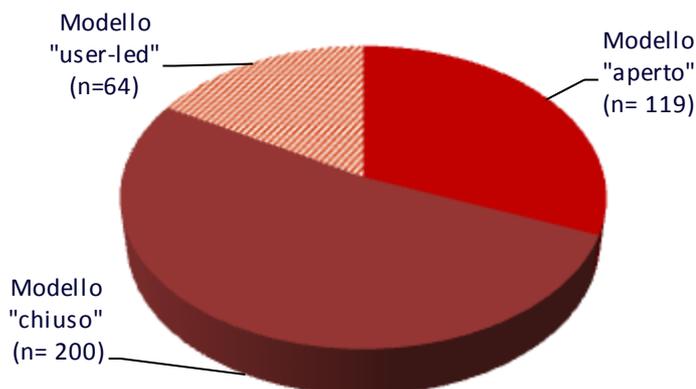
Il gruppo di imprese con un **modello di innovazione "guidata dal cliente"** è significativamente diverso rispetto agli altri gruppi per quanto riguarda il forte ruolo dei clienti nell'attività di R&S sperimentale, riferibile prevalentemente alla definizione del *concept* di prodotto/servizio. Le collaborazioni verticali sono spesso poste in essere per ottenere informazioni sul mercato, soprattutto in fase di progettazione. Le imprese del gruppo "user-led innovators", particolare forma di open innovation, considerano utenti/clienti come fonte di conoscenza tecnologica rilevante già nelle primissime fasi dello sviluppo del prodotto/servizio innovativo. Pur significativamente diverso dagli altri gruppi per l'apertura a partnership strategiche nella fase di sviluppo della tecnologia, il gruppo delle imprese user-led evidenziano un grado di apertura verso partner esterni significativamente inferiore a quella osservata per le imprese con modello di innovazione aperta.

Con riferimento alle **strategie future**, per tutti i gruppi di imprese appare rilevante un forte investimento in risorse e competenze interne: quote pari o superiori al 60% delle imprese di ogni gruppo continuerà ad investire nei prossimi tre anni in attività generali di R&S interna, e per tale variabile non si evidenziano differenze significative tra gruppi.

FIGURA 3.5

Evoluzione dei modelli di innovazione delle imprese high-tech toscane

Descrizione dei cluster - Quote % di imprese (1)



FUTURO

	"Aperto" (n=119)	"Chiuso" (n=200)	"User-led" (n=64)
R Attività generali di R&S interna	79,0%	67,0%	59,4%
	66,4%	0,5%	21,9%
S Sviluppo tecnologico interno	25,2%	17,0%	20,3%
	24,4%	2,5%	10,9%

(1) In grassetto i gruppi per i quali il test di Kruskal Wallis per la differenza tra mediane è statisticamente significativo nella variabile (p=0,000)

Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Per quanto riguarda piuttosto l'attitudine a strategie di R&S collaborativa per l'esplorazione di nuova conoscenza tecnologica, i tre gruppi appaiono significativamente diversi tra loro.

Le imprese del gruppo "aperto" evidenziano un orientamento significativo a futuri investimenti in R&S collaborativa, sia per l'esplorazione di nuova conoscenza che nello sviluppo di tecnologia: si tratta del gruppo di imprese high-tech che maggiormente si affaccia verso un cambiamento nel modello organizzativo.

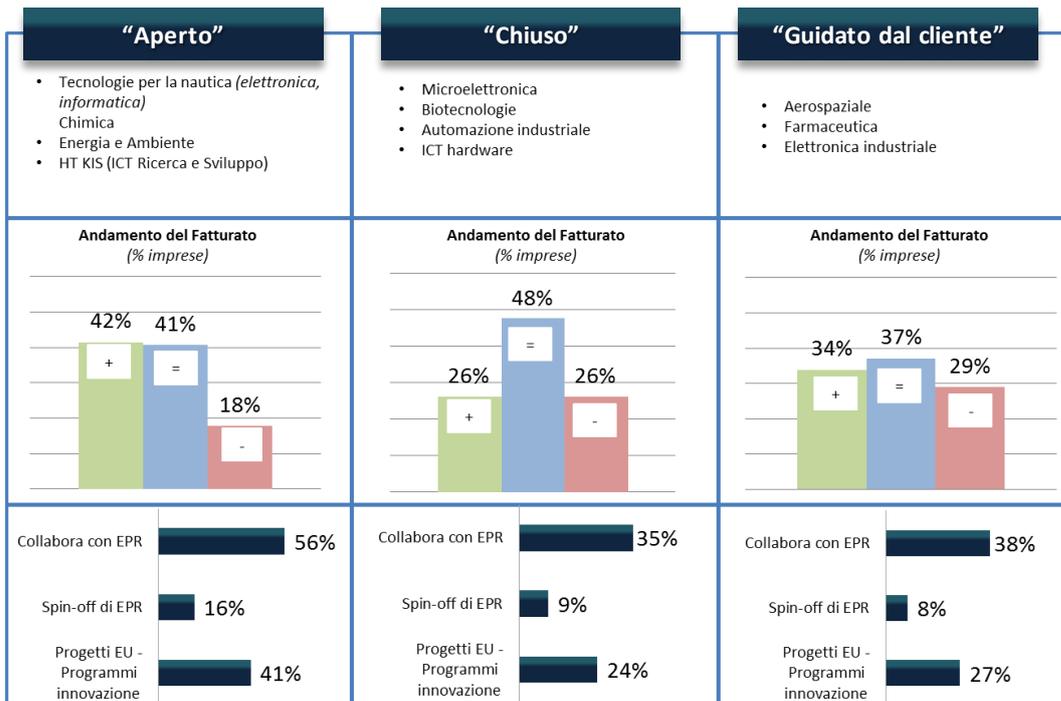
Nelle imprese del gruppo "chiuso" un orientamento strategico assolutamente orientato verso la R&S interna mira tipicamente a proteggere risorse e competenze critiche in termini di conoscenza tecnologica, per massimizzare il valore della tecnologia corrente, spesso a base della costituzione della stessa impresa.

Rispetto a quest'ultimo gruppo, le imprese con modello "aperto" e con modello "user-led" evidenziano una tendenza persistente ad investire in R&S collaborativa in entrambi i casi, le variabili legate alle strategie future appaiono significativamente diverse rispetto agli altri gruppi. In conclusione, la figura 3.6 riporta alcune delle **principali caratteristiche delle imprese dei tre gruppi**.

FIGURA 3.6

Caratteristiche delle imprese high-tech in Toscana secondo il modello di innovazione

Settori di attività, andamento del fatturato, collaborazioni con la ricerca pubblica



Fonte: Osservatorio sulle imprese high-tech in Toscana (2015)

Nonostante l'analisi svolta non evidenzia **differenze settoriali** significative tra imprese con diversi modelli di innovazione, l'osservazione ex post delle caratteristiche delle imprese appartenenti ad ogni gruppo evidenzia una prevalenza di imprese di informatica (ICT ricerca e sviluppo) sia nei settori dei servizi alle imprese sia nella filiera della nautica, insieme a quote leggermente meno rilevanti di imprese dei settori energia ed ambiente e di imprese della chimica.

I settori *science-based*, ed in particolare il biotech e la microelettronica perseguono modelli di innovazione chiusi, mentre realtà più grandi del settore aerospaziale, farmaceutico ed in misura inferiore dell'elettronica industriale sono maggiormente orientati alla collaborazione con il cliente già nelle prime fasi della R&S.

Con riferimento alla **performance**, il 2014 è stato un anno di sostanziale stabilità del fatturato per la maggioranza delle imprese nei tre gruppi: ciò nonostante, migliori andamenti si sono osservati per le imprese con collaborazioni tecnologiche (i gruppi "aperto" ed "user-led" evidenziano quote maggiori di imprese con fatturato in aumento rispetto alle imprese del gruppo "chiuso"), probabilmente grazie ad una maggiore apertura verso i mercati esteri derivante dagli accordi di collaborazione tecnologica, oltre che grazie alla condivisione delle spese (e dei rischi) dello svolgimento di attività di R&S in tempi di crisi.

Infine, nelle imprese del gruppo aperto osserviamo una quota più elevata di **collaborazioni stabili con Enti Pubblici di Ricerca** (EPR, 56%); infine, una quota più elevata di spin-off della ricerca pubblica si apre verso modelli di innovazione collaborativi, anche attraverso la partecipazione a progetti europei/programmi di innovazione (ad esempio, 7° PQ, Horizon 2020).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Chesbrough, H.W. (2003), 'Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology'. Harvard Business School Press (Boston, MA).

Cohen, W. & Levinthal, D. (1989), 'Innovation and learning: the two faces of R & D'. *The economic journal*, **99**(397), 569–596.

Enkel, E., Gassmann, O., Chesbrough, H.W. (2009), 'Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon'. *R&D Management*, **39**(4), 311–316.

BIBLIOGRAFIA DELL'OSSERVATORIO

- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2015) *“Alta tecnologia in Toscana. Rapporto annuale 2015”*. **Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana**, Firenze, luglio 2015.
- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2013) *“Alta tecnologia in Toscana. Quarto rapporto”*. **Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana**, Firenze, ottobre 2013.
- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2013) *“Alta tecnologia in Toscana. Presentazione del quarto rapporto annuale dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana”*. (disponibile all'indirizzo web http://www.starnet.unioncamere.it/Alta-tecnologia-in-ToscanalV-Rapporto_7A9967B191C252), Firenze aprile 2013.
- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2012) *“Presentazione terzo rapporto annuale dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana”*. (disponibile all'indirizzo web http://www.starnet.unioncamere.it/Alta-tecnologia-in-ToscanalIII-Rapporto_7A8436B191C252), Firenze maggio 2012.
- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2011) *“Alta tecnologia in Toscana. Secondo rapporto”*. **Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana**, (disponibile all'indirizzo web: http://www.starnet.unioncamere.it/Alta-tecnologia-in-ToscanalI-RapportoVOLUME_7A5740B191C252), Firenze aprile 2011.
- Istituto di Management Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2010) *“Alta tecnologia in Toscana. Imprese e territori”*. **I rapporto dell'Osservatorio sulle imprese high-tech della Toscana** (disponibile all'indirizzo web: http://www.starnet.unioncamere.it/Alta-tecnologia-in-Toscanal-RapportoVOLUME_7A3869B191C252), Firenze gennaio 2010.
- MAIN Lab Scuola Superiore S. Anna di Pisa, Ufficio Studi Unioncamere Toscana (2008) *“Metodologie per l'individuazione dei settori high tech: il caso della Toscana”* **XXIX Conferenza Italiana di Scienze Regionali** (AISRe, Bari 24-26 settembre 2008).

Per informazioni:

Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa
Istituto di Management
Piazza Martiri della Libertà 24
56127 Pisa
Tel. 050 88.31.11
Mail osservatorio@sssup.it
Web <http://www.main.sssup.it/>

Unioncamere Toscana
Ufficio Studi
Via Lorenzo il Magnifico, 24
50129 Firenze
Tel. 055-4688.1
Mail studi@tos.camcom.it
Web www.tos.camcom.it

Il rapporto è disponibile sul sito ufficiale dell'Osservatorio sulle Imprese high-tech della Toscana all'indirizzo www.hightechtoscana.it e sul portale Starnet, all'indirizzo www.starnet.unioncamere.it, selezionando nel menu di destra l'area territoriale Toscana.