



Istituto
di Ricerche
Economiche
e Sociali

Analisi delle dinamiche strategiche e relazionali e delle figure professionali chiave caratterizzanti il cluster biotecnologico localizzato in Provincia di Siena

Firenze, Agosto 2008

Ricerca realizzata con il contributo di



PREMESSA

PARTE I – IL SISTEMA DEL BIOTECH

1. Definizione, cenni storici e campi di applicazione.
2. Linee di sviluppo.
3. Il sistema biotech: le imprese, la ricerca e il trasferimento tecnologico
4. Il sistema biotech italiano
5. Biotech e territorio

PARTE II - IL CLUSTER SENESE

1. La struttura del sistema delle imprese
2. La formazione del sistema delle imprese
3. Il mercato
4. Una riflessione sulle relazioni spaziali
5. Fornitura e territorio
6. I rapporti con il territorio
7. Le risorse della ricerca
8. Il modello di innovazione delle imprese
9. L'occupazione
10. I lavoratori: reti di relazioni, percorsi professionali e formativi
11. Riflessioni conclusive

¹ La ricerca, impostata da Marco Batazzi e Franco Bortolotti, è stata coordinata da questo ultimo. La prima parte è da attribuirsi a Giovanni Bernacca, la seconda a Franco Bortolotti. Roberta Peccianti ha raccolto le interviste e fornito utili commenti alla stesura. Altre indicazioni, contributi e commenti sono dovuti agli altri membri del gruppo di ricerca, Chiara Bonaiuti, Patrizia Costantini e Marco Batazzi.

PREMESSA

La definizione dell'ambito tematico delle biotecnologie può essere sostanzialmente diversificata secondo i criteri cui si ricorre.

In un senso estensivo, per biotecnologie si intendono tutte quelle tecnologie che influenzano le scoperte e lo sviluppo innovativo attinenti alla salute dell'uomo, al benessere, all'agricoltura, all'ambiente, alle energie (legate alle biomasse) ai processi industriali e all'efficienza; la biotecnologia consiste nell'applicazione della scienza e della tecnologia agli organismi viventi come pure a parti di essi, a prodotti e a modelli, al fine di alterare i materiali viventi o non viventi per la produzione di conoscenza, beni e servizi (Biopolo – Provincia di Milano, 2005; OCSE, 2005)².

In precedenza l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE, OECD secondo l'acronimo anglosassone) aveva definito la biotecnologia come consistente nell'applicazione di principi scientifici e ingegneristici per la trasformazione di materiali tramite agenti biologi al fine di produrre beni e servizi³. Si evidenzia in questo modo un settore *science-based* (Pavitt, 1984) intimamente condizionato dall'attività scientifica.

Le applicazioni biotecnologiche hanno carattere multidisciplinare e possono contribuire allo sviluppo socio – economico di un paese a partire da molteplici ambiti settoriali. Le ampie ripercussioni sul contesto socio-economico dell'industrializzazione di queste tecnologie hanno creato dubbi sia dal punto vista dell'etica che da quello del controllo degli effetti sistemici sulle interdipendenze ambientali, e hanno reso piuttosto delicati alcuni aspetti dello sviluppo di tale settore e le modalità operative delle aziende che vi operano.

Sebbene vi siano attività riferibili alla biotecnologia tutt'altro che recenti, il decollo di un settore biotecnologico è dovuto alle applicazioni industriali derivanti fondamentalmente da due importanti scoperte scientifiche relativamente recenti:

- * le tecniche di ricombinazione del DNA, basate sulla possibilità di clonare e trasferire i geni;
- * le tecniche di fusione cellulare (tecnologia dell'ibridoma).

A queste due aree di recente esplorazione si aggiungono le biotecnologie tradizionali quali la fermentazione.

² I ricercatori OECD restringono la definizione inoltre ai seguenti aspetti: DNA e RNA; proteine e altre molecole; cultura di cellule e tessuti e bioingegneria; tecniche biotecnologiche di processo; geni e vettori RNA; bioinformatica; nanobiotecnologie.

³ OECD, *Biotechnology. Economy and wider impact*, 1989

Restringendo l'ambito della definizione, la nostra attenzione sarà allora focalizzata sulla biotecnologia applicata alla salute umana, la quale si articola nelle seguenti modalità applicative:

- realizzazione di metodi di produzione maggiormente efficienti come per esempio la produzione di farmaci quali l'insulina, l'ormone della crescita, vaccini e plasmaderivati;
- ricerca di meccanismi cellulari alla base di alcune malattie e ricerca e sintesi di quelle molecole attive individuate come sostanze attive in termini farmaceutici;
- applicazioni diagnostiche, come è il caso dei kit diagnostici usati per individuare malattie dovute a particolari modificazioni genetiche;
- impiego nella terapia genica e nell'uso delle cellule staminali per finalità terapeutiche.

Nelle biotecnologie medicali emerge, in modo indiscutibile, la leadership nordamericana derivante dall'entità degli investimenti pubblici nell'ambito delle scienze biomediche e della biologia molecolare; ciò è evidente se consideriamo che, in media, poco più del 60% dei prodotti biotecnologici proviene dagli Stati Uniti (Schlumberger H. D., Stadler P., 1997). In ogni caso, nei paesi europei è in atto un processo di *catching up* rispetto allo sviluppo nordamericano.

L'evoluzione delle biotecnologie in Italia mostra un netto ritardo nello sviluppo industriale rispetto agli Stati Uniti e agli altri paesi europei. L'ondata innovativa ha preso avvio negli anni ottanta, quando la comunità scientifica ha cominciato ad interessarsi di biotecnologie soprattutto a seguito del lancio dei primi programmi di ricerca pubblici, tuttora fortemente sostenuti a livello comunitario. Nella realtà italiana lo sviluppo delle biotecnologie è stato però in parte disatteso, perché alle promettenti prospettive scientifiche non ha corrisposto una maturazione delle applicazioni industriali da scambiare nel mercato. Lo sviluppo industriale è infatti rimasto affidato allo spirito imprenditoriale e di iniziativa dei singoli, non supportati da un adeguato disegno di politica industriale. Il mancato sviluppo riflette quindi sia la carenza di un sistema finanziario a sostegno dell'innovazione, sia le difficoltà riscontrate nella fase di sviluppo e trasferimento delle competenze scientifiche generate dai centri di ricerca alle imprese.

In Italia, dunque, le biotecnologie medicali appaiono in evoluzione, con ricercatori di ottimo livello e riconosciuti a livello internazionale, anche se vi sono alcuni vincoli rappresentati da scarsità di risorse, eccesso di burocrazia, opinione pubblica scarsamente informata, quadro normativo e regolatorio confuso e scarsità di capitali per le *start-up* e per gli *spin off*. Inoltre il numero di imprese biotecnologiche è inferiore a quelle rilevate negli altri paesi europei.

Comunque nel nostro paese, negli ultimi anni, si è assistito ad un forte incremento del tasso di natalità delle imprese operante in questo settore; si tratta di aziende principalmente orientate al prodotto, operanti in prevalenza nella fase di "discovery" delle attività di ricerca in ambito farmaceutico (Ministero delle Attività Produttive, 2003).

Le imprese biotecnologiche nazionali sono caratterizzate dalla presenza di unità imprenditoriali di piccole dimensioni, accanto alle quali si muovono grandi imprese che concentrano la maggior parte degli addetti e che operano in modo competitivo sui mercati internazionali; sono tutte aziende fortemente attive nell'implementazione e nel portare avanti programmi di Ricerca & Sviluppo. In tale ambito vi è un certo numero di parchi scientifici e tecnologici dedicati alle biotecnologie, di livello qualitativo elevato, contestualmente ad alcune realtà regionali biotecnologiche (del Centro Nord) di rilievo e caratterizzate da notevoli potenzialità; tra queste vi rientra anche la Toscana.

Le strategie messe in atto dalle imprese e finalizzate ad aumentare la probabilità di successo della ricerca biotecnologica dovrebbero caratterizzarsi per (Censis, 2001):

- perseguimento di economie di scopo tramite il ricorso ad unità organizzative dedite alla R&S di minori dimensioni che portano avanti in parallelo esperimenti, al fine di condividere e porre in relazione i risultati;
- investimento in formazione e nuova strumentazione, con particolare riferimento a ricercatori con esperienza e formazione scientifica, al fine di apportare nuove competenze;
- diminuzione del grado di incertezza caratterizzante i processi di R&S su prodotti articolati e complessi attraverso una migliore selezione dei progetti, migliorando e favorendo la capacità di costruire reti relazionali e di fare sistema, tra imprese e laboratori pubblici di ricerca;
- utilizzo di economie di "velocità" finalizzate ad un incremento della velocità di sostituzione delle competenze vecchie con quelle nuove e al fine di aumentare l'intensità d'uso delle capacità;
- attuazione di processi di integrazione tra competenze e tecnologie in funzione della complessità e della multidisciplinarietà delle basi di conoscenza (Regione Toscana, 1996);
- ricorso a processi automatizzati di simulazione in fase di sperimentazione, affiancandoli complementariamente alle attività tradizionali.

In Toscana, le biotecnologie applicate alla salute umana rientrano nel più ampio e tradizionale comparto farmaceutico, sconfinando tuttavia fino ad un lembo del settore elettromedicale; in quest'ultimo caso ci riferiamo alla progettazione e produzione di kit diagnostici e di strumenti destinati all'utilizzo in laboratorio. In tal senso, è ormai noto il ruolo del settore farmaceutico toscano come componente di primo piano del sistema industriale farmaceutico nazionale e di anche il suo posizionamento in ambito internazionale. All'interno del farmaceutico le biotecnologie

potrebbero andare a costituire a livello locale un rilevante elemento di traino del comparto, contribuendo al miglioramento del posizionamento internazionale.

La provincia di Siena rappresenta una importante “porzione” nell’ambito dello sviluppo di un polo biotecnologico toscano, avente peculiarità intrinseche di rilievo a livello nazionale e internazionale. Alcuni studi sull'argomento⁴ hanno rilevato la disponibilità di importanti conoscenze e competenze in alcune Università e centri di ricerca pubblici. I laboratori di ricerca esistenti nella regione potrebbero offrire notevoli opportunità di sviluppo al settore industriale, se affiancati da efficaci progetti di trasferimento tecnologico al sistema delle imprese e che promuovano la cooperazione tra i diversi attori del sistema innovativo.

Inquadramento della situazione locale

Le attività farmaceutiche e biotecnologiche risultano collocate, fra i quattro livelli tecnologici individuati nella classificazione OECD, nel raggruppamento dei settori ad alta tecnologia; in ambito toscano la provincia con l’indice di specializzazione più elevato nelle attività ad alta tecnologia è Firenze (1,8), seguita da Pisa (1,2) e da Siena (1,0). Da rilevare che gli addetti nei settori ad alta tecnologia sono aumentati in provincia di Pisa (+22,9%) nel corso del periodo intercensuario 1991 – 2001, mentre in provincia di Siena (-22,9%) sono diminuiti in misura più accentuata che a Firenze (-9,4%).

Se scendiamo nel particolare approfondendo il discorso relativamente al settore farmaceutico notiamo che la provincia di Siena al 2001 si caratterizza per l’indice di specializzazione nel settore farmaceutico più elevato in ambito regionale (2,41); tuttavia è proprio il settore in questione ad essersi caratterizzato per una perdita di addetti nel periodo intercensuario (-18,4%) e che ha contribuito negativamente alla crescita delle attività ad alta tecnologia. In particolare si è passati da 1.112 a 911 addetti in seguito ad un processo di concentrazione aziendale e di ristrutturazione.

Dall’ormai “storico” radicamento delle attività farmaceutiche si sta sviluppando nel territorio senese un agglomerato imprenditoriale che sta assumendo i connotati di una vera e propria *biotech valley* in cui operano grandi imprese su scala multinazionale come Chiron (gruppo Novartis) e Bayer (stabilimento Bayer Biologicals di Rosia) oltre al ruolo rivestito anche da Enti di ricerca pubblici ed enti legati ad investitori istituzionali. Tra questi ultimi spicca Siena Biotech, un laboratorio privato di ricerca fondato nel 2000, come ente strumentale della Fondazione Monte dei Paschi, che ne rappresenta anche l’azionista di riferimento; Siena Biotech sta concentrando l’attenzione nella

⁴ C. Spalla, 1996; A. Gambardella, L. Orsenigo, 1996

ricerca sul cancro e le malattie rare. Inoltre occorre anche menzionare il neonato parco scientifico *Toscana Life Sciences* partecipato dalle istituzioni e dall'università, finalizzato allo svolgimento di attività di ricerca, all'analisi delle ricadute e alla progettazione di strutture scientifiche per applicazioni biomediche e agroalimentari. Il Parco Scientifico dovrebbe agire da integratore versatile, volto a codificare e a decodificare le conoscenze globali e contestuali, contribuendo a creare e a diffondere cultura innovativa nel tessuto produttivo farmaceutico senese, favorendone anche l'internazionalizzazione; il fine precipuo è quindi quello di valorizzare le attività di ricerca in funzione di uno sviluppo industriale e delle ricadute tecnologiche sul territorio di riferimento.

Nell'ambito del biotecnologico senese possiamo parlare di un rilevante fenomeno di *clustering* di attività innovative, derivante dalla generazione di gruppi di prodotti interrelati, con un buon grado di connessione tra ricerca interna alle imprese e il sistema della ricerca scientifica e tecnologica, privata e pubblica, realizzata all'esterno.

All'interno di un *cluster* innovativo, come quello biotecnologico senese, dovrebbe essere presente una tendenza allo sviluppo di economie esterne di carattere tecnologico, determinate di *spill over* di conoscenza; si tratta di flussi di informazione non codificati, che avvengono indipendentemente dalla volontà di chi li ha creati e riguardano il fatto che le conoscenze create da un determinato attore (impresa e/o centro di ricerca) generano benefici anche per un altro e possono essere utilizzati senza la corresponsione di alcun compenso. Le interazioni sociali fomentano il sedimentarsi di effetti *spillover* dal momento che le informazioni sulle nuove tecnologie, prodotti e processi circolano più facilmente tra gli agenti localizzati nell'ambito di una stessa area, tramite i legami di carattere sociale che favoriscono lo sviluppo della fiducia reciproca e attraverso frequenti contatti faccia a faccia; sono quindi le economie di agglomerazione a favorire le opportunità di innovazione e determinare anche "economie di velocità".

Obiettivi e metodologia della ricerca

Il principale oggetto dell'indagine è l'esplorazione in quanto ambiente economico della realtà senese (potremmo definirlo *milieu innovateur* sulla scorta del filone di pensiero che così caratterizza l'analisi dei territori innovativi), con l'obiettivo di esplorare l'articolazione, la vitalità, i legami con l'esterno del sistema delle imprese, in particolare esplorando la caratterizzazione della risorsa lavoro.

In tutta la prima parte del lavoro si è analizzato lo sviluppo del settore biotecnologico in quanto principale componente, soprattutto in una prospettiva di sviluppo, della traiettoria tecnologica su cui sono collocate le aziende farmaceutiche senesi.

Nell'ambito del quadro tracciato ci siamo proposti di svolgere un'indagine che, considerando anche i dati *desk* disponibili in base alle fonti ufficiali e i precedenti studi svolti sulla materia, si occupasse di sviluppare il tema su un doppio binario analitico: indagine diretta a carattere quali-quantitativo volta ad individuare i caratteri di base delle imprese; indagine sui lavoratori al fine di identificare e di ricostruire gli *skill* delle figure professionali chiave.

Si è così proceduto alla raccolta del materiale di ricerca esistente sull'analisi delle attività biotecnologiche, riferendosi sia a ricerche relative all'area provinciale che ad una ricognizione dei recenti sviluppi della letteratura in materia.

L'indagine sul campo è stata svolta da una parte attraverso interviste in profondità sulle imprese che caratterizzano il settore biotecnologico; Le imprese disponibili all'intervista, per quanto in numero ristretto, rappresentano oltre l'85% dell'occupazione locale del settore. Sono state effettuate anche alcune interviste nell'ambito universitario e degli attori socio-istituzionali.

La seconda parte dell'indagine sul campo si è basata su interviste dei principali profili professionali caratterizzanti il settore, individuati tramite le interviste condotte nella fase precedente e tramite contatti con testimoni privilegiati locali. Si è così costituito un campione non rappresentativo in senso stretto statistico, ma articolato qualitativamente in modo da comprendere i principali ambiti lavorativi.

PARTE I – IL SISTEMA DEL BIOTECH

I.1 Definizione, cenni storici e campi di applicazione.

Con biotecnologia si fa riferimento a una scienza multidisciplinare la cui definizione, in ragione della complessità della materia e delle numerose possibilità di applicazione, non è unica. Alla base c'è l'integrazione delle scienze naturali con quelle ingegneristiche, che applicando le rispettive conoscenze e tecnologie su sistemi biologici, organismi viventi o parti di essi (cellule, tessuti, molecole..), producono e modificano prodotti o processi per un fine specifico⁵.

La moderna produzione legata alle biotecnologie⁶ getta le proprie basi intorno agli anni '40 con le scoperte sulla fermentazione di specifici microrganismi in campo medico (per la realizzazione di antibiotici) e non solo (produzione di lievito o acido citrico), a cui fa seguito lo sviluppo di tecnologie per ottenere enzimi, aminoacidi e altri elementi. Una nuova fase si apre in seguito alle ricerche condotte sul DNA, la cui scoperta, intorno agli anni '50, dà avvio ai successivi successi in campo genetico, con le tecnologie del DNA ricombinante e sugli anticorpi monoclonali⁷, per arrivare negli anni '80 alla reazione a catena della polimerasi (PCR) e, infine, allo sviluppo della genomica e della proteomica⁸.

La capacità di raggiungere molti campi di applicazione in ambiti rilevanti per la qualità della vita umana, ha contribuito a produrre un forte interesse scientifico e commerciale, delineando al tempo stesso un settore molto complesso, il cui andamento influenza significativamente diversi aspetti dell'attuale sistema socio economico, anche in ragione delle tematiche etiche ad esso collegate.

5 Un'altra delle definizioni più accettate è quella data dall'OCSE: "l'applicazione dei principi della scienza e dell'ingegneria alla lavorazione di materiali attraverso agenti biologici per fornire beni e servizi". Cfr Esposti R. 2000

⁶ Si distingue tra biotecnologie tradizionali e biotecnologie innovative. Le prime trattano tipicamente tecnologie produttive scoperte e utilizzate da millenni e riguardano, in particolare, l'agricoltura, la zootecnica, lo sfruttamento delle attività fermentative dei microrganismi e le trasformazioni biologiche. Per certi aspetti, infatti, anche le popolazioni antiche possedevano i loro biotecnologi, che riuscirono a incrementare la produzione dei campi selezionando i semi delle piante con le caratteristiche migliori e a selezionare le specie di animali domestici più adatte alle loro esigenze. (..) Le biotecnologie innovative, invece, riguardano l'ideazione e creazione di strumenti e soggetti precedentemente non esistenti. (..) e risalgono alla prima metà del secolo scorso, quando A. F Griffith, medico al Ministero della Sanità britannico (..) scoprì (1928) che questi microrganismi possono acquisire, riconoscere e mantenere materiale ereditario esogeno, derivante da altri batteri. (..) Griffith è considerato a pieno titolo il padre dell'ingegneria genetica, scienziato di grande intuizione anche perché in quegli anni non si sapeva ancora che il materiale ereditario era costituito da DNA, (..) scoperto solo nel 1944. Nel 1953 Watson, Crick e Wilkins scoprirono il meccanismo di duplicazione del DNA e, infine, l'avvento dell'ingegneria genetica segna una demarcazione più netta tra biotecnologie tradizionali e quelle innovative (Cfr Azione Bio Tech della Regione Veneto.).

⁷ Sfruttando la tecnica del DNA ricombinante, negli anni '70, nasce l'ingegneria genetica, che, permette di creare nuove molecole di DNA attraverso l'unione di frammenti di DNA provenienti da specie diverse.

Gli anticorpi monoclonali sono molecole biologiche in grado di individuare cellule specifiche nell'organismo. Sono utilizzati per esempio nella cura dei tumori.

⁸ Cfr. Osservatorio per il settore chimico, Ministero delle attività produttive; 2003.

La PCR è una tecnica che consente la moltiplicazione di frammenti di acidi nucleici dei quali si conoscano le sequenze nucleotidiche e terminali. L'amplificazione mediante PCR consente di ottenere in vitro molto rapidamente la quantità di materiale genetico necessaria per le successive applicazioni.

La genomica si occupa della struttura, delle funzioni del genoma umano e delle altre specie viventi. La proteomica riguarda lo studio delle strutture e funzioni della proteina. Rappresenta il passo successivo alla genomica, essendo rispetto a questa molto più complessa.

L'evoluzione della biologia cellulare e della genetica porta, soprattutto negli anni '70-'80, a enormi aspettative di crescita delle potenzialità di mercato, superiori anche a quelle iniziali legate alla scoperta degli antibiotici. La prospettiva di trovare soluzioni a problemi estremamente rilevanti (e quindi con alta capacità di domanda) spinge le industrie, nord americane, prima, ed europee, dopo, ad acquisire e sviluppare in modo crescente le tecniche emergenti. Nonostante negli anni più recenti si evidenzi un ridimensionamento delle attese iniziali, da un punto di vista produttivo, le biotecnologie sono da considerarsi una delle chiavi in grado di promuovere lo sviluppo dei prossimi decenni. In particolare, esaminando i nuovi sentieri innovativi, l'applicazione delle nanotecnologie sta aprendo nuove opportunità legate ai microchips biologici e ai biosensori, che trovano nei settori legati alla cura della salute la prima, naturale, area di impiego⁹. Per tutte le applicazioni, comunque, negli ultimi anni, le possibilità di utilizzo e di sfruttamento economico sono cresciute significativamente. Se si considera l'insieme dei settori interessati dalle biotecnologie, si individuano attività, che arrivano a concentrare oltre il 50% del reddito e dell'occupazione prodotta in Europa¹⁰.

Oltre alla cura della salute, in assoluto l'ambito più coinvolto (con il 60-70% degli utilizzatori di questo tipo di tecnologie¹¹), i principali settori di utilizzo delle biotecnologie sono quelli relativi all'agricoltura e all'industria alimentare (20%), all'ambiente, all'industria¹². In quest'ultimo caso, i nuovi sviluppi di carattere ingegneristico e chimico ampliano ulteriormente l'orizzonte produttivo al campo dell'energia, della chimica, della strumentazione della bioelettronica, senza dimenticare l'importante crescita della bioinformatica.

Entrando nel dettaglio delle diverse tipologie di applicazione, emerge che nel settore sanitario le biotecnologie (red biotech), oltre a trovare la maggior diffusione, risultano avere anche l'utilizzo più diversificato, rivelandosi in grado di risolvere diversi tipi di problematiche¹³. Un primo uso della biotecnologia in campo medico viene ricondotto alla realizzazione di metodi di produzione più efficienti¹⁴ o per prodotti più sicuri (es.vaccini e plasmaderivati). Un altro tipo di impiego è relativo alla ricerca dei meccanismi cellulari causa di alcune malattie, nonché alla ricerca e alla sintesi di

⁹ Cfr. Osservatorio per il settore chimico, Ministero delle attività produttive. 2003

¹⁰ Idem

¹¹ Le percentuali possono variare secondo i criteri adottati nelle varie indagini svolte.

¹² A questi si può aggiungere l'utilizzo che ne viene fatto in ambiti più particolari (come nella scienza forense per i test genetici). Cfr. Indagine conoscitiva sulle biotecnologie in Italia nel settore salute. Farindustria 2004

¹³ Le informazioni relative alle applicazioni in campo di salute qui riportate hanno come principale riferimento Farindustria 2004

¹⁴ Applicati per esempio per la maggior produzione dell'insulina per i diabetici, dell'ormone della crescita per il nanismo ipofisario, l'attivatore di plasminogeno per gli infarti e le coronaropatie, prodotti attraverso la fermentazione di batteri transgenici

quelle molecole individuate come sostanze attive dal punto di vista farmaceutico¹⁵. La terza applicazione è nella diagnostica, sia per patologie correlate al patrimonio genetico, che di tipo infettivo¹⁶. Ancora, le biotecnologie sono alla base della terapia genica e dell'uso delle cellule staminali per fini terapeutici, anche se le tecniche sono ancora limitate nelle applicazioni a causa di barriere di carattere etico¹⁷. Infine, un ulteriore utilizzo è collegato alla medicina predittiva, per identificare il patrimonio genetico individuale e prevedere i difetti genetici, possibili cause di future malattie.

Le biotecnologie nel settore agroalimentari (green biotech) presentano enormi potenzialità, ma anche limiti di diffusione per le resistenze del pubblico verso i prodotti OGM. Le prime applicazioni in campo agricolo, che hanno portato alla produzione di piante transgeniche e semi resistenti (agli erbicidi, alle malattie e ai pesticidi), sono state sviluppati fin dal 1980, per poi trasferirsi all'agroindustria¹⁸.

Attualmente si individuano una cinquantina di OGM disponibili, riconducibili per lo più a innovazioni di processo, mentre quelle di prodotto, considerate la vera frontiera, risultano ancora poco diffuse¹⁹. Il settore agricolo, pur non rappresentando il traino dello sviluppo biotech, è il comparto dove le nuove tecnologie possono determinare maggiori opportunità e rischi di cambiamento, potendolo trasformare da “settore tradizionale, statico e tecnologicamente residuale a settore fortemente dinamico e in grado di conquistare una nuova posizione di leadership. (...) Per le stesse ragioni, però, può anche acuire il carattere dipendente e subordinato dei suoi operatori a logiche esterne dominanti”²⁰.

Per quanto riguarda le “biotecnologie ambientali” (white biotech) e le “biotecnologie industriali” (grey biotech), esse sono riconducibili a due macroaree di riferimento relative alla chimica fine (bio-molecole e biomateriali) e alla bio-energia²¹. Per entrambe si riscontrano già ora numerosi impieghi in campo produttivo nell'industria chimica, energetica, automobilistica, della plastica, tessile, cartacea, farmaceutica, nonché, in futuro, si prevede la possibilità di incidere ulteriormente

¹⁵ Anticorpi monoclonali (sono usati per combattere il cancro, la leucemia, il linfoma non Hodgkin e per prevenire il rigetto da trapianto, e che a breve saranno usati per curare asma, lupus, artrite e alcuni tipi di cancro), l'interferone (usato per la sclerosi multipla e alcuni tipi di tipi di leucemia)

¹⁶ Il DNA è alla base di kit diagnostici e microsequenze di DNA usati per diagnosticare malattie dovute a particolari modificazioni genetiche. L'utilizzo di tecniche PCR rende molte malattie diagnosticabili in tempi molto più brevi.

¹⁷ Collegata a queste applicazioni c'è la possibilità di ottenere risultati per alcune patologie non ancora sconfitte come il cancro e l'Alzheimer.

¹⁸ Cfr. Farminindustria 2004

¹⁹ Perché in grado di modificare le caratteristiche organolettiche o qualitative del prodotto. Per il momento se ne registrano pochi esempi per le colture orticole e floricole (per esempio pomodoro e garofano) e oleaginose (soia e colza)

²⁰ Cfr. Esposti 2000

²¹ Presidenza del Consiglio dei Ministri Comitato Nazionale per la Biosicurezza e le Biotecnologie. Gruppo di lavoro sulle Biotecnologie Bianche. 2006. Le biotecnologie ambientali sono indicate come “the third wave of biotechnology” dopo quelle farmaceutiche ed agro-alimentari.

sulle modalità produttive e gli output di queste e altre attività. Nonostante le diverse specificità, “tutte le applicazioni condividono un fondamento scientifico e tecnologico comune: partendo da materiali rinnovabili o di scarto come materia prima, utilizzano dei microrganismi (anche geneticamente modificati) e i loro singoli componenti cellulari (enzimi) per ottenere prodotti in modo sostenibile”.

In particolare, nel settore ambientale, le biotecnologie “assicurano, sia il corretto smaltimento dei rifiuti nel breve-medio periodo, sia l'ottenimento di prodotti puliti da materie prime rinnovabili, o che non verrebbero mai degradate nel lungo-medio periodo. Più in generale mirano a ricomporre la sostenibilità stessa dell'equilibrio ambientale promuovendo la distruzione microbiologica di organismi inquinanti e /o la rimozione di scorie tossiche inorganiche”²². Forniscono, dunque, soluzioni per il trattamento dell'inquinamento dell'aria, degli effluenti liquidi, la bonifica dei siti contaminati, l'attivazione di processi produttivi puliti²³.

La bioinformatica, invece, è la nuova disciplina che si occupa dello sviluppo e dell'integrazione delle applicazioni della scienza dell'informazione al servizio della ricerca scientifica in campo biotecnologico. L'obiettivo è descrivere dal punto di vista numerico e statistico i fenomeni biologici, utilizzando strumenti informatici per analizzare i dati che descrivono sequenze di geni, composizione e struttura delle proteine, processi biochimici nelle cellule, ecc²⁴.

I.2. Linee di sviluppo.

Da un punto di vista economico, ormai da alcuni anni le biotecnologie sono considerate uno dei principali motori di sviluppo nei sistemi produttivi avanzati. La loro analisi non può essere condotta alla stregua di quella di un qualsiasi settore tradizionale, in quanto rappresentano piuttosto un insieme di tecniche che, pur avendo una radice comune all'interno del campo delle scienze della

22 Barberis L.; Provincia di Torino, Torino Scienza 2002. Aggiornato al 2006

²³ Viene sottolineato come non tutte queste tecnologiche sono a costo ambientale pari a zero: l'applicazione della bioriparazione (utilizzata per il recupero dei siti contaminati), per esempio, comporta il rilascio nell'ambiente di organismi modificati geneticamente (OGM), che determina la necessità di controlli rigorosi e di particolari condizioni per le fasi di sperimentazione e di produzione.

²⁴ Cfr. Continuing Education for European Biology Teachers (CeeBT in www.ceebt.embo.org/). Embo (European Molecular Biology Organization). “La bioinformatica principalmente si occupa di: 1. fornire modelli statistici validi per l'interpretazione dei dati provenienti da esperimenti di biologia molecolare e biochimica al fine di identificare tendenze e leggi numeriche; 2. generare nuovi modelli e strumenti matematici per l'analisi di sequenze di DNA, RNA e proteine al fine di creare un corpus di conoscenze relative alla frequenza di sequenze rilevanti; 3. organizzare le conoscenze acquisite a livello globale su genoma e proteoma in basi di dati al fine di rendere tali dati accessibili a tutti, e ottimizzare gli algoritmi di ricerca dei dati stessi per migliorarne l'accessibilità”.

vita, trovano, come visto, applicazione in numerosi ambiti industriali, dei servizi e dell'agricoltura²⁵. Il riferimento al settore biotecnologico, dunque, se non diversamente specificato, individua il complesso dell'offerta esistente relativo a questi strumenti, indipendentemente dal particolare campo di applicazione in cui essi si inseriscono²⁶.

Nei paesi del Nord America, prima, e successivamente in Europa e Giappone, è progressivamente cresciuta l'importanza della produzione legata a queste tecnologie, arrivando a realizzare nel 2003 un volume di affari stimato, a livello mondiale, intorno ai 50 miliardi di euro, concentrato per quasi l'85% nelle prime due suddette aree geografiche.

Gli Stati Uniti registrano rispetto al Vecchio Continente ancora significativi vantaggi competitivi, in ragione della presenza di alcuni fattori decisivi per lo sviluppo. L'esistenza di consolidati centri di ricerca, l'elevata mobilità e capacità imprenditoriale dei ricercatori, la disponibilità di incentivi finanziari e la reperibilità di capitali d'impresa (venture capital, private equity ecc.), la forte rete di scambio tra ricerca e aziende high-tech, il livello di protezione giuridica sui brevetti, la buona accoglienza dei consumatori nei confronti degli organismi geneticamente modificati rappresentano elementi, che hanno favorito le scoperte tecnologiche e il loro utilizzo in campo industriale. La carenza di alcuni di questi componenti²⁷, invece, ha determinato nel contesto europeo un ritardo, che solo a partire dagli ultimi anni del decennio scorso ha mostrato significativi segnali di recupero, rilevabili, per esempio, nel maggior numero di imprese private che operano nel settore (le informazioni più recenti individuano 1830 aziende statunitensi operanti nel settore farmaceutico del biotech, contro le 1976 europee²⁸). Questo dato non è trascurabile, perché indicativo di una crescente vitalità dell'imprenditoria europea, che inizialmente sembrava molto meno stimolata a intraprendere investimenti in questo ambito rispetto a quanto succedeva negli USA. Negli anni '80, le nuove tecnologie in Europa restano un'esclusiva delle grandi aziende (oltre che degli istituti pubblici di ricerca) e solo nel decennio successivo si assiste ad una diffusione di imprese di minori dimensioni, tanto da risultare numericamente più rilevanti di quelle americane, che, però, mostrano una forza commerciale ben diversa, con livelli di reddito prodotto e di personale impiegato quasi tre volte superiore (162.000 rispetto a circa 60.000²⁹), oltre a una capitalizzazione molto più consistente

25 Cfr. European competitiveness report 2001. Cap V The competitiveness of european biotechnology: a case study of innovation. 2001

26 In virtù di queste considerazioni, la ricostruzione del sistema biotecnologico avviene prevalentemente attraverso indagini dirette, che delineano caratteristiche diverse a seconda dei criteri di ricerca adottati. Se la composizione e le modalità operative/organizzative dei vari attori emergono in modo abbastanza univoco, è spesso la consistenza numerica degli operatori del settore che può rivelare differenze anche marcate.

27 In particolare la difficoltà di attivare i canali di credito in grado di agevolare lo sfruttamento della ricerca in termini imprenditoriali, il minor collegamento tra pubblico e privato, il ritardo dell'attivazione dei programmi di finanziamento istituzionali, la maggior diffidenza rispetto agli OGM

28 Fonte: Ansa e Molecularlab.it in www.alagoas.it. (Riferimento al Rapporto Blossom Associati e Assobiotech 2007).

29 Idem.

e, soprattutto, a un maggior numero di prodotti in programmazione che garantiscono solide prospettive nel breve e medio termine. Ciò determina anche uno squilibrio nelle aspettative di remunerazione degli investimenti e nell'attrazione di capitali. Molti venture capital europei in questi anni si sono diretti al finanziamento di start up biotecnologici statunitensi, che dimostravano livelli di competitività superiori e tassi di successo più sicuri. Il grado di fallimento di iniziative legate alle biotecnologie, del resto, è piuttosto elevato (basti pensare al rischio collegato alla ricerca di nuovi farmaci) e la possibilità di poter puntare su linee di prodotto più ampie aumenta la fiducia dell'investitore. In Europa, inoltre, i segnali di ripresa non sono territorialmente omogenei e sicuramente più evidenti in alcuni paesi rispetto ad altri. Fino alla metà degli anni '90 gli Stati Uniti producevano oltre il 60% dei beni bio-tecnologici, mentre solo uno su quattro era di provenienza europea. Nella seconda metà degli anni '90, però, si registrano importanti passi avanti a cominciare dalla Gran Bretagna, a lungo considerato paese leader del settore in Europa. Qui, la disponibilità di adeguate professionalità scientifiche e la buona accessibilità al venture capital sono le caratteristiche pre- esistenti nel sistema, che si sono rivelate funzionali all'attrazione di investimenti. Proprio la maggior diffusione di fondi privati, oltre all'attivazione di sostegni finanziari pubblici, al potenziamento di una rete di trasferimento tecnologico, in grado di intensificare i rapporti tra settore pubblico e privato, e, più specificatamente, la realizzazione di "bio-incubatori" in aree strategiche per sviluppare start up aziendali, hanno permesso di inserire personale specializzato in numerose esperienze di ricerca, che si sono tradotte poi in realtà produttive, costituendo un fattore di forte stimolo alla crescita del settore³⁰. Uno degli esempi più avanzati è localizzato nell'area di Cambridge³¹, dove, sfruttando le peculiarità già presenti in loco, si è creata una realtà distrettuale in cui operano, oltre alle specifiche società di ricerca, fornitori di risorse finanziarie, laboratori di testing e centri di approvvigionamento, sottoposti all'azione di controllo di istituzioni preposte alla verifica degli standard qualitativi dei servizi offerti. Le professionalità presenti non sono dunque limitate ai ricercatori, ma comprendono competenze legate al management, alla finanza d'impresa, ai servizi legali e di protezione della proprietà intellettuale, al marketing, all'intermediazione nel trasferimento tecnologico. Ancora, la presenza di numerose società di venture capital nell'area (dovute alla prossimità di Londra) permette un contatto molto stretto con i potenziali detentori di risorse, fondamentali per lo sviluppo delle imprese biotech. Attualmente la regione di Cambridge possiede circa il 30% delle strutture biotecnologiche del Paese, e la sua produzione (insieme anche alle altre imprese high-tech presenti nel cluster, soprattutto del settore ICT) contribuisce al PIL del

³⁰ Cfr. Farindustria 2004

³¹ Cfr. Deloitte 2004

Paese per circa 7,6 miliardi di sterline³². Nonostante gli esempi di punta, il modello inglese sconta ancora, rispetto alla realtà statunitense, una minore capacità di investimento complessivo e quindi limiti di diversificazione del rischio in molteplici ambiti tecnologici. La reperibilità dei fondi negli USA continua ad essere più agevole e sono le stesse Università che, gestendo direttamente le risorse, attuano il trasferimento tecnologico, facilitando in tal modo la prima fase di sviluppo delle imprese.

In Germania, invece, la rimozione di alcuni ostacoli di tipo normativo e l'incentivazione degli scambi tra università e industria, sia in tema di trasferimento tecnologico, che di formazione su tematiche specifiche, oltre a programmi mirati che hanno favorito l'investimento di capitali adeguati, ha portato a registrare importanti progressi, facendo recuperare, a partire dai primi anni di questo decennio, lo svantaggio nei confronti dei paesi più avanzati.

Qui la diffusione delle biotecnologie è stata facilitata dalla definizione di precisi indirizzi di policy, che hanno beneficiato di una certa continuità di azione, nonostante i cambiamenti della rappresentanza politica di governo. Il punto di svolta viene individuato nel 1993 in seguito all'approvazione della legge che modificava la regolamentazione nazionale sull'ingegneria genetica, aprendo forti potenzialità per il settore. I finanziamenti pubblici hanno attivato numerosi start up che, a loro volta, hanno attratto i venture capital. Alla perentoria fase di crescita tra il 1996 e il 2001, ha fatto seguito un periodo di consolidamento dal quale si è passati alla nuova fase espansiva, per la quale si è dimostrata fondamentale l'attivazione dell'iniziativa del Ministero Federale per la Scienza e la Formazione "*BioRegio Competition*", relativa alla commercializzazione dei prodotti biotecnologici, che ha consentito lo sviluppo di cluster biotech molto attivi e ha fatto da volano agli investimenti locali. Questo è stato possibile perché si è riusciti a coinvolgere gli attori principali del settore nel sistema biotech nazionale, a far aumentare il numero di alleanze strategiche tra la Germania e le imprese di ricerca internazionale, a migliorare il finanziamento di nuove imprese, ma anche il livello di accettazione pubblica dell'ingegneria genetica³³.

Un percorso simile è stato seguito in Francia con la nascita di poli tecnologici specifici per favorire l'interazione tra istituzioni pubbliche e soggetti privati, intensificando il livello delle collaborazioni e dei capitali disponibili, così da attrarre, anche dall'estero, ricercatori e soggetti interessati ad investire in nuovi progetti. Statistiche recenti³⁴ pongono la Francia al terzo posto in Europa per

³² Cfr. Ipi 2007

³³ Cfr idem

³⁴ Cfr idem. OECD Biotechnology Statistics, 2006, individua 755 imprese tra quelle che si occupano di biotecnologie come attività principale e quelle dove invece rappresentano solo una parte del business aziendale.

numero di imprese di biotecnologie (225 per lo studio Critical I più di 300 per France Biotech)³⁵, con un'impresa su quattro del Vecchio Continente localizzata sul proprio territorio.

Sebbene la comparabilità tra stati diversi sia difficile, Israele, Svizzera, Paesi Bassi, Giappone e i paesi scandinavi sono le altre realtà ritenute più interessanti rispetto alla crescita delle biotecnologie.

Le grandezze attivate dalle biotecnologie.

	Globale	USA	Europa	Canada	Asia-Pacifico
Dati Aziende Pubbliche					
Volume d'affari (milioni \$)	46.553	35.854	7.465	1.729	1.505
Spesa R&D (milioni \$)	18.636	13.567	4.233	620	217
Perdita netta (milioni \$)	4.548	3.244	548	586	170
Numero di impiegati	195.820	146.100	32.470	7.440	9.810
Numero di Aziende					
Aziende Pubbliche	611	314	96	81	120
Aziende Private	3.860	1.159	1.765	389	547
Totale	4.471	1.473	1.861	470	667

Fonte: Ernst & Young 2003

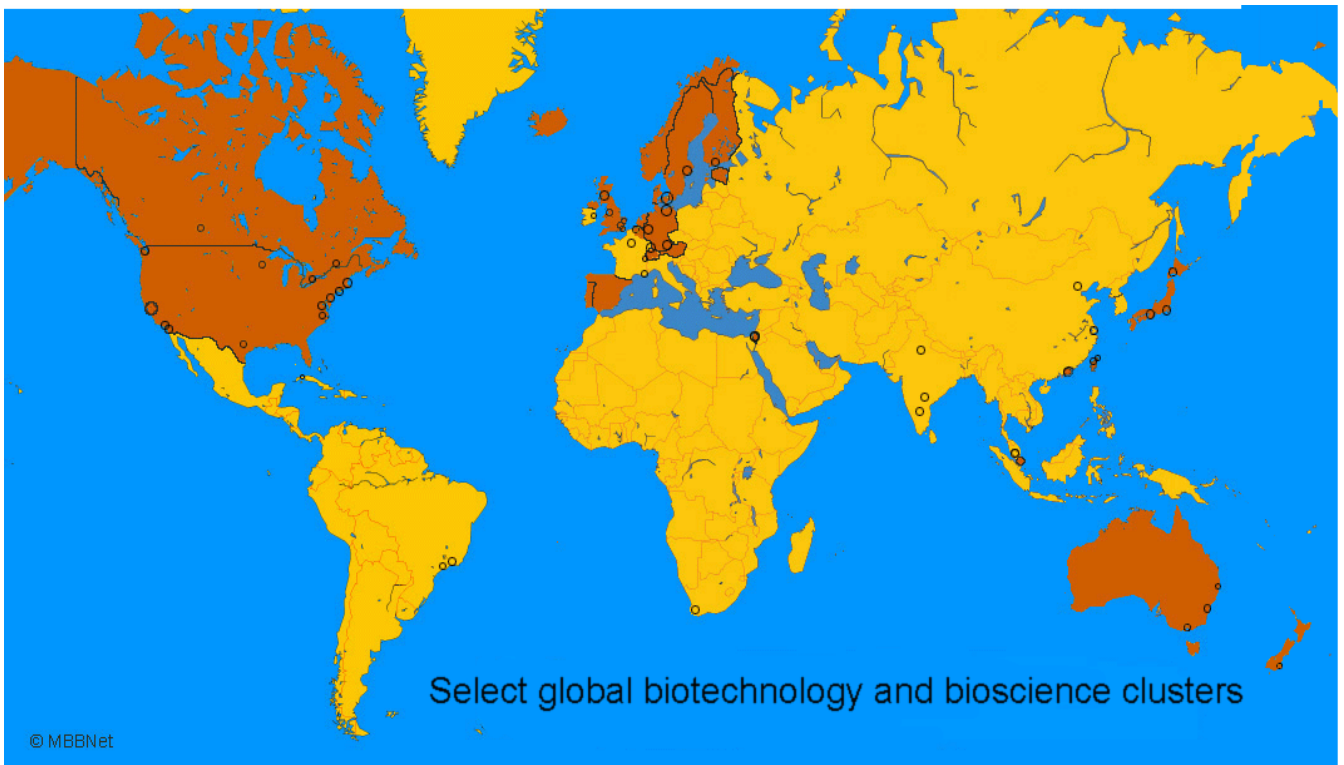
L'Italia si è mossa con ritardo anche rispetto all'ambito europeo, sebbene già negli anni '80 si siano registrati importanti progetti scientifici³⁶, a cui non è però corrisposto una significativa attività industriale. Le difficoltà riscontrate negli altri paesi si intensificano nel caso italiano e la mancanza di reperibilità di finanziamenti e di un adeguato programma di politica industriale, oltre ai limiti di trasferimento verso le imprese delle conoscenze generate dai centri di ricerca, rappresentano alcune dei punti più nevralgici, che hanno frenato lo sviluppo. La buona presenza di competenze tecniche non si è dimostrata sufficiente a sopperire alla carenza di questi fattori.

Gli anni più recenti hanno registrato però degli interessanti ritmi di crescita, mostrando un potenziale economico degno di attenzione, sia per i prodotti presentati, sia per le imprese specializzate create.

³⁵ Escludendo quelle che commercializzano o producono attrezzature per la produzione.

³⁶ Stimolati soprattutto dai programmi della Comunità Europea.

Principali Paesi e cluster biotecnologici nel mondo



Fonte: University of Minnesota Medical School (<http://mbbnet.umn.edu/scmap/biotechmap.html>)

I paesi colorati in marrone presentano indici di competitività per il 2004- 2005 più elevati. I cerchi neri rappresentano cluster biotecnologici.

I.3 Il sistema biotech: le imprese biotecnologiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico

Le esperienze di maggior o minor successo, finora citate, evidenziano diversi caratteri distintivi, sicuramente riconducibili alle specificità nazionali in cui sono maturate. Allo stesso tempo, analizzando i casi che presentano oggi un maggior grado di evoluzione a livello mondiale, Deloitte individua³⁷ alcuni tratti comuni quali:

- La formazione di (e la concentrazione delle risorse su) cluster focalizzati in ambiti di ricerca specifici (l'approfondimento della conoscenza su determinati filoni deve essere affiancato dalla possibilità di diversificare le applicazioni);
- la capacità di trasferimento del know how e tecnologia all'interno del cluster stesso e la continua interconnessione con l'ambiente esterno;
- la visibilità e la riconoscibilità su scala globale unita alla capacità di attrarre capitale intellettuale e finanziario;
- la buona propensione al rischio d'impresa e agli investimenti;
- la crescente attenzione verso i diritti di proprietà intellettuale quale elemento distintivo per l'adozione di programmi strategici di competizione.³⁸

Al di là delle differenze territoriali, si evidenzia come la modalità di crescita più importante sia quella incentrata sul "network", che vede la struttura delle attività biotech organizzata in un sistema a rete definito dall'insieme di legami³⁹, che si instaurano tra tutti gli attori coinvolti: tra diverse le unità produttive, tra quest'ultime e gli altri operatori presenti (di ricerca, trasferimento, finanziamento, istituzionali..), che a loro volta interagiscono tra loro. Diverse analisi spingono oltre la definizione, arrivando a quella di cluster se non di distretto⁴⁰, dove l'interconnessione delle varie attività è caratterizzata anche dalla concentrazione geografica e dalla presenza di economie di agglomerazione, che generano relazioni stabili⁴¹.

³⁷ Le successive considerazioni fanno riferimento a Milani S. "Il sistema competitivo italiano, in Osservatorio delle biotecnologie in Italia. Indagine 2004. Deloitte

³⁸ Frigerio e Vitali (2005) individuano la maggior presenza di imprese biotech nei paesi dove "l'allocatione delle risorse finanziarie premia i settori con maggiori prospettive di crescita, anche se molto rischiosi; le politiche industriali favoriscono gli investimenti in ricerca; le università hanno un ruolo di eccellenza nei campi bio scientifici; il trasferimento di competenze tra università e imprese è efficiente, esistono configurazioni istituzionali favorevoli alla nascita e alla crescita di imprese innovative".

³⁹ Con legami si intendono le relazioni elementari tra coppie di soggetti di un network, che non sono necessariamente competitive e neppure del tutto corporative. Attraverso tali relazioni non si adempie semplicemente a quanto stabilito nei contratti, ma avviene anche uno scambio di informazioni non traducibili in patti formali".

⁴⁰ Ci sembra comunque più corretto il riferimento al cluster che non al concetto tradizionale di distretto.

⁴¹ La Commissione europea utilizza per cluster la definizione di Porter (1990): "I clusters sono agglomerati geograficamente concentrati di imprese interconnesse ed istituzioni associate in un particolare settore, legate da tecnologie e capacità comuni. Esistono normalmente in situazioni geografiche che consentano facilità di comunicazione, di logistica e di interazione personale. Normalmente i clusters si individuano a livello regionale e a

Ciò che viene sottolineato è l'emergere del ruolo di un modello, che pone al centro un sistema interconnesso di imprese dedicate, società di servizi, fornitori specializzati, università, organismi responsabili della regolamentazione e associazione di categoria operanti in ambiti preliminarmente definiti, dove collaborano per accrescere nuove conoscenze, ma al tempo stesso possono anche competere⁴².

L'esempio già citato di Cambridge, quale realtà di punta nel campo dello sviluppo delle biotecnologie in un paese, come detto all'avanguardia nel settore, mostra proprio l'importanza della riconoscibilità di un "marchio d'area" legato all'università e alla tecnologia, nonché alla capacità di attrarre incentivi per la ricerca e personale qualificato.

La concentrazione geografica dei vari elementi sul territorio, al tempo stesso, non può prescindere dalla capacità di relazione con l'esterno, che nel caso delle biotecnologie assume un'importanza fondamentale: il loro sviluppo avviene in un contesto globale e l'inserimento in reti di carattere internazionale è decisiva sia nella fase di ricerca, che in quelle successive di applicazione

Per comprendere il funzionamento del sistema biotech, come si collocano i vari operatori e le diverse tipologie di imprese presenti, è utile capire come è organizzata la sua filiera produttiva, che è in realtà molto complessa, in quanto la trasversalità delle applicazioni determina l'instaurarsi di continue nuove relazioni in un ventaglio di ambiti produttivi. Per esemplificare si concentra l'attenzione sul settore farmaceutico. Nel ciclo si distinguono cinque fasi distinte in discovery (ricerca pura: selezione della malattia da colpire e scoperta del principio attivo); ricerca esplorativa e terapeutica (fase pre clinica per individuare il target biologico e la specifica molecola attraverso analisi di laboratorio e sperimentazioni su animali); sviluppo di prodotto (consiste in tre fasi di

volte a livello di singole città". Nello stesso documento della DG Imprese, i networks sono definiti come "Organizzazioni formali o informali che facilitano lo scambio di informazioni e tecnologie ed alimentano varie forme di coordinamento e collaborazione in un cluster". La nozione di cluster include quella di distretto industriale: il distretto nella tradizione teorica e normativa italiana può essere assimilato infatti ad un cluster nel quale tutte le imprese hanno dimensioni ridotte, senza ruoli guida o posizioni prevalenti. In tal senso l'espressione "cluster di PMI" coincide sostanzialmente con quella di "distretto industriale", che è un'entità socio territoriale caratterizzata dalla compresenza attiva, in un'area territoriale circoscritta naturalisticamente e storicamente determinata, di una comunità di persone e di una popolazione di imprese industriali (Becattini G.). Da Commissione Europea, DG Imprese, "Final report of the expert group on enterprise clusters and networks". Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) presentata dalla Commissione – Documento COM (2004).

Facendo riferimento all'ambito specifico del high-tech, nel quale ricadono sicuramente le biotecnologie, "entrambe le espressioni di distretto tecnologico e di cluster tecnologico vengono usate per definire agglomerazioni spaziali di attività ad alta intensità tecnologica (Cesaroni e Piccaluga 2003), anche se, come sottolinea Rullani (2000), il termine "cluster" è più collegato alle economie di agglomerazione, oggetto di approfondimento dei lavori di Krugman (Geography and trade, MIT Press, Cambridge, 1991) e di Porter (Clusters and the new economics of competition", in Harvard Business Review, Nov-Dic 1998). La presenza di economie di agglomerazione può rendere un territorio particolarmente attrattivo e spingere le imprese a localizzarsi in determinate località man mano che la concentrazione di attività economiche aumenta, dato che si rafforzano i vantaggi localizzativi nell'area. Anche nei distretti industriali e nei distretti tecnologici entrano in gioco queste forze, ma, secondo Rullani (2000), ciò che li differenzia dai cluster è la maggiore attenzione per gli aspetti cognitivi, quali il processo di generazione e di applicazione delle conoscenze, e per le dinamiche dell'apprendimento". Lazzaroni M. Napoli 2004.

⁴² Deloitte 2004. In questo caso la definizione di sistema viene citata in rapporto al distretto.

ricerca clinica con la definizione finale delle modalità di somministrazione all'uomo); registrazione (per ottenere il permesso delle autorità sanitarie alla produzione); produzione (organizzazione delle linee produttive), distribuzione (marketing e commercializzazione del prodotto su vasta scala e controllo degli effetti)⁴³.

All'interno di questo ciclo si individuano alcune tipologie di imprese che possono essere ricondotte a due categorie principali⁴⁴:

1. le imprese verticalmente integrate, che utilizzano le biotecnologie a fini produttivi o di ricerca e controllo (*market oriented*);
2. le imprese specializzate o imprese biotecnologiche costituite per applicare specificamente le biotecnologie (*technology-based*).

Nel primo caso, si tratta delle cosiddette established company (EC), grandi aziende già operanti in diversi settori del mercato con tecnologie tradizionali (soprattutto nella chimica-farmaceutica, nell'agroalimentare), che hanno però riconvertito alcune parti del processo produttivo o hanno variato la propria gamma di prodotti grazie alle nuove biotecnologie⁴⁵; nel secondo invece, si fa riferimento alle new biotechnology companies (NBC), imprese, per lo più piccole, nate e dedicate esclusivamente al mondo delle biotecnologie, caratterizzate da un alto potenziale scientifico e tecnologico (sono le imprese indicate anche come *dedicated biotechnological firms* -DBF-).

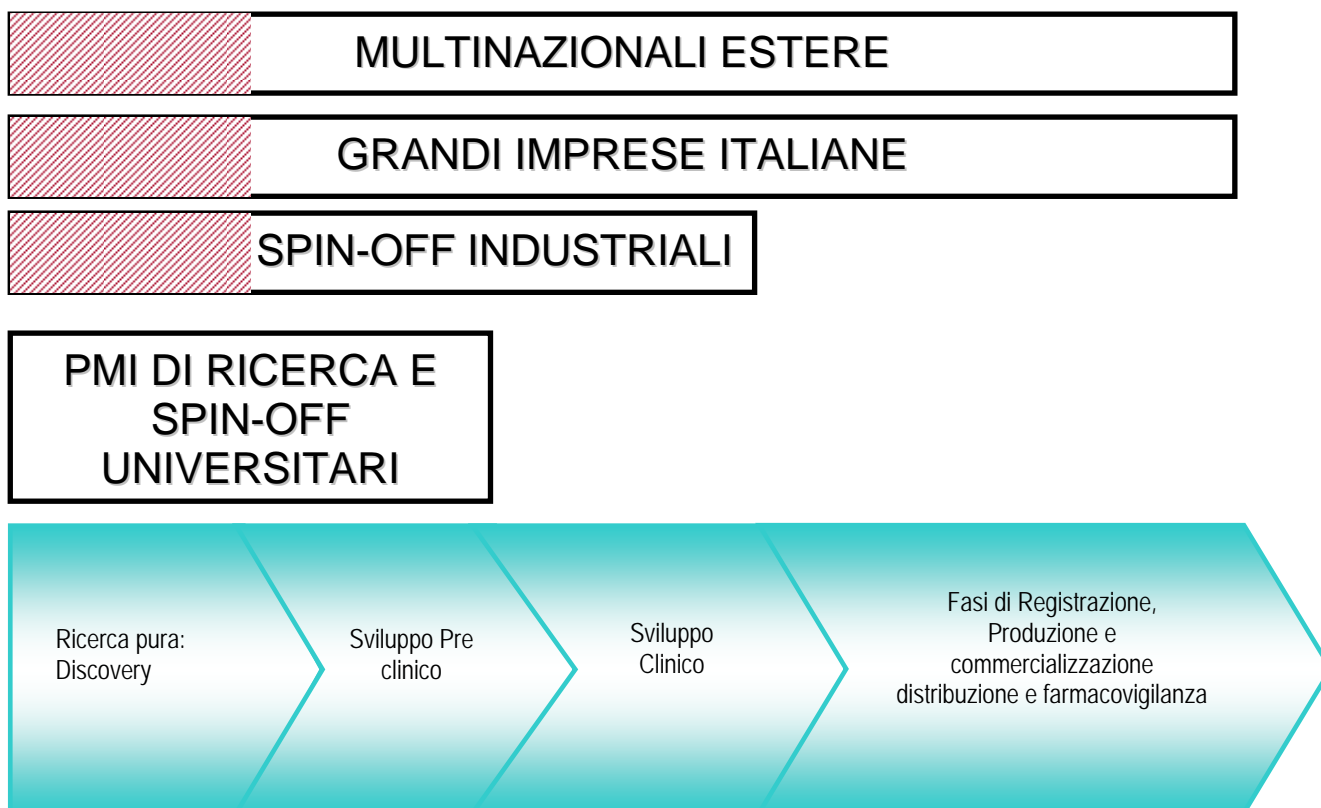
Nell'ambito della filiera quest'ultime tendono a collocarsi in una o poche fasi a monte del processo, dedicandosi in particolare all'attività di ricerca (pura o esplorativa) o al limite a quella di sviluppo di prodotto. Le imprese integrate possono invece svolgere tutto il ciclo produttivo, anche se il peso delle varie fasi può variare secondo i singoli casi, tendendo però a concentrare maggiormente l'impegno nelle fasi di produzione e distribuzione. Anche tra le grandi si possono trovare casi di focalizzazione su singole fasi. E' il caso, per esempio, di filiali di multinazionali o imprese italiane, che attuano la fase di commercializzazione e distribuzione di prodotti importati.

⁴³ Idem

⁴⁴ Osservatorio per il settore chimico e Ministero del Commercio e Artigianato. 2000

⁴⁵ Adessi A. 2007

Il posizionamento delle imprese⁴⁶



Si nota⁴⁷ come l'introduzione delle biotecnologie abbia provocato un effetto rivoluzionario all'interno dei settori produttivi in cui hanno trovato applicazione: l'affermarsi delle piccole imprese fortemente specializzate, dotate di un elevatissima qualità del capitale umano, nonché di forte capacità di integrazione ed interazione con la sfera della ricerca e del trasferimento tecnologico⁴⁸, ha costretto le grandi imprese a "reimpostare le proprie strategie per potersi riappropriare a monte del controllo dell'innovazione incorporando, tramite acquisizione, oppure sviluppando partnership, le nuove biotechnology companies e i principali centri di ricerca". Tale operazione comporta notevoli costi per il conseguente aumento degli investimenti in R&S, ma anche in termini di rischio sulla qualità e i tempi dei ritorni economici e finanziari, a cui vanno aggiunti la contestuale riduzione del ciclo di vita dei prodotti⁴⁹ e la crescente competitività su analoghi segmenti di mercato. Ciò "ha reso inevitabile sviluppare una strategia dal lato commerciale impostata sull'estensione del fatturato di

⁴⁶ Schema ripreso da Frigerio P., Vitali G, presentazione per il XXX Convegno di Economia e Politica Industriale, settembre 2006. Moncalieri (To)

⁴⁷ Esposti R. Moderne biotecnologie ed agricoltura : una analisi delle implicazioni economiche. Dipartimento di Economia Università di Ancona. 2000?

⁴⁸ Le strutture che sviluppano ricerca di base, i centri di ricerca pubblici, le università sono ritenuti strategici nel guidare lo sfruttamento commerciale della rivoluzione biotecnologica.

⁴⁹ in virtù dei lunghi tempi di sperimentazione

riferimento e l'ampliamento della gamma di prodotti nelle diverse aree di mercato". Questi meccanismi, che vedono l'origine nel settore chimico farmaceutico, si riproducono in modo simile anche nelle altre realtà, a cominciare dai settori agricolo e agroalimentare.

In genere, le piccole imprese vengono create per applicare tecnologie specifiche molto avanzate e sono mediamente caratterizzate da un forte grado di specializzazione. I tratti più comuni di queste imprese vengono individuati, oltre che nell'elevato contenuto tecnologico, nell'instaurazione e mantenimento di stretti rapporti con la ricerca di base delle Università e degli altri enti di ricerca, nella disponibilità a instaurare rapporti flessibili con imprese integrate (joint ventures, ricerche su commessa), nello svolgere attività di trasferimento dalla ricerca di base alla grande impresa, nonché nella capacità di generare occupazione qualificata (laureati e tecnici)⁵⁰

Queste imprese nascono nella maggior parte dei casi dalla collaborazione di ricercatori e manager su settori biotech limitati (spin off universitari e industriali o start up diversi), ma profondamente conosciuti. E' proprio la specificità che permette il continuo aggiornamento, sebbene ponga ostacoli alla crescita verticale dell'organizzazione, favorendo invece forme diverse di sviluppo, come appunto le joint venture con imprese di maggiori dimensioni, che in questo modo esternalizzano attività di ricerca e innovazione per prodotti, che poi sviluppano, producono e commercializzano attraverso le proprie strutture consolidate. Si creano forme di "conto terziario ad alto contenuto scientifico", per cui viene elaborata una sezione particolare di un processo⁵¹, che la grande industria non è in grado di fare nell'immediato, o per la quale dovrebbe costituire un laboratorio e competenze ad hoc, subito disponibili invece nella piccola NBC. Il successo di una scoperta promuove ulteriori iniziative, generando una crescente necessità di personale e di diversificazione delle competenze (sempre in ambiti altamente scientifici e specializzati) per soddisfare la domanda di nuove ricerche.

Nel far questo diventa fondamentale l'assistenza finanziaria e la capacità d'investimento da parte degli operatori specializzati, che possono trovare in queste realtà ottime opportunità di remunerazione⁵².

Nel sistema biotech, dunque, le piccole imprese biotecnologiche assumono importanza strategica per lo sviluppo, incidendo in modo significativo anche sul numero totale di imprese del settore.

⁵⁰ Cfr Cap.8 La bioindustria in Osservatorio per il settore chimico e Ministero del Commercio e Artigianato. Roma, 2000

⁵¹ In Osservatorio per il settore chimico e Ministero del Commercio e Artigianato. Roma, 2000, vengono riportati come esempi di possibili prodotti od operazioni da delocalizzare un anticorpo monoclonale, un enzima particolare, naturale o modificato, l'identificazione delle funzioni di un gene o l'espressione dello stesso, lo sviluppo di un processo produttivo, l'identificazione di un target farmacologico, lo sviluppo di uno specifico vettore.

⁵² Cfr Osservatorio per il settore chimico e Ministero del Commercio e Artigianato. Roma, 2000

Questo è vero in tutti i sistemi più avanzati, anche se emergono differenze nelle caratteristiche delle imprese stesse secondo i diversi contesti territoriali.

Sia negli Stati Uniti che in Europa le imprese NBC rappresentano oltre il 60% del totale, con un'incidenza sul totale doppia di quello delle grande imprese integrate. La loro origine è negli USA dove trovano le condizioni più favorevoli per la costituzione e lo sviluppo. Il ruolo del venture capital e delle banche d'affari assume un'importanza basilare soprattutto nei primi tempi; a questi subentrano successivamente altre imprese leader o il mercato borsistico, che permettono di raggiungere standard di fatturato e occupazione molto più solidi di quelli europei e, soprattutto una capacità di programmazione maggiore.⁵³

⁵³ Vedi pag. 6

I.4. Il sistema biotech italiano

In Italia non sembra affermarsi ancora una linea unica di sviluppo, sebbene si riscontrino alcune realtà di forte interesse con una rilevante caratterizzazione locale e fenomeni di concentrazione spaziale. Il settore biotech nazionale, così come rappresentato nel recente quadro dell'Osservatorio Nazionale⁵⁴, emerge come un sistema complesso al cui interno sono individuabili diversi gruppi omogenei di operatori di natura sia pubblica, che privata al centro dei quali possono essere collocate le imprese biotecnologiche, che operano sul mercato. Esse si relazionano, in primo luogo, con le strutture di ricerca e sviluppo tecnologico, che si occupano della materia: sono essenzialmente le Università – dipartimenti e centri di ricerca degli Atenei-, centri di ricerca pubblici e centri privati non profit, che rappresentano anche il gruppo di attori più numeroso. Alle strutture di ricerca si devono aggiungere i soggetti, che svolgono funzioni di trasferimento tecnologico e facilitano le attività d'impresa in ambiti avanzati e fortemente innovativi (parchi scientifici e tecnologici, incubatori d'impresa, Centri per l'innovazione). Segue il gruppo dei finanziatori del sistema biotech (istituti di credito, società di Venture Capital, Fondazioni), quello dei policy maker, che raggruppa varie istituzioni, che, a differenti livelli, promuovono la ricerca e le relative applicazioni in campo imprenditoriale (Commissione Europea, Amministrazione centrale e Regioni, Enti Locali), le agenzie e le organizzazioni, che, a vario titolo, mettono in atto le politiche e, infine, le associazioni che “rappresentano le esigenze delle imprese rispetto alle istituzioni, svolgendo un ruolo di stimolo ai processi di innovazione del settore”.

Complessivamente, il sistema nazionale del biotech viene censito in 752 operatori, poco meno della metà circa dei quali è costituito da strutture di ricerca. Le imprese compongono il 40% del totale, superando le 300 unità, mentre risulta ancora limitata la presenza dei soggetti adibiti al finanziamento, appena 14 operatori tra istituti di credito e società di venture capital, evidenziando un problema di sottodimensionamento di questa funzione. Più cospicuo il numero di operatori adibiti al trasferimento tecnologico e all'innovazione di queste tecnologie, la cui presenza è stimata in almeno 36 strutture, le quali svolgono un'importante azione propulsiva e di collegamento (gli incubatori, le strutture come PST o i Centri per l'innovazione costituiscono nel complesso il 5% degli operatori).

Più marginale (numericamente) la presenza dei due successivi gruppi. Nel primo caso si raccolgono soggetti che favoriscono la ricerca o iniziative di carattere più imprenditoriale. Si fa riferimento a

⁵⁴ Cfr IPI 2007

soggetti⁵⁵, che, in relazione alle proprie competenze, contribuiscono a promuovere nell'ambito del biotech, sia la creazione di incubatori, sia l'approfondimento del quadro conoscitivo del settore, nonché iniziative per lo scambio informativo e la collaborazione scientifica in ambito internazionale e coinvolgere gli operatori nazionali in programmi europei. Impegno simile è attribuibile alle associazioni di categoria del settore chimico farmaceutico⁵⁶ dell'ultimo gruppo, che comprende anche le associazioni che radunano i soggetti che finanziano le biotecnologie⁵⁷, svolgendo un'azione di coordinamento, servizio e informazione specifica per gli operatori di settore.

Il censimento del sistema Biotech in Italia. 2006

Tipologia di operatori	n°
Imprese	302
Strutture di ricerca	359
Centri per innovazione e trasferimento tecn.	36
Istituti di credito, Fondazioni, Venture Capital	14
Policy maker	29
Agenzie per lo sviluppo	6
Associazioni imprenditoriali e della CCIAA	6
Totale	752

Fonte. IPI – DPP 2006

In Italia si è assistito recentemente a una crescita significativa delle imprese che si occupano di biotecnologia e, in particolare, di quelle specializzate, sebbene nel sistema nazionale il loro peso sia di gran lunga inferiore a quello riscontrato negli altri paesi più avanzati in questo campo. Si ricorda che lo sviluppo di questo tipo di attività, nel nostro Paese, è molto recente e questo è confermato dalla giovane età di almeno il 50% delle unità produttive, costituite dopo la metà degli anni '90.

Da un punto di vista quantitativo, la proporzioni tra imprese biotecnologiche generiche e imprese specializzate è di 2 a 1, completamente ribaltato, quindi, rispetto al resto degli altri paesi, anche se

⁵⁵ Come l'Agenzia italiana del farmaco, Sviluppo Italia, l'ICE o l'Agenzia per la Promozione Ambientale o quella per la Ricerca Europea, o l'IPI stesso.

⁵⁶ Tra cui si registra la specifica Assobiotech.

⁵⁷ AIFI e IBAN. L'AIFI Associazione Italiana del Private Equity e Venture Capital, si pone l'obiettivo di sviluppare e coordinare l'attività delle società di investimento nel capitale di rischio, rappresentare gli interessi degli associati in Italia e all'estero, favorire la collaborazione fra le società operanti in Italia e all'estero e promuovere la raccolta e la divulgazione di informazioni.

L'Associazione Italiana degli Investitori Informali in Rete (IBAN), istituita nel 1999, non ha scopi di lucro e si prefigge di fornire un quadro di riferimento stabile per gli Investitori Informali (Business Angel - BA) e le Reti di Investitori Informali (Business Angels Network - BAN).

negli ultimi anni (2000-2006), in Italia, l'incidenza sul totale sia salita dal 25 al 34%⁵⁸, per un valore assoluto di circa 100 unità.

Le dimensioni⁵⁹ sono in prevalenza piccole o piccolissime (il 58% dei casi di cui il 33% micro), ma la componente delle medie e grandi non è assolutamente trascurabile, costituendo ciascuna il 21% del totale e risultando quindi sovra rappresentate rispetto alla struttura media del sistema produttivo generale. Questo è confermato dalla forma societaria che individua la quasi totalità di società di capitali, con quasi un terzo di società per azioni e il 60% di società a responsabilità limitata⁶⁰.

Il segmento delle imprese specializzate in biotecnologie (NBC o DBF), invece, mostra dimensioni più ridotte: circa la metà sono micro imprese e un quarto piccole. Le medie imprese sono il 18%, solo l'8% le grandi.

Per tutte le tipologie produttive prima definite (EC e NBC), si assiste ad una forte concentrazione in termini di addetti e fatturato nelle minoritarie realtà di dimensione più rilevante, indicando una struttura di offerta ancora sbilanciata verso poche grandi aziende, tra cui si riscontrano diversi casi di multinazionali, che ricoprono un ruolo preponderante.

L'impatto occupazionale prodotto dalle imprese, senza contare quelle che si occupano di commercializzazione e servizi, è quantificabile in circa 14.000 addetti circa di cui poco meno di 5.000 lavorano nella ricerca e sviluppo⁶¹.

Del fatturato relativo a un campione pari al 62% dell'universo censito (circa 13 miliardi di euro), emerge che l'88% è prodotto da appena il 20% delle imprese maggiori, mentre le piccole e piccolissime aziende, il 60% circa del totale, arrivano a fatturare appena il 3% complessivo. La situazione non cambia se si esamina il segmento delle specializzate in biotech, anche se si riscontra una leggera diminuzione del peso delle grandi dimensioni a vantaggio delle medie. Se si confrontano i due segmenti, si evidenzia una forte differenza nel giro di affari: il valore medio del fatturato delle NBC, infatti, è praticamente la metà di quello registrato nell'intero settore. Le differenze intradimensionali tra le specializzate, però, sono ancora più marcate: le grandi aziende hanno un livello medio di 540 milioni di euro, rispetto ai 34 delle medie, ai 2,6 delle piccole e ai 400 mila euro scarsi delle micro. La variabilità considerando anche le EC, invece, sebbene ancora

⁵⁸ Il primo dato fa riferimento alla consistenza sul totale delle piccole imprese specializzate secondo l'Osservatorio del settore chimico al 2000, il secondo al censimento realizzato da IPI e indica in realtà le Dedicated Biotechnology Firm, ovvero le imprese specializzate, il cui volume d'attività è basato sull'applicazione delle biotecnologie (le NBC in sostanza) indipendentemente dalle dimensioni, anche se le grandi imprese rappresentano una parte minima (l'8%). Anche il dato relativo al valore assoluto delle imprese specializzate è ricavato dal censimento IPI per l'Osservatorio Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita.

⁵⁹ Per le dimensioni si fa riferimento alle classi di addetti: le micro hanno fino a 10 addetti, le piccole fino a 50, le medie fino a 250, le grandi oltre i 250 addetti.

⁶⁰ Pressoché inesistenti le società di persone, mentre più numerose le forme consortili (5,5%).

⁶¹ Il dato sull'occupazione è ricavato da www.molecularlab.it e fa riferimento al rapporto Blossom Associati e Assobiotech 2007 sulle biotecnologie in Italia.

rilevante è leggermente più contenuta, passando dai quasi 800 mila euro delle micro imprese ai 385 milioni di euro delle maggiori. L'aspetto positivo è dato invece dalla tendenza all'aumento delle dimensioni nel tempo.

La produttività nelle grandi aziende resta in ogni caso più elevata rispetto alle altre, basti pensare che, tra le imprese specializzate, le prime 20 società per classe di addetti, occupano poco meno del 70% dei lavoratori complessivi realizzando come detto l'80% del fatturato. In questo segmento la distribuzione degli addetti è maggiormente distribuita tra le imprese medie e piccole, di quanto non avvenga nella generalità dei casi (come del resto si verifica per il fatturato), evidenziando l'importanza delle nuove realtà emergenti anche rispetto alla domanda di lavoro che esprimono.

Imprese del sistema biotech in Italia.

Dimensioni	Imprese specializzate e non			Imprese specializzate		
	Fatturato 2004	% su totale	Fatturato medio 2004	Fatturato 2004	% su totale	Fatturato medio 2004
Grandi	11554,5	87,9	385,15	1620,3	80,4	540,1
Medie	1186,4	9,0	28,9	340,6	16,9	34,1
Piccole	358,2	2,7	6,9	41,9	2,1	2,6
Micro	50,6	0,4	0,79	11,9	0,6	0,397
Totale	13149,9	100	70,32	2014,8	100	34,1

Fonte: Elaborazioni IPI - DPP su dati AIDA Bureau van Dijk, 2006

La maggior parte delle imprese opera nell'ambito della salute (il red biotech vede impegnato tra il 60 e il 70% circa delle imprese), a cui fa seguito il segmento dell'agroalimentare (15-20% per il green biotech), il resto è più o meno equi distribuito tra ambiente, industria e bioinformatica con prevalenza della prima tipologia di applicazione⁶².

L'esame settoriale delle imprese evidenzia una distribuzione abbastanza equilibrata tra le attività manifatturiere e quelle dei servizi, più sbilanciata verso quest'ultimi (60%) se si considerano le sole specializzate, che, in quest'ambito, sviluppano prevalentemente attività di ricerca e sviluppo (la metà del totale delle dedicated firm). Le attività di commercializzazione e di informatica connesse alle biotecnologie mostrano un'importanza non trascurabile, mentre più marginale è l'impegno in campo ambientale. Nell'ambito manifatturiero è, come prevedibile, il settore salute a risultare preponderante, impegnando, tra chimica-farmaceutica e biomedicale, quasi il 40% delle aziende biotech totali e poco meno di quelle specializzate. Significativa anche la presenza

⁶² Le percentuali possono variare secondo i criteri adottati nelle varie indagini svolte. La massima differenza del biotech ambientale su quello industriale viene indicata nel 10% rispetto al 5% (in Frigerio, Fumero, Vitali 2007).

dell'agroalimentare (8%). L'esame del fatturato, invece, mostra una forte concentrazione nelle imprese, che operano nel campo della salute, dove le grandi industrie chimiche e farmaceutiche presentano volumi di affari di entità molto più rilevante rispetto al resto. Lo squilibrio è ancora più evidente tra le NBC, dove si raggiunge l'85% del fatturato. Ancora pressoché irrilevante, se confrontato con la presenza, il peso del fatturato delle imprese specializzate che svolgono prevalentemente R&S, a conferma del meccanismo descritto in precedenza, che vede coinvolte in questo tipo di attività piccole e piccolissime imprese formatesi come spin off di altre imprese, istituti o centri di ricerca o, ancora, realtà in fase di start up, impegnate in un ruolo di supporto delle unità più grandi che affidano loro, in outsourcing, l'elaborazione di prodotti e progetti specifici. La prevalenza delle grandi imprese verso il settore chimico farmaceutico è evidente (68%) come quella delle piccole verso le attività dei servizi, in special modo di R&S (il 40% delle piccole imprese e altrettante tra le micro svolgono questo tipo di attività). Tra le attività dei servizi si riscontra una significativa presenza, tra le imprese di media dimensione, delle attività di commercializzazione dei prodotti biotech.

Specializzazione settoriale e scomposizione del fatturato delle imprese biotech e delle DBF. Anno 2004

	Settore	Presenza (n° imprese su tot)		Fatturato	
		% imprese biotech (EC + DBF/NBC)	% imprese biotech specializzate (DBF/NBC)	% imprese biotech (EC + DBF/NBC)	% imprese biotech specializzate (DBF o NBC)
Manifatturiero	Chimico – Farmac	29,8	28,4	70,4	84,6
	Biomedicale	8,6	8,8	4,6	0,1
	Agroindustria	7,9	2,9	2,4	1,8
	Altro	1,0	-	-	-
	Totale	47,4	40,2	77,4	86,4
Servizi	R&S	33,1	50,0	3,5	3,6
	Ambiente	3,3	1,0	-	
	Informatica	3,3	3,9	-	
	Commercializz.	12,2	4,9	19,1	10,0
	Altro	0,7	-	-	
	Totale	52,6	59,8	22,6	13,6
		100	100	100	100

Fonte: Elaborazioni IPI - DPP, 2006

La rilevazione degli operatori della ricerca nel campo delle biotecnologie individua un numero consistente di strutture, di cui la metà è costituito dalle università (all'interno dei dipartimenti, soprattutto, o in centri di ricerca specifici), un terzo riguarda centri pubblici di ricerca la maggior

parte dei quali fa capo al CNR, mentre il restante 13% comprende istituzioni non profit che svolgono prevalentemente ricerca in campo bio medico.

Per quanto riguarda i centri adibiti al trasferimento tecnologico e allo sviluppo dell'innovazione sono stati individuate 36 strutture, quasi tutti Parchi Scientifici e Tecnologici, di cui un terzo dedicato esclusivamente alle biotecnologie.

		N°	%
Strutture afferenti le università	Dipartimenti	152	42,3
	Centri di ricerca universitari	35	9,75
	Totale	187	52,1
Strutture pubbliche di ricerca	CNR	53	14,8
	ENEA	2	0,6
	CRA*	18	5,0
	Istituto Italiano di tecnologia	1	0,3
	ICRAM	1	0,3
	Istituto superiore di sanità	1	0,3
	IRCCS**	29	8,1
	Istituti zooprofilassi	10	2,8
	Altro	9	2,5
	Totale	124	34,5
Altre strutture di ricerca		48	13,4
Totale		359	100

Fonte: Elaborazioni IPI-DPP, 2006

*Consiglio per la ricerca in agricoltura

** Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare

Le tecniche⁶³ più diffuse e sviluppate dalle imprese biotech italiane sono quelle funzionali alla ricerca e all'applicazione nel campo della salute. Tecnologie relative alle colture cellulari ed ingegneria dei tessuti, al DNA-RNA (genomica, farmacogenomica, sonde geniche, ingegneria genetica), alle proteine e altre molecole sono utilizzate da oltre il 70% delle imprese (l'80% per quanto riguarda le prime). Leggermente meno diffuse, ma comunque presenti in oltre la metà dei casi sono le tecnologie connesse con i vettori di geni e l'RNA (per le terapie geniche e lo sviluppo di vettori virali). Un'impresa su cinque opera con la bioinformatica (gestione ed integrazione di dati nel campo della genomica e proteomica), mentre ancora in fase embrionale sono le nanobiotecnologie (4%). A eccezione dei processi con tecniche biotecnologiche, nelle imprese

⁶³ Si fa riferimento a quelle individuate nello studio IPI DDP secondo la classificazione OCSE.

specializzate le tecnologie citate presentano un grado di diffusione più elevato. In particolare, la maggiore differenza si evidenzia nello sviluppo dei vettori di geni, utilizzati dai tre quarti dei casi delle dedicated firm.

L'offerta delle strutture di ricerca è molto simile a quella delle imprese biotech: la maggiore discrepanza emerge rispetto all'attività relativa ai processi e alle tecniche biotecnologiche⁶⁴ e alle nanotecnologie, per le quali si riscontra una corrispondenza più diretta con i centri di trasferimento e innovazione. Nel primo caso la differenza viene individuata nel maggiore consolidamento di questa tecnologia, che porta ad attuarne lo sviluppo all'interno del sistema industriale, in imprese più strutturate e meno votate alla ricerca di base, come possono essere le dedicated firm (è l'unico caso, tra le tecniche analizzate dallo studio IPI, la cui diffusione è maggiore tra le imprese non specializzate). Al contrario, le nanobiotecnologie risulterebbero ad uno stadio più embrionale, così da essere, al momento, sviluppate in prevalenza all'interno di centri di strutture specifiche e in imprese specializzate.

Diffusione delle tecniche tra gli operatori del campione.

Valori %

	Imprese		Centri ricerca	Centri trasferimento
	Biotech	Specializzate		
DNA/RNA	73	87	84	42
Proteine e altre molecole	70	82	80	33
Organismi sub cellulari (Vettori di geni)	56	75	55	25
Colture cellulari e ing dei tessuti	80	90	84	39
Processi e tecniche biotecnologiche	23	16	8	17
Bioinformatica	21	28	23	22
Nanobiotecnologie	4	8	6	11

Fonte: IPI-DPP, 2006 (% degli operatori rilevati che utilizzano quelle determinate tecnologie)

⁶⁴ Studi su fermentazione tramite bioreattori, bioprocessi, biolisciviazione, biofiltrazione ecc.

I.4 Biotech e territorio.

L'analisi della distribuzione spaziale degli operatori delle biotecnologiche mostra una maggiore diffusione nel nord della penisola, anche se la concentrazione assume gradi diversi se si considerano le attività d'impresa o le strutture di ricerca e di trasferimento tecnologico.

E' soprattutto nel primo caso che si riscontra uno squilibrio, rilevando il 70% delle aziende, che a vario titolo utilizzano le biotecnologie per la propria attività, nelle regioni settentrionali e, in particolare, nel Nord Ovest che ospita la metà dei casi. Nella sola Lombardia si insedia il 40% delle imprese biotech totali, l'11% in Piemonte. Poco meno del 20% si trovano rispettivamente nel Nord Est e nelle regioni del Centro. Lazio, Veneto e Toscana superano il 7% del totale, Emilia Romagna e Friuli si assestano intorno al 5%, stessa percentuale riscontrata in Sardegna, il caso più rilevante tra le regioni del Sud, dove la presenza di imprese biotech è in generale più ridotta (l'insieme delle regioni meridionali nel Sud non arriva al 13%).

Più uniforme la situazione rispetto alle strutture di ricerca e ai centri per il trasferimento. In entrambi i casi la maggior parte degli operatori continua a localizzarsi nelle regioni settentrionali, ma per una proporzione pari a circa la metà del totale. Esaminando le macro aree si nota che il Nord Ovest e il Sud presentano un numero di operatori della ricerca biotech simile, intorno al 30%, sia che si faccia riferimento alle università, che ai centri. Circa un quarto delle strutture è localizzato nel regioni centrali, mentre il Nord Est risulta leggermente più sfavorito (16%), soprattutto per quanto riguarda la presenza di centri di ricerca non universitari (12%).

L'offerta di centri adibiti al trasferimento tecnologico e all'innovazione risulta la più equilibrata, se se paragoniamo le quattro macro aree, con una leggera prevalenza in questo caso delle regione meridionali (28%, rispetto al 25% rispettivamente del Nord Ovest e del Nord Est e al 22% del Centro).

Il dato più rilevante è la diversa presenza di imprese rispetto agli altri operatori, aspetto che differenzia maggiormente le regioni settentrionali dal resto del Paese e che indica, al momento, un grado di sviluppo produttivo territorialmente disomogeneo. Secondo la rilevazione IPI, in Italia ci sarebbe meno di un'impresa biotech ogni centro di ricerca, rapporto che sale sopra l'unità solo in Piemonte, Lombardia e nelle regioni del triveneto (considerando che, in quest'ultimo caso, nel Trentino il rapporto è molto alto per la bassa concentrazione di strutture di ricerca). Questo è sintomatico di come la mole di ricerca svolta, non si sia evoluta in applicazione produttiva sul territorio e i buoni standard qualitativi dell'attività sperimentale e dei suoi ricercatori non trovino ancora adeguate condizioni per operare nel mercato.

I centri di trasferimento e innovazione sono sicuramente meno numerosi sul territorio rispetto alle strutture universitarie e di ricerca in genere, ma rispetto alle realtà imprenditoriali assumono un ruolo rilevante soprattutto in alcune delle regioni a maggior sviluppo produttivo biotech, Piemonte e Friuli in primis⁶⁵.

Da un punto di vista territoriale il fenomeno di sviluppo più importante si registra in Lombardia, dove la simultanea presenza di imprese, istituti di ricerca e trasferimento e di operatori finanziari non trova paragoni col resto del Paese (nel 2004 il 37% del biotech italiano risultava concentrato nella sola provincia di Milano, il 50% in Lombardia⁶⁶). Tra le altre regioni, il Piemonte, il Lazio, la Toscana, il Veneto e il Friuli, pur con caratteristiche diverse, emergono come le realtà più significative dove si riscontrano equilibrati mix di soggetti localizzati sul territorio. All'interno di ciascuna regione emergono poi aree più specifiche dove si delineano i sistemi⁶⁷ più dinamici del biotech nazionale (l'area milanese, Siena, Pisa, Trieste, Roma e Ivrea)⁶⁸.

In particolare, il processo di concentrazione di imprese biotech in atto, costituisce uno dei fenomeni più dinamici anche in ambito internazionale, soprattutto determina la formazione di un tessuto imprenditoriale, che può creare le premesse per il raggiungimento di una "massa critica" sufficiente per innescare uno scambio virtuoso tra i vari attori, tutti elementi indispensabili per far emergere e rafforzare i fattori competitivi presenti sul territorio, in grado di assicurare la crescita del sistema e

⁶⁵ In quest'ultimo caso, per esempio, è significativa la presenza di imprese nate intorno a l'Area Scienze Park di Trieste (8 unità produttive). In Piemonte assume rilievo l'attività del Bioindustry Park, specializzato appunto nella scienza per la vita, localizzato nel Canavese.

⁶⁶ Cfr Deloitte 2004.

⁶⁷ Qui col termine sistema si indica un insieme di cluster di operatori (i gruppi di attori del biotech definiti in precedenza: centri di ricerca, imprese, strutture per il trasferimento ecc.) presenti nelle aree citate e che hanno instaurato proficue relazioni di scambio.

⁶⁸ Frigerio P.C.; Fumero S.; Vitali G. 2007.

La Toscana è considerata una delle realtà più promettenti nel panorama nazionale delle biotecnologie. Pur non raggiungendo il livello di sviluppo della Lombardia, nella regione viene individuato un sistema al cui interno si individuano tutti i cluster di operatori che potrebbero assicurare un solido sviluppo. Strutture di ricerca intese sia come dipartimenti universitari, cliniche universitarie, dipartimenti del CNR, ma anche laboratori e centri di ricerca applicata specializzati si affiancano a un sistema produttivo caratterizzato dalla presenza di importanti aziende chimico farmaceutiche, di stampo multinazionale, con grande capacità di investimento. A questo si aggiunge la presenza di un importante operatore del credito di livello nazionale interessato a stimolare gli investimenti nel settore e un clima positivo, che si sta traducendo in collaborazioni tra i diversi operatori. Il tutto all'interno di una cornice istituzionale, che punta molto sulle nuove prospettive offerte dalle biotecnologie.

La rilevazione IPI stima in Toscana la presenza di 22 imprese biotech (il 7% del totale nazionale) e 29 strutture di ricerca (l'8% del totale), per un rapporto leggermente sbilanciato verso le seconde rispetto alla media nazionale (0,75 imprese ogni centro di ricerca, rispetto allo 0,86%). I poli di attrazione delle biotecnologie sono individuabili intorno alle aree urbane delle tre città universitarie (Firenze, Pisa e Siena), tutte caratterizzate dalla rilevante dotazione di centri di ricerca, nonché dalla presenza di importanti aziende farmaceutiche. La diffusione delle biotecnologie può legarsi ad un significativo sviluppo imprenditoriale: le caratteristiche delle nuove imprese che originano da ambiti di ricerca o trasferimento tecnologico, ma anche da spin off di tipo industriale, sembrano potersi "adeguare in modo perfetto alle esigenze del nostro sistema economico: modesta intensità di capitali all'avvio, limitati consumi energetici, forte assorbimento di mano d'opera acculturata, minime esigenze in termini di logistica distributiva, ridotto impatto ambientale una volta rispettati i vincoli di lavorazione protetta" (Rapporto della Fondazione Rosselli 2004 estratto dal sito Azione BioTech della Regione Veneto. Il commento riferito al sistema produttivo nazionale, si adatta molto bene alla realtà Toscana).

la sua sostenibilità nel lungo periodo⁶⁹. Quello delle biotecnologie, infatti, è un mercato caratterizzato da un forte dinamismo in quanto è relativamente ancora giovane e non perfettamente definito, per cui la molteplicità di applicazioni e l'interazione tra più comparti, nei quali le nuove scoperte possono essere utilizzate, determinano un'evoluzione continua nella competitività dei fattori produttivi, che, quindi, devono essere sostenuti da nuovi e successivi investimenti. La capacità di stare sul mercato, proprio per l'elevato livello di conoscenza insito in questo tipo di attività, non tende a giocare sui costi, quanto piuttosto sulla possibilità di trovare soluzioni innovative, di accrescere le competenze dei ricercatori e di innescare collaborazioni virtuose con il resto del sistema.

La sostenibilità di lungo termine non può riguardare solo le singole imprese, ma, in generale, l'area in cui esse si inseriscono e dove si relazionano con gli altri operatori. I territori devono attrezzarsi per sviluppare tutti quegli elementi in grado di rendere appetibile l'investimento, migliorandone l'aspettativa di successo.

Rispetto alle variabili in grado di riprodurre i casi di successo affermatesi in ambito internazionale, l'Italia può contare su un tessuto imprenditoriale biotech abbastanza diffuso e differenziato, sebbene prevalentemente concentrato in alcune aree del Paese e ancora fortemente polarizzato tra le imprese multinazionali con forte capacità di investimento, da una parte e le piccole imprese, dall'altra⁷⁰. Inoltre può vantare la presenza di numerose Università e strutture di ricerca e di trasferimento distribuite in modo piuttosto equilibrato sul territorio. L'offerta (ma anche la domanda espressa) di finanziatori, in grado di supportare managerialmente i progetti, e la capacità di dialogo tra tutti i soggetti coinvolti, invece, emergono come i punti di maggiore debolezza, a cui si può aggiungere il sostegno delle istituzioni, (diretto o attraverso strutture ad hoc), non sempre adeguato alle necessità di crescita del settore.

A questo deve aggiungersi una serie di elementi svincolati dal livello locale e da ricondursi, invece, a decisori di livello nazionale. Può essere il caso di variabili di carattere fiscale o normativo, che in questo ambito produttivo possono fare la differenza, se riportati per esempio alle problematiche inerenti lo sfruttamento dei brevetti o la possibilità di effettuare ricerca su ambiti particolari, che possono comportare controversie di carattere etico. La cornice istituzionale e il contesto ambientale sono fattori, che, se generalmente rilevanti nelle traiettorie di sviluppo di un settore e di un'area, sembrano assumere nel caso delle biotecnologie un peso oltremodo decisivo, in quanto in grado di

⁶⁹ Cfr Deloitte 2004.

⁷⁰ Frigeri, Fumero, Vitali 2007.

L'attuale livello di sviluppo del settore e la carenza di investitori finanziari aumenta l'importanza di grandi imprese che possono fornire il capitale necessario al sostegno delle attività di ricerca.

incidere sulla fiducia degli investitori in un campo che offre molte opportunità, ma anche elevata incertezza rispetto al successo delle iniziative.⁷¹

I processi di agglomerazione spaziale⁷², dunque, sembrano assicurare un vantaggio competitivo alle imprese che vi aderiscono, favorendo lo sviluppo e il radicamento delle attività collegate alle biotecnologie sul territorio. Al tempo stesso ciò può non bastare. La ratio con cui si sviluppano e si diffondono le nuove tecniche, comporta anche la necessità di inserirsi in network internazionali. L'interazione con soggetti, che portano avanti progetti simili o complementari, si rivela determinante per costituire sinergie in grado di assicurare una migliore programmazione di lungo periodo delle attività e una posizione più competitiva sul mercato. Questo è confermato per esempio dall'esperienza di diverse piccole imprese italiane emergenti che hanno "attirato l'attenzione" di grandi multinazionali straniere, per lo sviluppo di programmi comuni.

L'implementazione di un modello collaborativo, dunque, come sottolinea Deloitte, organizzata su un modello territoriale o virtuale consente di conseguire un tasso di successo migliore di quello ottenibile dalle singole aziende. Come detto in precedenza, la concentrazione degli sforzi in ambiti specializzati della ricerca ad alta potenzialità di mercato e la possibilità di diversificazione delle applicazioni riduce ulteriormente il rischio.

Questo è tanto più vero se si pensa che la capacità di elaborare un numero di progetti, tale da assicurare una sufficiente probabilità di ottenere un ritorno economico dai prodotti studiati, risulta uno dei maggiori limiti della realtà biotech italiana. Soprattutto nel red biotech il tasso di successo della ricerca e dello sviluppo di nuovi prodotti è limitato, tanto che la parte di quelli che arrivano all'approvazione finale, rappresentano circa l'uno su mille dei composti studiati. Di quelli che cominciano la fase "preclinica" la probabilità sale a uno su cento, che diventa il 20% di quelli ammessi alla prima fase clinica, il 25-33% di quelli ammessi alla seconda fase clinica, il 60% di quelli ammessi alla terza fase clinica. L'approvazione di farmaci può incontrare anche ostacoli

⁷¹ In Deloitte 2004 si esplicitano i fattori di rischio del settore verificati dagli analisti finanziari nel monitoraggio delle società biotech. Una prima criticità è individuata nella previsione dei tempi di approvazione del prodotto, la cui probabilità di prolungarsi è mediamente alta e tale variabilità influenza la previsione di utili. Altra incertezza deriva dal dover esprimere il valore Attuale Netto dell'investimento in relazione ai programmi di ricerca che prevedono un alto tasso di selettività dei prodotti nelle varie fasi di sviluppo. Un possibile costo, spesso di natura ingente, può determinarsi per cause di natura legale legate alla proprietà intellettuale. I contenziosi hanno durata media tutt'altro che trascurabile e può causare conseguenti più o meno gravi (da pagare risarcimenti o royalties a concorrenti fino al ritiro della licenza), che in ogni modo, condizionano la valutazione dell'impresa. La necessità di adeguarsi alla normativa variabile su scala territoriale e temporale determina qui più che in altri campi situazioni di forte incertezza. Le aree ritenute più critiche da questo punto di vista sono quelle relative alle possibili reazioni ai farmaci, ai metodi di esecuzione dei test clinici, alle attività di produzione e alle procedure di contabilità. Infine gli aspetti politici possono costituire un ulteriore ostacolo. Le biotecnologie pur essendo considerate un'area di sviluppo futuro non sempre sono accolte col pieno favore e i buoni intenti dichiarati non si traducono automaticamente in azione.

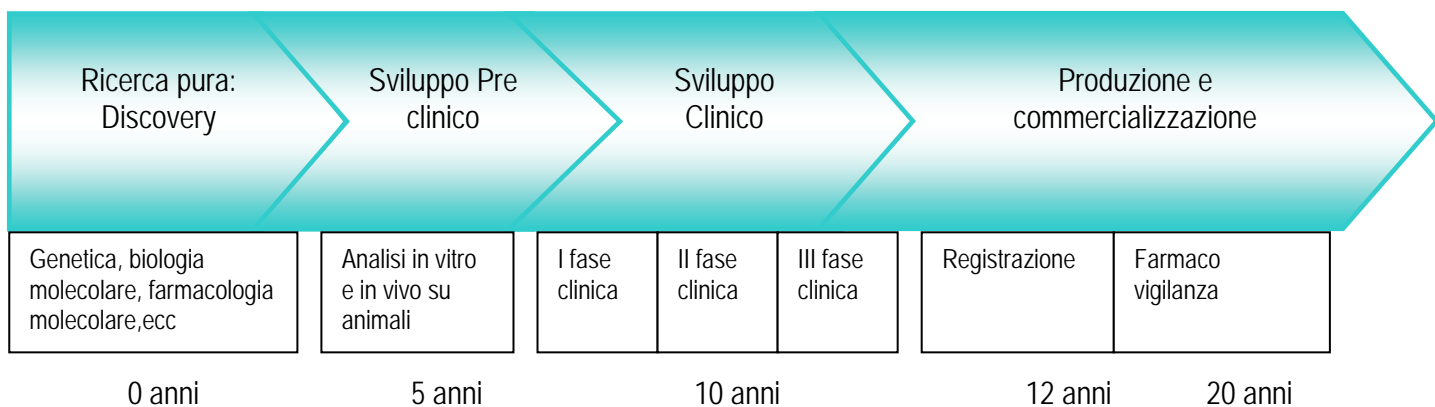
⁷² Si fa riferimento ai sistemi di operatori precedentemente richiamati, organizzati secondo logiche di cluster o di distretto (in quest'ultimo caso nell'accezione espressa in Deloitte 2004, e richiamata a pag. 7 nel presente testo).

rispetto all'ambito di applicazione specifico, che possono essere ridotti rispetto all'iniziale previsione, contraendo l'aspettativa di diffusione sul mercato.

Lo sviluppo di nuovi prodotti d'altra parte è la base della crescita. Il loro numero deve necessariamente aumentare, così come il controllo sui rischi economici insiti nell'attività di sviluppo. Da questo punto di vista le potenzialità del sistema italiano non sono assolutamente trascurabili: secondo i dati 2004⁷³ il numero di prodotti in fase avanzata di sviluppo vede la realtà italiana, in confronto alle altre nazioni europee, in una posizione migliore di quella relativa al numero di aziende di settore (sesta nel primo caso, nona nel secondo). Nonostante ciò, la massa critica attuale non può essere considerata tale da garantire un vantaggio competitivo nel tempo.

Considerando il processo innovativo della filiera⁷⁴ (si fa sempre riferimento ai beni per la salute),

Le Fasi innovative della filiera con i relativi tempi



nel 2004, dei 600 progetti in essere, oltre il 90% veniva individuato nella fase iniziale della ricerca, il 4% nella fase preclinica, un altro 5% distribuiti nelle tre successive fasi di sviluppo clinico, nessuno nella fase più avanzata di approvazione⁷⁵. Dati più recenti⁷⁶ segnalano che le imprese red biotech presentano in pipeline 35 progetti in fase preclinica e 42 in fase di sviluppo clinico (14 in fase I, 21 in fase II e 7 in fase III)

La specializzazione delle piccole imprese sulle fasi iniziali⁷⁷, pone forse ancora troppo rilievo sulla necessità della presenza di grandi aziende per lo sviluppo successivo, che possono in questo modo consolidare il lavoro e la competitività dei soggetti (soprattutto dei piccoli), che operano a monte

⁷³ Cfr sempre Deloitte 2004.

⁷⁴ Frigerio, Vitali. Settembre 2006-

⁷⁵ Deloitte 2004. Il 57% delle imprese italiane stava sviluppando progetti prevalentemente in fase di ricerca, il 26% nelle prime due fasi di sviluppo clinico e solo il 18% nell'ultima fase clinica o nella successiva di approvazione

⁷⁶ Fonte: Ansa e Molecularlab.it in www.alagoas.it. (Riferimento al Rapporto Blossom Associati e Assobiotech 2007)

⁷⁷ Nello schema Frigerio-Vitali, le PMI di ricerca e gli spin off universitari sono associate ai primi due segmenti della filiera. Gli spin off industriali arrivano alla fase clinica, mentre le fasi successive restano di competenza delle grandi imprese e delle multinazionali.

della catena del valore. A conferma di questo, è da notare che le spese in R&S incidono per oltre il 40%⁷⁸. In Italia la percentuale è leggermente più alta sottolineando che le imprese non hanno ancora adeguatamente sviluppato funzioni a valle del processo produttivo, in particolare di commercializzazione e marketing, necessarie alla diffusione e alla penetrazione sui mercati dei beni realizzati. Ciò è confermato anche dalla tipologia degli addetti in R&S che rappresentano il 42% degli occupati del biotech italiano.

Le piccole imprese biotech, d'altro canto, ricoprono un ruolo vitale per l'evoluzione del sistema, fornendo "nuova e benefica linfa alle linee di prodotto delle grandi aziende", che riscontrano sempre più problemi nell'ampiezza della gamma per i nuovi prodotti. Sostenere quindi il capitale delle società specializzate e finanziarne gli investimenti comporta un vantaggio reciproco di estrema importanza per il realizzarsi delle potenzialità di ciascuno e, non a caso, proprio la costituzione di partnership rappresenta la prima scelta delle imprese italiane per crescere. Nel lungo periodo è però auspicabile pensare anche a un aumento dimensionale delle realtà più dinamiche, che possano sì continuare a dialogare con le grandi multinazionali, ma con una maggiore capacità di autonomia. La strada della quotazione o del partner finanziario deve trovare maggiori opportunità di diffusione, per migliorare la capacità decisionale degli imprenditori, attraverso la quale passano la crescita e la sostenibilità del comparto. In mancanza di ciò, il pericolo di perdere attrattività è molto alto, soprattutto in un ambito in cui i criteri di selettività degli investimenti variano rapidamente e con loro le scelte localizzative, che vengono attuate su scala globale. In questo senso è legittimo attendersi un intervento pubblico, che non si limiti a stimolare la nascita di nuove iniziative imprenditoriali, ma che persegua il rafforzamento finanziario e organizzativo delle imprese esistenti in modo da farle raggiungere posizioni competitive diverse da quelle attuali.

E' altrettanto indispensabile che il sostegno alla crescita non agisca esclusivamente in un'ottica rivolta alla singola impresa, ma si diriga verso l'ampliamento e il potenziamento dei cluster biotech, incentivando l'interazione interna tra i vari attori e la loro proiezione in campo internazionale. L'intensificarsi e l'espandersi di questi legami secondo modelli di relazione più ampi e meno condizionati dalla forza "gravitazionale" esercitata da poche grandi aziende integrate verticalmente, sono condizioni necessarie per l'affermazione di un tessuto produttivo sufficientemente competitivo e indipendente da strategie esogene. In altro modo, sarà difficile riscontrare un solido radicamento di queste attività sul territorio.

⁷⁸ Nel 2002 arrivavano al 46%, con una crescita dal 1999 di ben 14 punti percentuali. Il recente Rapporto Blossom Associati Assobiotech 2007 sul settore, stima il 36% circa degli addetti impiegati in R&S (da sito www.molecularlab.it).

Bibliografia

- Adessi A. I parchi biotecnologici. Rivista di agraria N. 33 - 15 febbraio 2007
- Barberis L. Le biotecnologie per l'ambiente. Provincia di Torino 2002 (aggiornato 2006)
- Belussi F., Cargasacchi P.G., Tosello D., Il cluster biomedicale nel Veneto. Dinamiche evolutive delle imprese e rapporti con la ricerca. Rapporto di Ricerca. 2003
- Cesaroni F. e Piccaluga A. (a cura di) (2003), Distretti industriali e distretti tecnologici. Modelli possibili per il Mezzogiorno, Franco Angeli, Milano.
- Cesaroni F., Pasquale Moscara P.C., Piccaluga A. Dalla ricerca al mercato. modelli di sviluppo di piccole imprese technology-based come spin-off di enti pubblici di ricerca Febbraio 2004
- Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni. Scienze della vita e biotecnologia. Una strategia per l'Europa. 2002
- Cooke P.Kaufmann D Levin D. The biosciences knowledge value chain and comparative incubation models. March 2003 Intervento per Regional Studies Association Conference on "Reinventing Regions in the Global Economy" Scuola Superiore Sant' Anna, Pisa, Italy, 12-15 April
- Deloitte. Osservatorio sulle Biotecnologie in Italia Biotechnology. Indagine 2004.
- Dipartimento di economia politica Università di Siena. Analisi del modello di interazione tra alta tecnologia e sviluppo economico territoriale con riferimento alle province di Siena, Arezzo e Grosseto.. 1995
- Ernest & Young. Back on track. The European perspective. 2006
- Ernest & Young. Strength and stability. The American perspective. 2006
- Esposti R. Moderne biotecnologie ed agricoltura : una analisi delle implicazioni economiche. Dipartimento di Economia, Università di Ancona. 2000
- Farindustria. Indagine conoscitiva sulle biotecnologie in Italia nel settore salute. 2004
- Fondazione Censis – Centro Studi Investimenti Sociali. Ricerca biotech: quanto contano le reti università-industria? Reti scientifiche, brevetti e politiche pubbliche: i tre cardini dell'innovazione biomedica.
- Fondazione Fratelli Rosselli 2004. Le priorità nazionali della ricerca industriale. Secondo rapporto.
- Frigero P., Fumero S. e Vitali G. La filiera delle biotecnologie in Italia: un'analisi microeconomica, XXX Convegno di Economia e Politica Industriale Moncalieri, 22-23 settembre 2006. In L'industria Numero Speciale 2007.
- Frigero P., Temi di analisi dei network per lo studio delle filiere e della competitività, in Economia Italiana n. 1 genn-apr. 2005 (pag. 95-133).
- Frigero P., Vitali G. Analisi di bilancio e studio delle filiere innovative: le imprese che operano in ambito di biotecnologie in Italia, in L'industria n. 4 ott-dic. 2005
- Gimelli F. Biotecnologie vegetali e tutela della proprietà intellettuale: finalmente si discute.
- Lazzaroni M., Distretti tecnologici e sviluppo locale: metodologie di identificazione e di analisi. Presentato al Convegno su "Lo sviluppo locale metodologie e politiche Napoli 2004
- OECD. A Framework for Biotechnology Statistics. 2000
- OECD. (Van Beuzekom B., Arundel A.) OECD Biotechnology Statistics – 2006
- Osservatorio Filas.-Il biotech: un settore in piena espansione. 2005
- Osservatorio per il Settore Chimico Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato. Le piccole imprese biotecnologiche in Italia: le tecnologie, i prodotti, i servizi. 2000

- Osservatorio per il settore chimico, Ministero delle attività produttive. L'industria biotecnologica in Italia. Identificazione, descrizione, analisi e proposte. 2003
- Porter, M. E. The Competitive Advantage of Nations. The Free Press, New York. 1990
- Powell W., Koput K. W., Bowie J. I., Smith-Doerr L. The spatial clustering of science and capital: accounting for biotech firm-Venture Capital Relationships. Settembre 2001 Enterprise Directorate-General European Commission (Autori vari). Innovation and competitiveness in European biotechnology, Enterprise Papers – n. 7 2002
- Presidenza del Consiglio dei Ministri Comitato Nazionale per la Biosicurezza e le Biotecnologie. Gruppo di lavoro sulle Biotecnologie Bianche. “Biotecnologie Bianche Proposta di accordo di programma - Consolidamento e sviluppo della ricerca”. 5 Maggio 2006.
- Ressico A., Vitali G. Il concetto di sistema innovativo nel settore biotecnologico. Piemonte Biosciences working paper n. 13 settembre 2004
- Rullani E., “Dimenticare Christaller” in Economia e politica industriale, n. 107, 2000.
- Swann P., Prevezer M., A comparison of the dynamics of industrial clustering in computing and biotechnology, Research Policy, Volume 25, Number 7, October 1996, pp. 1139-1157
- IPI – DPP per Osservatorio Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita. Il settore delle biotecnologie in Italia un quadro conoscitivo degli operatori e dei programmi di sostegno. 2007

Sono inoltre stati citati (evidenziandone la fonte) alcuni dati del Rapporto “Biotecnologie in Italia 2007. Analisi strategica e finanziaria” di Blossom Associati, Assobiotech Federchimica, Farindustria, così come divulgati dai siti internet www.alagoas.it e www.molecularlab.it

PARTE II - IL CLUSTER SENESE

II.1 La struttura del sistema delle imprese

Una delle più interessanti, sebbene di non grandi dimensioni, esperienze di strutturazione in cluster di imprese in settori della tecnologia avanzata toscana è quella che riguarda le biotecnologie in provincia di Siena.

Si tratta di un gruppo di imprese derivanti dall'esperienza storica della Sclavo e dall'interazione fra questa impresa matrice e l'università, in particolare nel campo dei vaccini, che ha permesso il primo sedimentarsi di competenze e strutture che poi, attraverso complesse evoluzioni e trasformazioni cui le scelte politiche locali non sono state affatto estranee, ha dato origine ad un sistema di relazioni intorno a queste imprese, eredi della Sclavo, e alle strutture universitarie.

Oggi parliamo dunque in particolare dei due dipartimenti di biologia molecolare e di biologia evolutiva, di alcune aziende, prevalentemente collocate nell'area ex Sclavo, alle porte della città, e cioè in primo luogo la Novartis (ex Chiron Spa), la Bayer Biologicals di Rosia (che il gruppo multinazionale intende trasferire a Garbagnate – MI), Alta (società di ricerca), Biofund (società finanziaria specializzata), Istituto Vaccinogeno Pozzi, Molteni Therapeutics (spin off di Molteni di Scandicci), Siena Biografix (applicazioni grafiche e informatiche per le biotecnologie), Toscana Biomakers, SienaGen. Infine Siena Biotech, che è una società di ricerca, fondata nel 2000, e finanziata dalla Fondazione del Monte dei Paschi (di cui è società strumentale), con lo scopo di costituire un polo di eccellenza nella ricerca biotecnologica e nelle attività ad essa connesse.

Un nuovo protagonista dello sviluppo del settore locale è costituito dalla Toscana Life Sciences Foundation, costituita dalla provincia di Siena, dal Comune, dell'Asl e dalla Camera di Commercio locali, dalla Regione, dalle Università Toscane, dalla Banca Monte dei Paschi e dalla Fondazione Monte dei Paschi, allo scopo di promuovere lo sviluppo di progetti di ricerca, nella fase che precede le applicazioni industriali, primariamente attraverso la gestione del parco scientifico, che appunto si colloca nell'area ex Sclavo di Torre Fiorentina, ma muovendosi su tutto il territorio regionale anche attraverso sinergie con le strutture universitarie esistenti.

Nel comune di Monteriggioni operano la Diesse Diagnostica e la Philogen (quest'ultima specializzata nella diagnostica).

A Rapolano si trova un'altra società specializzata nella ricerca biotecnologica, la Biosynth.

Nel comune di Monteroni si trova la Galenica Senese, specializzata in produzioni più tradizionali, ampiamente esportate. Anche la Sclavo Diagnostics di Sovicille opera nel campo della diagnostica.

Nel comune di Monteriggioni si trovano alcune aziende del settore della produzione di macchine per farmaceutica (ad es. la KW apparecchiature scientifiche).

La tabella che segue illustra le principali presenze nel settore di riferimento, individuando la localizzazione, alcuni indicatori significativi della dimensione delle imprese, e una sinteticissima descrizione del campo di attività.

Azienda	Addetti	Fatturato	Comune	Settore di attività
Novartis Italia Vaccini e Diagnostics	1400 collaboratori (150 ricercatori)	169 mio euro (2006)	Siena	Malattie infettive (vaccini); diagnostica di laboratorio (strumenti di screening del sangue)
Toscana Biomarkers	5		Siena	Diagnostica in vitro di malattie autoimmuni
Diesse Diagnostica Senese	125 (un centinaio a Siena)	18 mio euro (2007)	Monteriggioni	Diagnostica di laboratorio: in particolare rispetto alle malattie infettive e alla VES
Philogen	23	5,5 mio euro (val. produzione 2006)	Monteriggioni	Produzione e sviluppo di farmaci biotecnologici per diagnosi di malattie legate all'insorgenza di angiogenesi (tumori)
Toscana Life Sciences	8		Siena	Supporto delle attività di ricerca con gestione del parco di Torre Fiorentina, consulenza, finanziamenti, studi di fattibilità, sinergie, anche a scala regionale.
Siena Biotech	119		Siena	Terapia delle malattie del sistema nervoso centrale e del cancro
CTP System			Poggibonsi	Servizi per le tecnologie farmaceutiche (GMP, qualità, progettazione, convalida, formazione)
Galenica Senese	80 (2000)	10 mio (2000)	Monteroni	Soluzioni infusionali. Mezzi di

				contrasto, anestetici
Sclavo Diagnostics			Sovicille	Prodotti diagnostici, reagenti, kits
Alta	12			Servizi per finanziamenti per la biomedicina (fundraising, reporting).
BioFund				Partner finanziario di start up (società strumentale di FondMps, al 76%)
Biosynth	10 (2004)		Rapolano	Produttrice di vaccini e forme farmaceutiche a base di peptidi sintetici antiendotossine (per prevenzione da infezioni da batteri gram-negativi)
Bayer Biologicals	85		Sovicille	Controllo di qualità completo (testing) dei lotti importati, confezionamento secondario (etichettatura) dei prodotti e assemblaggio con le fiale di diluente e dispositivi medicali
Ist. Vaccinogeno Pozzi (propr. Novartis)			Siena	Produzione e commercializzazione di specialità medicinali biologiche, vaccini antinfluenzali convenzionali ed adiuvati, prodotti farmaceutici. Utilizza laboratori, tecnologie e dipendenti Novartis
Molteni Therapeutics	13		Siena	Scoperta e sviluppo di nuove molecole attive nella terapia antibatterica ed antifungina anche antibiotico-resistenti.
SienaBioGrafix			Siena	Sviluppo di sistemi multimediali per la

				grafica molecolare nell'ambito biologico, medico, farmacologico e diagnostico
--	--	--	--	--

Oltre alle aziende ricordate si possono menzionare, in un settore affine, alcune piccole e medie officine meccaniche dedicata alla produzione di macchine pre l'industria farmaceutica, come, a Monteriggioni, KW apparecchi scientifici, oppure la Corima di Monteriggioni (gruppo Marchesini di Bologna), che produce macchine per trattare fiale, cartridge e siringhe monouso. Altre attività sono cessate o hanno "ceduto" tecnologie ad attività affini (ad es. "transitando" dalla sterilizzazione di contenitori per farmaci alla sterilizzazione di contenitori per l'industria alimentare).

II.2 La formazione del sistema delle imprese

Come è noto la matrice dell'industria farmaceutica senese è costituita dalla Sclavo, società fondata dallo scienziato Achille Sclavo, docente universitario di Igiene, nel 1904, (in un certo senso si tratta dunque di uno spin off universitario ante litteram); Sclavo ha fornito i vaccini, a scala nazionale e oltre, che hanno debellato buona parte delle malattie infettive come carbonchio, vaiolo, tetano, tifo, ed è passata attraverso numerosi passaggi di proprietà⁷⁹, fra i più importanti dei quali si può citare l'inserimento nel gruppo Eni nei primi anni Ottanta (che gli ha dato impulso anche con la fondazione di un moderno Centro Ricerche nel 1970, e nel quale si sono avviate le prime attività in campo più propriamente biotecnologico) e il passaggio, negli anni '80, alla famiglia di imprenditori farmaceutici e multimediali lucchesi Marcucci. Nonostante le speranze di dar luogo ad un vero e proprio polo toscano (complementare al gruppo fiorentino Menarini) l'ex Sclavo comincia a perdere pericolosamente terreno, finché il gruppo Marcucci vendette separatamente i tre rami di attività di Sclavo: diagnostici, emoderivati e vaccini.

Nel 1992 il ramo vaccini dell'Istituto Vaccinogeno e Sieroterapico Toscano Sclavo passa dunque all'americana Chiron Corporation; Chiron una azienda giovane, fondata nel 1981 da tre scienziati californiani che hanno lavorato insieme sulla epatite B, in California, che acquista una posizione di preminenza nel campo dei vaccini a scala internazionale, ed è interessata a proiettarsi sul mercato europeo a partire dall'insediamento senese. Già in quegli anni una partecipazione di minoranza di Chiron è nelle mani della svizzera Ciba – Geigy (poi ridenominatasi Novartis), che nel 2006 acquisisce per intero Chiron e quindi lo stabilimento di Siena. Le attività nel campo degli emoderivati, invece, nel 1996 furono vendute alla tedesca Bayer

Bayer ha cambiato nettamente linea rispetto allo sviluppo dell'insediamento di Rosia, in seguito alla fusione con Schering Pharma, nel 2006, che ha determinato l'opportunità, per l'impresa, di licenziare oltre 3.000 lavoratori a scala europea, abbandonando l'insediamento di Rosia, su cui pure aveva fatto ingenti investimenti negli anni precedenti. Adesso Bayer sta trattando con le autorità locali e le parti sociali per la ricollocazione del personale, che sarà affidata ad un'agenzia specializzata britannica.

Dalla Sclavo di Siena (divisione Diagnostica) provengono i 4 ricercatori che, nel 1982, fondano la Diesse, azienda specializzata nella diagnostica di laboratorio (che ora ha uffici e rappresentanze

⁷⁹ Che comprendono anche partecipazioni azionarie di Wellcome e Du Pont.

anche in Cina, Usa –Florida- e Arabia Saudita). Per molti anni partecipa nella società un gruppo di soci finanziatori milanesi, che è definitivamente uscito nel 2008.

ALTA è nata nel 1998 come società di servizi per progetti di ricerca biomedica da un ricercatore farmaceutico che in precedenza aveva lavorato in Sclavo.

BioSynth fondata nel 1988 da Massimo Porro, ricercatore con esperienze negli Stati Uniti. Attualmente è partecipata (minoranza) dall'americana Wyeth.

Negli anni Novanta, a fronte delle incertezze relative al futuro dell'insediamento delle imprese più grandi del settore, si afferma un orientamento deciso al sostegno dello sviluppo e delle sue componenti più pregiate; si ha una consistente presenza della Fondazione del Monte dei Paschi e poi della Regione Toscana con l'obiettivo esplicito di consolidare una struttura di sistema del biotecnologico a Siena. Questa scelta si sostanzia nel varo di alcune imprese che promuovono una sorta di parco scientifico (idea ben presente anche in precedenza), ma stavolta progettando alcune presenze societarie specifiche:

- Siena Biotech nasce (nel 2000) sotto il controllo della Fondazione Monte dei Paschi, dedicandosi alla ricerca e sviluppo di nuovi farmaci, e per questo reclutando scienziati e ricercatori sul mercato internazionale. E' dedicata in particolare alle attività di ricerca, cedendo ad imprese farmaceutiche i risultati della ricerca. Il suo consolidamento garantirebbe evidentemente la permanenza sul territorio di un polo di eccellenza con funzioni di gravitazione e stabilizzazione di tutto il sistema delle imprese biotech;
- TLS, un parco scientifico non generalista – inizialmente denominato Siena Life Sciences, ma che riesce ad affermare la valenza regionale dell'operazione aprendo un coordinamento con Camere di Commercio, Province e Università dei tre atenei toscani;
- Biofund, fondo specializzato nel sostegno di start-up, di proprietà della Fondazione Monte dei Paschi; Biofund tra l'altro possiede quasi un terzo di Toscana Biomarkers Spa.

SienaBioGrafix opera nel campo dei servizi della grafica 3D applicata alle biotecnologie in particolare, ed è nata come spin off universitario (Dip. To di Biologia Molecolare). CTP - Tecnologie di processo, nata nel 1990 a Poggibonsi, ha in seguito strutturato attività anche in Tunisia, Francia, Ungheria, con uffici anche a Milano e Pomezia, offrendo servizi legati alle tecnologie di processo (che implicano aspetti non tanto ingegneristici in senso stretto quanto legati alla qualità e alle competenze ad essa collegate).

Anche Toscana Biomarkers è uno spin off accademico (ricercatori formati a Pisa e Firenze), ed è fra l'altro partecipata dal fondo SICI (Sviluppo Imprese Centro Italia) al 30%, che vi ha investito 800mila euro.

Philogen nasce a Zurigo nel 1996 a partire dall'esperienza accademica di uno dei fondatori, senese di nascita e formazione ma docente a Zurigo; nel 1996 fonda una controllata italiana, a Siena, che gestisce la commercializzazione di librerie anticorpali; nel 2006 fonda un'altra società in provincia di Siena, che coordina e gestisce gli studi clinici dei propri farmaci (il core dell'attività di ricerca rimane a Zurigo). Una partecipazione in Philogen è detenuta da Bayer - Schering, che è anche uno dei principali clienti.

La Galenica Senese, fondata da farmacisti locali, dal 1985 fa parte del gruppo Svas (famiglia Perillo, sede a San Giuseppe Vesuviano - NA).

Anche Sclavo Diagnostics, che si riallaccia alla storia della Sclavo, fa parte dal 2004 di un gruppo esterno, il milanese D-Group (dal 2003 opera su nuovi laboratori a Sovicille).

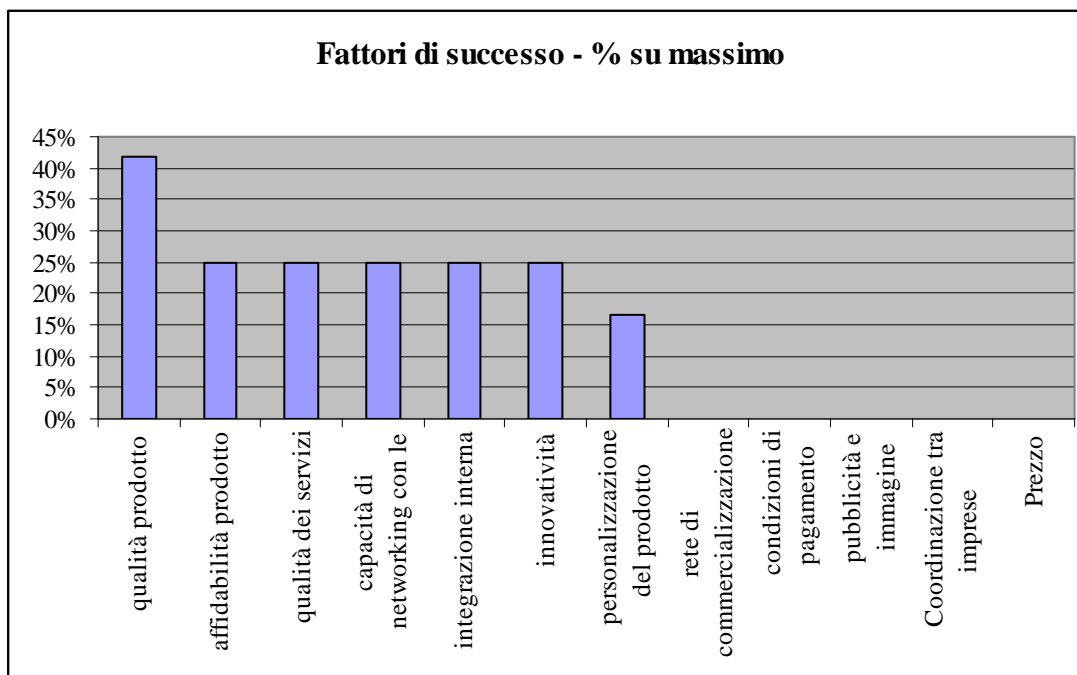
Nel 2006 si costituisce a Siena Molteni Therapeutics, spin off di Molteni (medio-piccola azienda farmaceutica fiorentina).

II.3 Il mercato

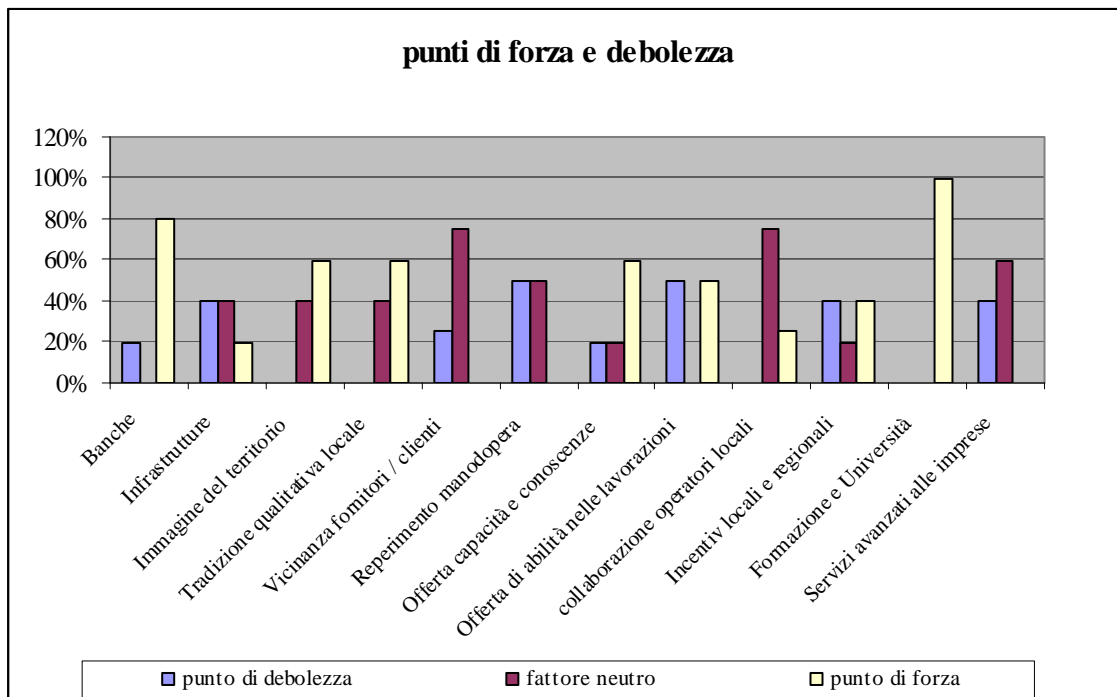
Le informazioni raccolte sul mercato sono abbastanza lacunose; il campione, già ridotto, di imprese, soffre della indisponibilità di alcune imprese a rispondere a queste domande e della condizione di start up di altre. Fatte queste premesse, vi è comunque una forte eterogeneità nel tipo di mercato, posto che tutte le imprese intervistate hanno una parte consistente, ma di solito ampiamente maggioritaria, del fatturato realizzata con l'estero (minore per le piccole imprese della diagnostica). Le imprese minori hanno ovviamente un mercato molto concentrato (fino praticamente al monopsonio in un caso). La tipologia degli acquirenti segue l'articolazione del mercato farmaceutico: imprese multinazionali per i produttori/sperimentatori "terzisti", privati e amministrazioni pubbliche per i produttori farmaceutici (secondo le regole istituzionali dei vari mercati nazionali), aziende sanitarie pubbliche o laboratori privati per alcuni comparti della diagnostica.

Più interessanti, anche se di non facile lettura (e sempre relative ad un insieme molto parziale dell'universo) sono le risposte sui fattori di successo dell'impresa, che non individuano con nettezza un fattore preminente sugli altri, ma ne escludono comunque alcuni possibili. Il fattore di successo più citato, anche se di solito non al primo posto, è la "qualità del prodotto". Seguono, più o meno allo stesso livello, la affidabilità della produzione, la qualità dei servizi offerti alla clientela, la capacità di inserirsi in una rete di contatti con imprese e centri di eccellenza, l'innovatività, la capacità di offrire un assetto full cycle, la personalizzazione del prodotto.

Nessuna segnalazione è stata invece fornita relativamente alla rilevanza di fattori quali la rete di commercializzazione, le condizioni di pagamento offerte, il prezzo, la pubblicità e l'immagine aziendale, la capacità di coordinare fornitori terzisti. E' del tutto evidente come si stia parlando di mercati in alcuni casi anche ampi, ma mai schiacciati sulla concorrenza di prezzo.



Una valutazione dei punti di forza del contesto locale (non della singola impresa) fornita dalle imprese registra alcuni punti di convergenza ed altri di più difficile lettura. Certamente un punto di forza unanimemente condiviso è quello del rapporto con il sistema dell'alta formazione e l'università in particolare. Per l'essenziale anche l'appartenenza ad un'area di apprezzata tradizione qualitativa, i rapporti con il sistema bancario (salvo che per alcune piccole imprese), la offerta locale di competenze e capacità (salvo che per alcune delle imprese maggiori) e l'immagine del territorio sono ritenuti punti di forza del sistema senese. La attitudine collaborativa degli operatori economici locali (piccole imprese, artigiani) è perlopiù ritenuta un fattore neutro (infatti il settore farmaceutico-biotecnologico ha pochi legami con questo tipo di operatori). Due fattori di sviluppo sono valutati in maniera abbastanza contrapposta dalle imprese: l'offerta di abilità manuali e know how nelle lavorazioni e l'offerta di incentivi da parte delle amministrazioni locali e regionale; si tratta evidentemente di ambiti in cui le specificità delle imprese comportano loro valutazioni differenziate (ad esempio secondo il tipo di abilità lavorative utilizzate). Il pendolo oscilla leggermente verso una valutazione di debolezza per quanto riguarda la dotazione infrastrutturale (valutata meno negativamente dalle imprese private) e la vicinanza a fornitori e clienti. Più marcatamente come punti di debolezza vengono invece considerati gli aspetti della difficoltà di reclutamento della manodopera necessaria alle imprese e dell'offerta locale di servizi avanzati.



Un indicatore significativo dello stato di salute di questo sistema di imprese è rappresentato dalla previsione di crescita delle esigenze di spazio per le funzioni aziendali, che, al 2010, si prevede in crescita per oltre l'80% delle imprese intervistate: è vero che in questo campo l'autoselezione dei rispondenti (le imprese in difficoltà tendono a non rispondere al questionario) induce a moderare la valutazione ottimistica, ma si tratta comunque di un risultato difficilmente conseguibile in altri sistemi di impresa.

II.4 Una riflessione sulle relazioni spaziali

Esaminiamo brevemente la struttura delle relazioni territoriali intere ai gruppi / imprese presenti nel territorio senese, con lo scopo di ricostruire una sorta di mappa dello spazio economico in cui operano le aziende biotech di Siena.

I due gruppi principali, Novartis e Bayer, sebbene di derivazione centroeuropea, hanno entrambi, per le linee di attività svolte a Siena, gli insediamenti principali negli Stati Uniti.

La ricerca Novartis è focalizzata su Cambridge, Massachusetts (USA). Altri centri si trovano a Emeryville, California (USA), East Hanover, New Jersey (USA), Basilea (Svizzera), Horsham (UK), Vienna (Austria), Tsukuba (Giappone), Shanghai (Cina). L'ambito dei vaccini, in cui vi è il centro di ricerca senese (che coordina attività anche estere, negli Stati Uniti) è abbastanza specifico; il polo senese è in questo ambito il polo mondiale del gruppo.

Bayer Biologicals S.r.l., con sede è a Milano, è proprietaria dello stabilimento di Rosia, a circa 20 km da Siena. E' parte della Business Unit Ematologia e Cardiologia con sede a Berkeley (California - USA), ed importa da Bayer HealthCare LLC e Talecris Inc (Stati Uniti) i prodotti medicinali biologici che controlla, confeziona e distribuisce alle consociate e ad altre aziende.

Siena Biotech e Fondazione TLS, anche in quanto strumenti di politiche industriali ancorate al territorio, hanno una specifica centralità senese (ma rapporti a scala assolutamente internazionale), anche se la seconda ha una dimensione di attività di network a livello regionale. Sono in un certo senso strumenti pensati per connettere direttamente la dimensione locale a quella globale.

Ci sono poi le attività di media e piccola dimensione più innovative.

Fra di esse, il gruppo Philogen ruota intorno ai due poli di Zurigo (di ricerca – e anche di relazioni con il gruppo Bayer – Schering, principale partner industriale-), Siena (produzione, ricerca clinica e commercializzazione). Ha concorrenti a scala internazionale (West Coast americana e Germania).

Toscana Biomarkers è monolocalizzata a Siena, sebbene promossa da ricercatori provenienti da Pisa e Firenze. Ha concorrenti a scala internazionale.

Alcune aziende hanno legami societari di livello nazionale, sono inserite in piccoli gruppi, alcuni dei quali vantano anche presenze (prevalentemente commerciali) all'estero.

La Diesse si muove fra la sede amministrativa e legale milanese e le attività operative di Monteriggioni (altre attività produttive a Bologna e commerciali in Usa, Cina e Arabia).

CTP Systems si muove, a partire da Siena, anche sui poli di Milano e Pomezia, con presenze anche estere (Francia, Ungheria e Tunisia).

Primm, società biotecnologica milanese situata presso il parco scientifico del San Raffaele, ha il 40% (l'altro 60% è del Biofund del MPS) di Externautics, piccola società specializzata in marcatori tumorali che è in fase di start up nell'ambito del parco di TLS.

Molteni Therapeutics è uno spin off controllato dalla società fiorentina Molteni (monolocalizzata a Scandicci, FI).

Corima fa parte del gruppo del packaging Marchesini, centrato a Bologna (che è un polo importante del packaging a livello internazionale), ma con aziende in tutta l'Italia centro settentrionale, dal Lazio alla Lombardia.

Sclavo Diagnostics, parte di un gruppo milanese (D-Group), mentre Galenica Senese è parte di un gruppo napoletano (Svas).

Come si vede un polo forte di attrazione per le attività della filiera è quello milanese.

Vi sono poi attività, spesso di piccola dimensione, localizzate esclusivamente su Siena. Fra esse si possono citare Alta, Nexapharm, SienaBiografix, SienaGen.

Di solito il mercato di riferimento è eminentemente internazionale, e, anche per le attività di minore dimensione, la concorrenza è costituita da imprese transnazionali. Per quanto riguarda invece i processi/prodotti innovativi, questi di solito maturano in un contesto internazionale, soprattutto per quanto riguarda lo stimolo informativo iniziale e la concezione dell'idea/prodotto; lo sviluppo e messa a punto del prodotto/processo invece, nei casi delle imprese di minori dimensioni, possono anche rimanere a scala locale (come, in parte, i fornitori di macchine e componenti).

II.5 Fornitura e territorio

Molte delle imprese dell'area senese sono di dimensioni decisamente piccole, e non hanno un parco fornitori rilevante, essendo esse stesse fornitori al termine di una catena produttiva. Tuttavia nel caso delle biotecnologie lo schema relazionale non è esattamente lo stesso degli altri settori. Ad esempio, una delle imprese intervistate, di medio-piccole dimensioni, afferma che

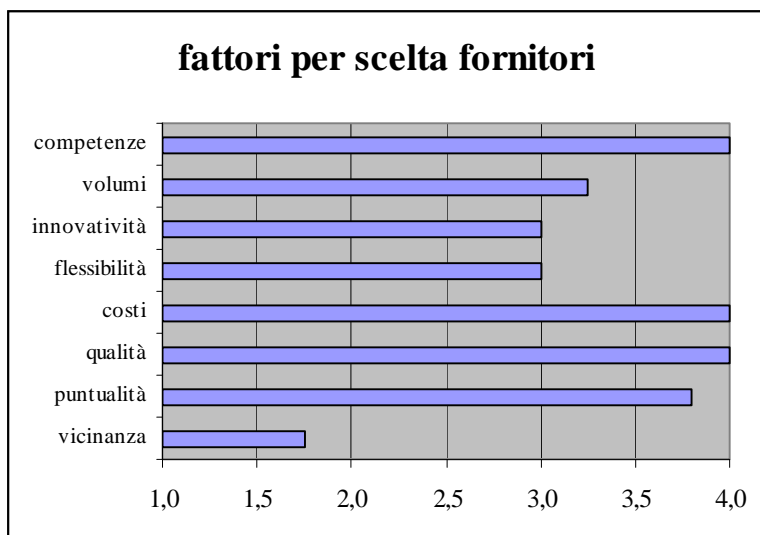
la capacità di produrre internamente i propri prodotti, rappresenta uno dei punti di forza del Gruppo, in quanto consente di mantenere il pieno controllo sui costi (con un possibile risparmio di circa il 60-90% rispetto all'*outsourcing*), sulla qualità e sulle tempistiche dell'intero processo di sviluppo del prodotto (con un possibile risparmio di circa 12-24 mesi rispetto all'*outsourcing*), sull'identificazione del *target* della produzione e sulle prove cliniche.

Fra i criteri di scelta dei fornitori vi sono tre dimensioni di particolare rilevanza (misurate su una scala da 1 "non importante" a 4, "molto importante"): quella delle competenze tecniche, quella del contenimento dei costi e quella della qualità del prodotto, indicate come molto importanti da tutte le imprese; quasi al livello di questi criteri si situa la puntualità delle consegne.

Mediamente rilevanti risultano la capacità di fornire volumi adeguati, la flessibilità rispetto alla variabilità delle commesse e la capacità innovativa e progettuale. Decisamente di minore rilevanza è la prossimità geografica. Queste affermazioni fanno pensare ad una attivazione di fornitura sul territorio non ingente come volumi, di tipo puntuale (non raggiunge volumi e complessità che impongono una relazione di *partnership*) e che tende a svincolarsi dal contesto territoriale.

Infatti una specifica domanda individua come predominante il modello delle relazioni di fornitura "contrattuali" (definite di volta in volta e non garantite nel tempo), rispetto a quelle "di leadership" (assenti, dato il modello produttivo del settore e la dimensione medio-piccola delle imprese) e di *partnership* (quasi assenti), nelle quali ha rilevanza la capacità progettuale del fornitore-partner che rimane legato per lunghi periodi.

Per la verità si nota una leggera differenziazione nella frequenza di cambiamento dei fornitori, che comunque è bassa (i fornitori rimangono tali per almeno un quinquennio) per la maggior parte delle imprese (che peraltro non hanno grandi esigenze in questo senso), ma che è assai più veloce per i soggetti maggiori, già inseriti in un circuito di livello internazionale.



Ad una analisi più ravvicinata, gli imput più frequentemente acquisiti su scala locale sembrano essere i servizi generici (finanziari, di informatica, di telecomunicazioni), occasionalmente le materie prime (alcune di esse, come gli anticorpi monoclonali), gli impianti e le consulenze (legali e amministrative in particolare).

Solo per quanto riguarda i soggetti imprenditoriali di maggiori dimensioni, è possibile anche un (modesto) decentramento (5-7% di subcontracting) delle attività di ricerca: le imprese senesi intervistate sono esse stesse il più delle volte, imprese “decentrate” che svolgono alcune fasi della ricerca.

II. 6 I rapporti con il territorio

L'insediamento senese delle aziende biotech trae un evidente vantaggio competitivo (sin dalla sua origine) dalle sinergie con l'attività di ricerca portata avanti a livello universitario.

Due recenti pubblicazioni⁸⁰ aiutano a situare con più precisione il ruolo del polo scientifico senese nell'ambito della ricerca delle "life sciences". Richiamiamo i principali risultati di tali pubblicazioni, che contribuiscono a circoscrivere il campo della nostra analisi.

Nell'ambito delle discipline mediche, la provincia di Siena mostra una concentrazione significativa di articoli in pubblicazioni scientifiche (in generale e ed anche ponderati per l'impact factor) in particolare nell'ambito della Gastroenterologia ed Epatologia, della Biochimica e Biologia Molecolare, della Biologia Cellulare e della Microbiologia⁸¹. Rispetto al contesto internazionale le performances toscane e senesi in quanto ad attività di brevettazione sono, in linea con il contesto nazionale, abbastanza deludenti, se confrontate con le aree leader del settore biotecnologico-farmaceutico europeo.

Secondo una delle ricerche citate (Provincia di Siena 2007) tuttavia, i dati senesi in particolare mostrano alcuni segni interessanti di dinamica; ad esempio, elaborando una media triennale delle pubblicazioni scientifiche ponderate per il loro impact factor, la particolare dinamica della provincia senese è evidente (fra l'altro l'impact factor delle pubblicazioni attribuibili alla Provincia di Siena (2,52) è più alto di quelle provenienti da Firenze (2,35) o Pisa (2,33).

somma dell'impact Factor (Fi=100)

provincia	1990-92	2003-5	var. %
FI	100	100	137%
PI	86	81	125%
SI	39	51	212%
Altre	3	4	178%

Fonte: elab. Ires Toscana su dati Provincia di Siena e ATA SpA

Anche i brevetti registrati da soggetti senesi negli Stati Uniti e a livello europeo (36 in media nel 2003-2005, circa 3 nel 1990-92) sono in numero ben superiore a quelli provenienti da resto della Toscana (17 nell'ultimo triennio, erano 5 all'inizio degli anni '90).

⁸⁰ Pin – Polo universitario città di Prato, a cura di, *Le dinamiche evolutive del settore chimico e farmaceutico toscano*, Edizioni Plus, Pisa, 2006, Lavoro studi e Ricerche n. 62; Provincia di Siena, *Progetto Network Toscana Life Sciences. La ricerca biomedica in Toscana*, Monteriggioni (Si), Regione Toscana, 2007.

⁸¹ Cfr. Pin, 2006.

Anche il numero delle citazioni *peer-reviewed* in campo medico-farmaceutico-biotecnologico mostra una tendenza di quelle originate nella provincia senese a sopravanzare quelle degli altri centri toscani, pur in un profilo decrescente che del resto è implicito nelle caratteristiche del metodo di rilevazione.

Per quanto riguarda l'area tematica dei vaccini, Siena si colloca al terzo posto in Italia per numero di pubblicazioni (159) registrate da ATA SpA, dopo Roma (264) e Milano (180) e prima di Padova (67); in particolare sono attribuibili a Novartis di Siena 109 pubblicazioni contro le 40 dell'Università di Siena (le Università di Firenze e Pisa sono rispettivamente a 23 e 19 unità). Se si prende in considerazione l'impact factor di queste pubblicazioni⁸², Siena segnala un IF medio di 4,16 punti contro i 2,87 di Roma, i 3,50 di Milano e i 3,09 di Padova. La concentrazione territoriale dell'IF in materia di vaccini di Siena risulta ulteriormente precisata dall'indicatore dell'IF standardizzato per popolazione laureata della provincia (Siena 66,7, Padova 6,37, Parma 6,16, Pavia 4,44, Pisa 3,63, Milano 3,31, etc.). In altre aree tematiche, non trascurabile è l'apporto senese nell'ambito delle malattie cardiovascolari, dove le pubblicazioni standardizzate per numero di laureati nella provincia la colloca al 5° posto nel rank nazionale con un valore di 32,08, dopo Pisa (68,56), Pavia, Padova e Chieti (in valori assoluti Milano e Roma conducono la graduatoria provinciale); considerando l'IF Siena si trova nel nono posto della graduatoria standardizzata, superata anche dalle province di Perugia, Ferrara, Milano e Novara. Altri ambiti di relativa eccellenza, sempre in base a questi indicatori, sembrerebbero essere quello delle "malattie rare" (Siena è al primo posto nella graduatoria delle pubblicazioni standardizzate e al terzo nella graduatoria standardizzata per abitante laureato), delle malattie metaboliche (quarto e quinto posto), dell'oncologia (quarto e quinto posto), delle neuroscienze (secondo e terzo posto).

⁸² L'*impact factor* misura quanto una pubblicazione è valutata dalla comunità scientifica internazionale, presupponendo che la sua considerazione sia rispecchiata dalla numerosità delle citazioni che la riguardano, ponderate per l'autorevolezza delle riviste citanti. Per smorzare gli eccessivi entusiasmi circa l'uso dell'IF come indicatore di qualità della ricerca, si veda A. Figà Talamanca, L'"*impact factor*" nella valutazione della ricerca, in *Il mestiere di storico, Annale II, 2001, La Valutazione della ricerca*.

II.7. Le risorse della ricerca

Le aziende intervistate, a parte la Fondazione TLS, che gestisce servizi ma non fa direttamente ricerca, hanno tutti un patrimonio di licenze e brevetti, più o meno ampio (Novartis ne ha alcune centinaia), eccettuato le società di più recente costituzione che comunque si muovono in quella direzione. La protezione della conoscenza assicurata dal sistema della tutela della proprietà intellettuale dunque, in comparazione con altri settori dell'economia regionale (sistema moda, ma anche industria metalmeccanica) è elevata e quindi utilizzata. Fra l'altro la regolazione specifica del sistema farmaceutico richiede una specifica expertise nelle imprese, la cui disponibilità può, in un certo senso, essere considerata una risorsa del territorio.

Come si vedrà l'attività di innovazione delle imprese si collega piuttosto direttamente alla presenza di funzioni di ricerca. Da un altro punto di vista nell'attività di brevettazione si riflette la complessità della trama di relazioni delle imprese e dei gruppi di ricerca: ad esempio Philogen gestisce buona parte della sua attività in materia con altri soggetti quali il Politecnico di Zurigo, o la Bayer-Schering.

I ricercatori nell'area di Torre Fiorentina sono, secondo la Fondazione TLS che gestisce l'area, circa 350. Di poco superiore è il numero dei ricercatori rilevati dalla nostra indagine (poco più di 360 – circa il 19% dell'occupazione del cluster locale); i due insiemi si sovrappongono in buona parte, ma non totalmente, giacché esistono e abbiamo intervistato imprese che hanno attività di ricerca a Siena ma fuori dall'area del Polo, e d'altra parte non tutte le imprese sono state disponibili a farsi intervistare. Comunque è questo il nucleo portante del sistema senese della ricerca biotecnologica. Fra i ricercatori solo il 5/6% è esplicitamente classificato come operante nella ricerca clinica e pre-clinica (ma alcune aziende non hanno saputo scorporare esattamente questo dato) e circa il 2% nelle ricerche di mercato. Quest'ultimo dato (anch'esso sottovalutato perché funzioni di tal genere sono spesso portate avanti direttamente dal management) tuttavia indica un possibile punto di debolezza nel rapporto con il mercato. In effetti è soprattutto l'istituzione di maggiore dimensioni, la Novartis, che gestisce a livello di gruppo, quindi esternamente, queste funzioni, pur gestendo circa 35 milioni di euro di budget per la ricerca complessivamente intesa nella sede senese.

II.8. Il modello di innovazione delle imprese

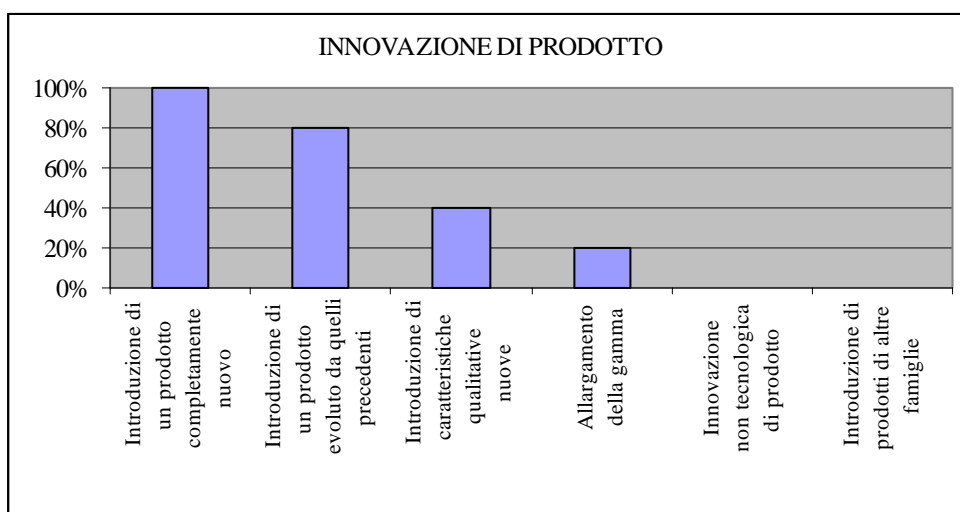
Anzitutto occorre notare che la grande maggioranza delle imprese ha introdotto recentemente innovazioni sia di prodotto che organizzative che (in misura solo leggermente minore) di processo. Naturalmente la ristrettezza del campione potrebbe indurre ad una certa cautela la lettura di questo dato, ma per quanto è noto anche nelle aziende non intervistate le caratteristiche settoriali dovrebbero implicare sostanzialmente i medesimi risultati.

Un confronto con la parte più evoluta dell'industria meccanica toscana⁸³ consente immediatamente (pur nella differenza delle metodologie di rilevazione adottate) di cogliere profonde differenze nel modello di innovazione fra i due settori che costituiscono i principali pilastri dell'alta tecnologia, o comunque delle dinamiche innovative. Le varie tipologie di innovazione, che nella farmaceutica senese coinvolgono il 67-80% delle imprese, nel settore meccanico evoluto coinvolgono il 45% delle imprese (innovazione di processo), il 28% (innovazione di prodotto) il 17% (innovazione organizzativa). Fra le imprese che fanno innovazione di prodotto, il 24% delle imprese meccaniche ha introdotto cicli produttivi completamente nuovi, il 49% ha introdotto cambiamenti di design e di stile; nel caso dell'industria farmaceutica senese, le percentuali corrispondenti (per quanto non significative statisticamente e comunque riferite ad un universo piccolo, sono rispettivamente il 100% e lo 0%. Rispetto all'innovazione di processo, le imprese farmaceutiche senesi per il 75% hanno interamente sostituito il ciclo produttivo, mentre le imprese meccaniche toscane si fermano ad una quota corrispondente del 7%. Per quanto riguarda l'innovazione organizzativa invece si hanno maggiori somiglianze, con prevalenza in entrambi i casi di introduzione di politiche della qualità e di riorganizzazione dell'organizzazione del lavoro. Le considerazioni che precedono non hanno lo scopo di attribuire una qualche valutazione dell'innovatività dei settori, quanto di segnalare l'incongruenza di una considerazione unitaria del fenomeno "innovazione" applicato a settori del tutto differenti. In effetti l'innovazione nel biotecnologico-farmaceutico se richiede specifiche risorse umane qualificate distribuite in maniera molto ineguale sul territorio, non richiede pesanti investimenti che hanno un peso finanziario paragonabile a quello richiesto in altri settori. Da un certo punto di vista potremmo dire che più facilmente, in questo settore, vengono introdotti cambiamenti radicali e non solo adattivi, con l'innovazione. E' però l'esiguità del settore che gli

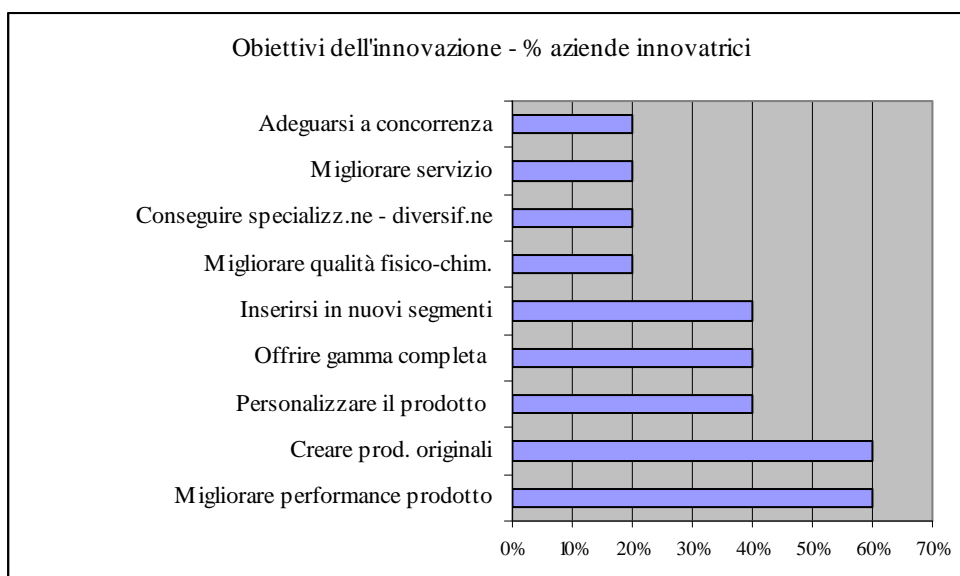
⁸³ Irpet, *Indagine conoscitiva sull'evoluzione dell'industria meccanica regionale e sue potenzialità occupazionali*, Firenze, 2007. Ci si riferisce ai risultati dell'indagine telefonica svolta su 699 imprese appartenenti ai comparti più dinamici dell'industria meccanica, sui quali abbiamo svolto ulteriori elaborazioni rispetto a quelle pubblicate.

impedisce, per altri versi, di avere un effetto avvertibile sulle cifre macroeconomiche dell'economia locale e regionale.

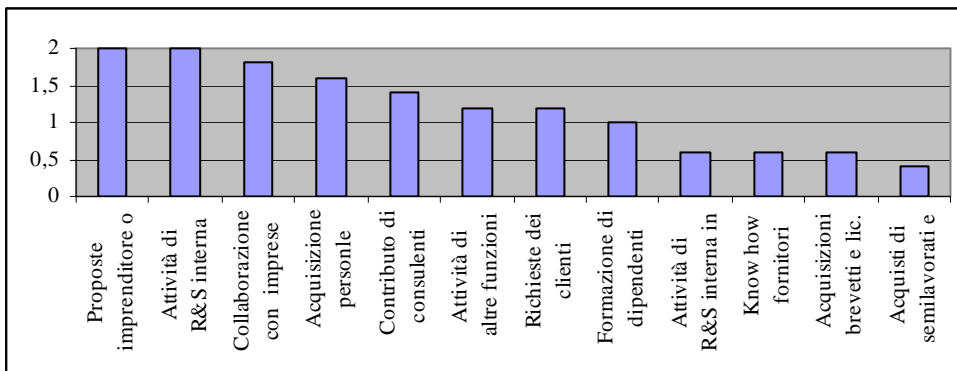
L'impressione di una forte accentuazione delle caratteristiche innovative del settore viene confermata anche da un primo dato riguardante i caratteri dell'*innovazione di prodotto*: in tutti i casi di imprese che fanno innovazione di prodotto, essa consiste nell'introduzione di prodotti completamente nuovi, oltre che, nell'80% dei casi, nell'introduzione di prodotti che costituiscono una evoluzione rispetto a quelli precedentemente prodotti. L'innovazione non ha i caratteri di diversificazione, allargamento della gamma, o tantomeno di innovazione formale (di design, non tecnologica) che ha in altri settori.



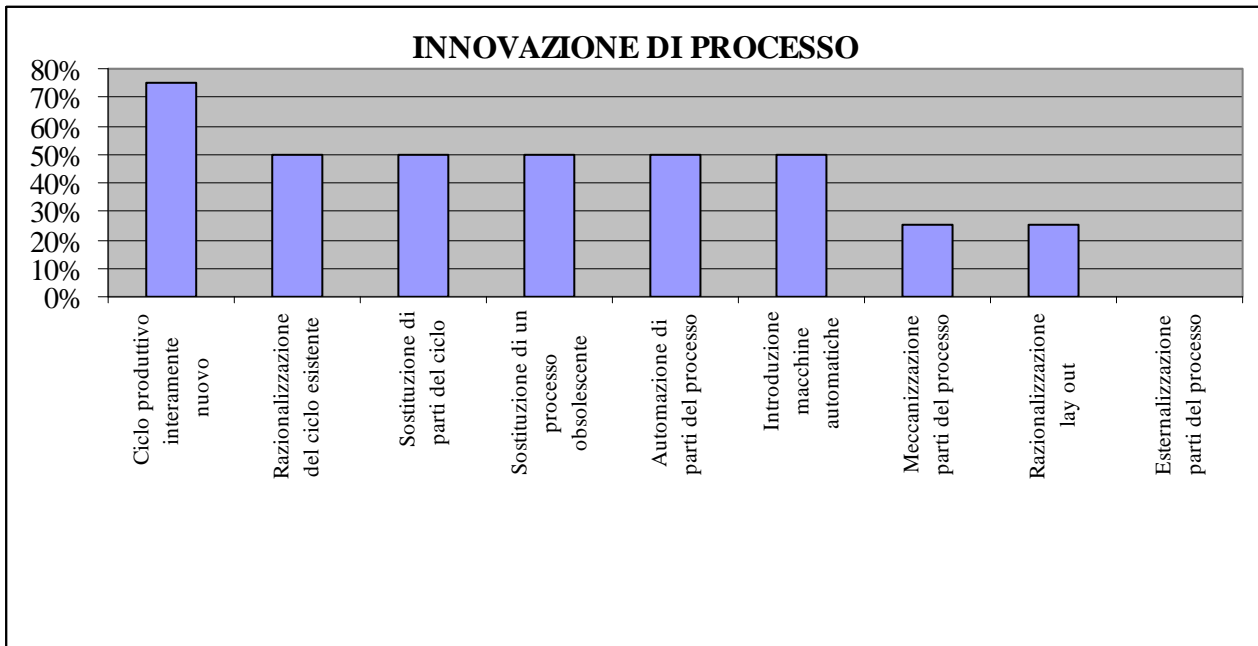
L'obiettivo dell'introduzione di innovazione di prodotto è prevalentemente di migliorare le caratteristiche di performance dei prodotti rispetto a quelli esistenti e creare prodotti del tutto originali.



La genesi dell'innovazione di prodotto vede il contributo prevalente sia del gruppo dirigente (imprenditore o management, 2 su una scala da 0 a 2) che delle attività specializzate in R&D. Piuttosto rilevanti sono anche la collaborazione con imprese partner, la acquisizione di nuovo personale con caratteristiche adeguate, il contributo di consulenti esterni. Non sono così rilevanti (lo sono per le imprese committenti, ma non per le piccole imprese che producono ricerca) l'acquisizione di licenze e brevetti, o le attività di R&D della capogruppo. In generale si ha l'impressione di una certa importanza di relazioni anche informali e non strutturate, anche se con personale di elevato livello di know how, e di una relativa rilevanza dei partner commerciali (a differenza che nei settori tradizionali). Con le specifiche declinazioni dell'alta tecnologia, è dunque rilevante l'ambiente socio-economico circostante.

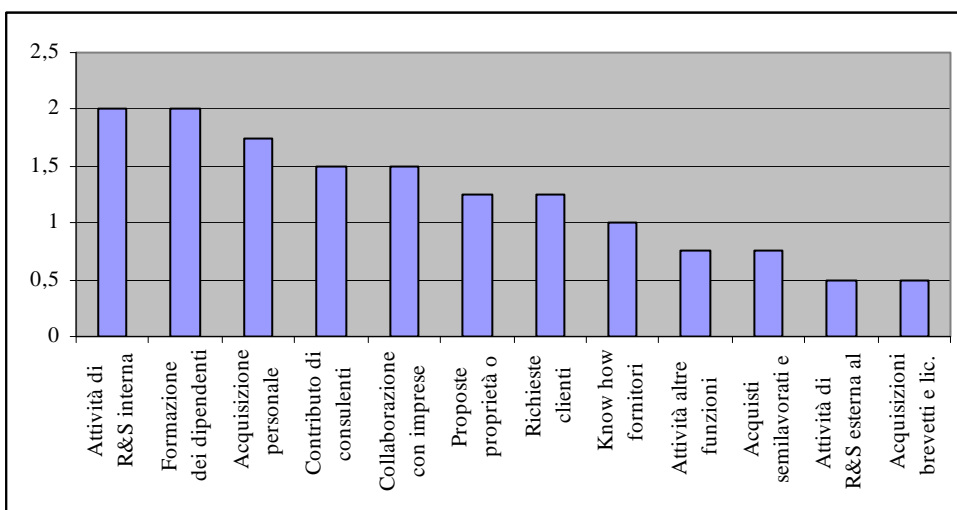


Anche l'innovazione di processo mostra una certa radicalità, se si considera che nella maggioranza dei casi essa consiste nell'introduzione di cicli produttivi interamente nuovi, e non (solo) nella semplice introduzione di nuovi macchinari o di miglioramento/sostituzione di parti del ciclo.



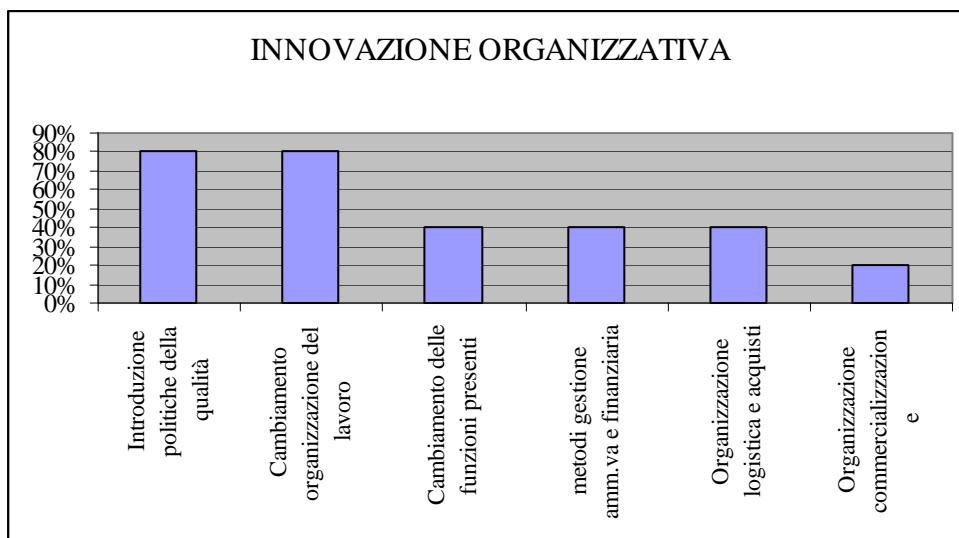
L'introduzione di innovazione di processo è di solito direttamente funzionale all'incremento della produttività, e sono meno presenti preoccupazioni relative alla flessibilità/elasticità della produzione, che magari è intrinseca alle tecnologie adottate; anche l'esternalizzazione di processi non appare essere un obiettivo consistente dell'innovazione di processo (spesso quest'ultimo è strutturalmente poco divisibile).

La provenienza/strategicità dei contributi all'innovazione di processo evidenzia il ruolo delle funzioni di R&D e l'acquisizione di personale specializzato, ma, a differenza dell'innovazione di prodotto, anche quello della formazione dei dipendenti (non considera elevato invece l'apporto dell'Alta direzione e/o della proprietà).



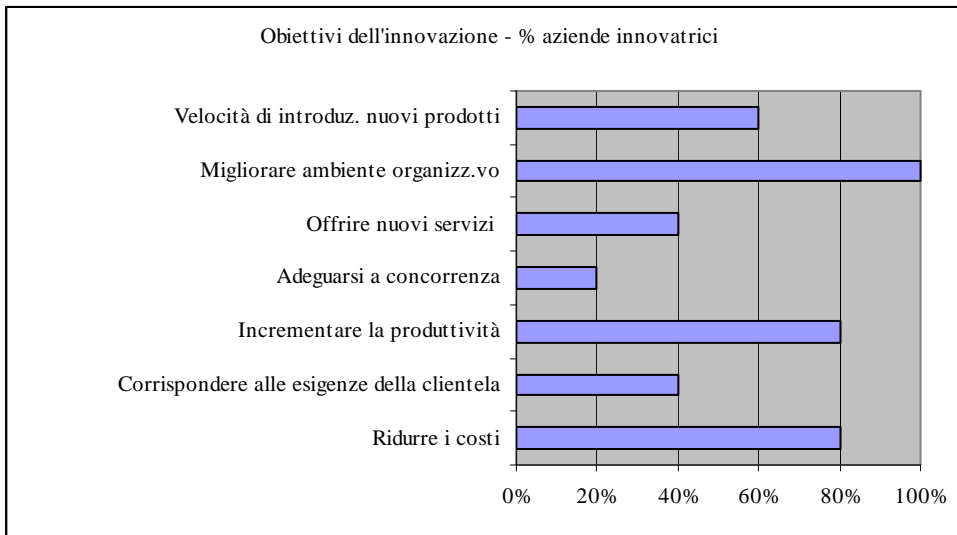
L'innovazione di processo appare come secondaria rispetto all'innovazione di prodotto, il che del resto è conforme ai modelli dell'innovazione che assegnano all'innovazione di prodotto il ruolo centrale nei settori dell'alta tecnologia⁸⁴, caratterizzati da fluidità delle tecnologie, e nel traino dei processi di crescita economica.

Infine per quanto riguarda l'innovazione organizzativa (anch'essa secondaria rispetto all'innovazione di prodotto), essa consiste soprattutto di politiche della qualità e di cambiamento dell'organizzazione del lavoro (individua cioè quelli che sono effettivamente gli snodi di maggiore reattività e portata nell'ambito dell'innovazione organizzativa)

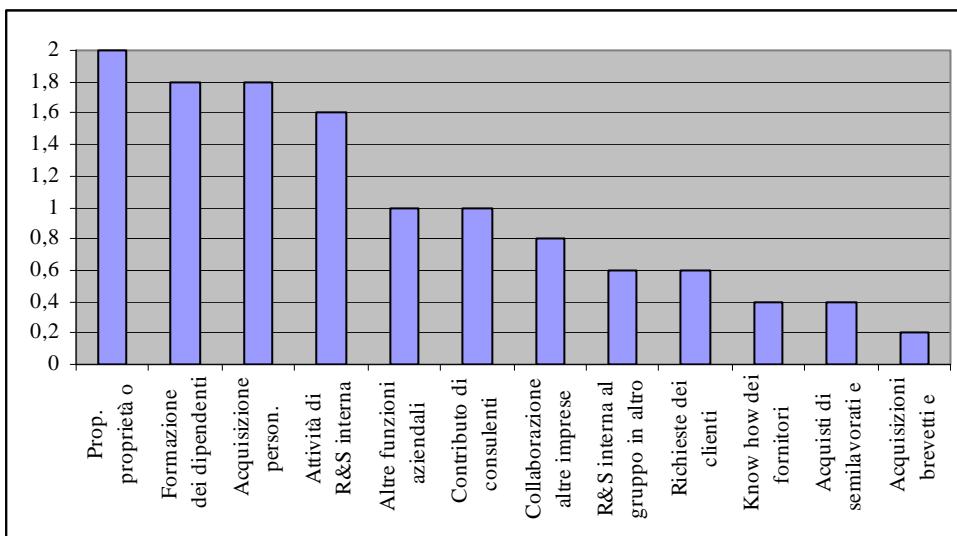


Gli obiettivi dell'introduzione di innovazione organizzativa, oltre ai tradizionali obiettivi di costo/produttività, presentano in tutti i casi il fine del miglioramento dell'ambiente organizzativo (che è comprensibilmente importantissimo in una produzione ad alta intensità di lavoro qualificato e mobile).

⁸⁴ W. Abernathy, J. Utterback, Patterns of Industrial innovation, *Technology Review*, n. 80 (7), 1978

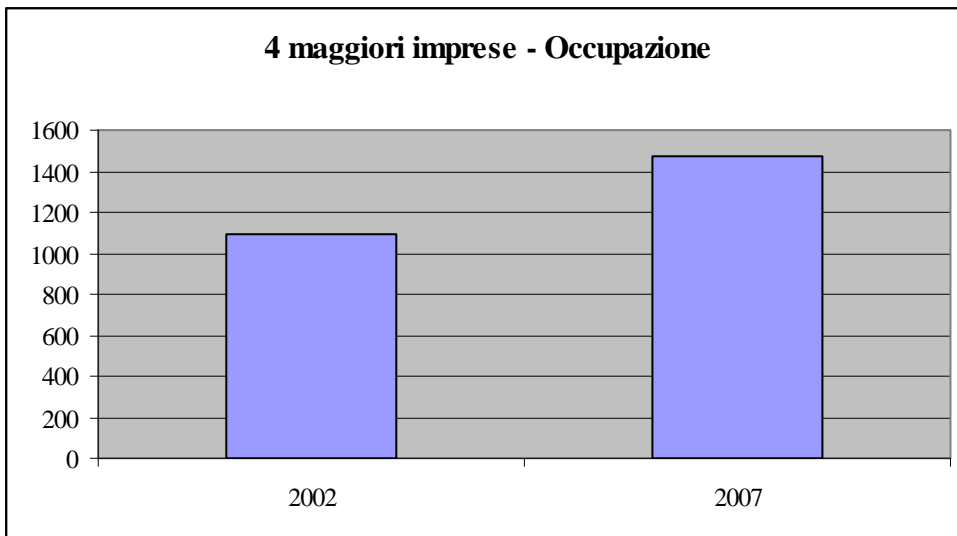


Anche nell'innovazione organizzativa un certo ruolo è giocato dal contributo delle funzioni interne di R&D, ma ancora più importanti appaiono il contributo di idee della proprietà e management (come per l'innovazione di prodotto) e la formazione/acquisizione di competenze interne (come per l'innovazione di processo).

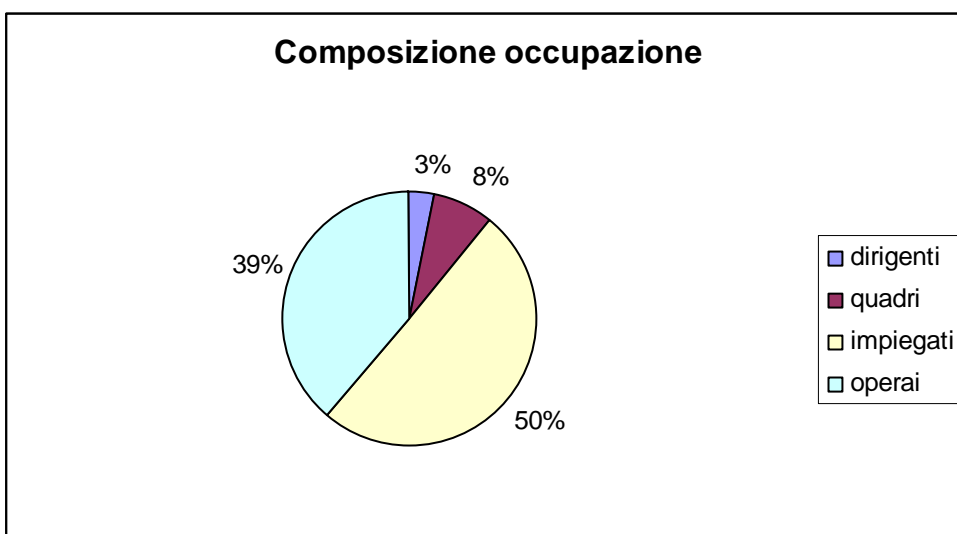


II.9 L'occupazione

La tendenza complessiva dell'occupazione nel settore farmaceutico-biotecnologico senese si è presentata piuttosto positivamente negli ultimi anni. In un lustro l'occupazione nelle 4 maggiori aziende è cresciuta infatti del 35%, con incrementi sostanziali alla Novartis e a Siena Biotech, con la stabilità della Diesse e con il regresso della Bayer Biologicals.



La nostra rilevazione ha riguardato sei aziende con circa 1700 addetti (che dovrebbero costituire tra l'85% e il 90% del totale degli addetti del settore in provincia di Siena), per il 50% impiegati, per l'8% quadri e per il 3% dirigenti; gli operai costituiscono il residuo 39% del totale. I laureati costituiscono circa il 45% del totale degli addetti, Gli addetti non a tempo indeterminato costituiscono circa il 10% del totale.



Le difficoltà di reperimento sul mercato locale si infittiscono spostandosi verso le figure di vertice: responsabili di settore e funzione, sia di cultura tecnico-scientifica che amministrativo-manageriale sono, fra le figure chiave, quelle per le quali vengono segnalati maggiori situazioni di scarsità e difficoltà di reperimento (non ultimo motivo, per le retribuzioni più basse degli altri contesti di riferimento – spesso esteri). Tecnici, periti, ricercatori invece sono caratterizzati da una offerta anche locale più elevata, per quanto si tratti di figure dotate di laurea.

Praticamente in tutte le aziende esiste una attività formativa, che può prendere diverse forme e trarre spunto da diverse occasioni (aggiornamento, riqualificazione, inserimento nuovi macchinari, inserimento di nuovo personale, adempimenti normativi e regolativi, ...). La risorsa della competenza lavorativa ha evidentemente necessità di essere “alimentata” con continuità.

Assai inferiore è invece la dimensione regolativa nell’organizzazione del lavoro; nella maggior parte delle imprese non esiste una contrattazione sindacale integrativa, anche se in diversi casi esistono meccanismi salariali incentivanti rispetto alla produttività, magari con aspetti di informalità. Analoga informalità si registra rispetto ai percorsi di carriera, che sono formalizzati solo nelle aziende minori, ed a volte non pianificati del tutto. Sembra evidente una correlazione fra formalizzazione della regolazione del lavoro e presenza di attività produttive (relativamente) tradizionali, mentre laddove si ha preponderanza di figure professionali esclusivamente legate alla ricerca si tende a sfuggire tali forme regolative tradizionali del lavoro.

II.10 I lavoratori:reti di relazioni, percorsi professionali e formativi

In questo paragrafo verranno esposti i risultati principali della rilevazione svolta direttamente sui lavoratori qualificati del settore (finora si sono commentati i dati raccolti presso le imprese).

Una specifica domanda rivolta ai lavoratori era mirata a esplicitare gli elementi costitutivi del network delle relazioni lavorative degli intervistati. Va detto subito che la raccolta di dati si è rivelata particolarmente faticosa, anzitutto per la diffidenza delle imprese, che ha costretto a cercare canali alternativi, o per via di conoscenze personali, o per via sindacale (il secondo percorso ha necessariamente riguardato solo alcune figure di inquadramento medio-basso).

Uno degli scopi di questa analisi era approfondire in particolare le relazioni fra università e imprese farmaceutico-biotecnologiche, nel quadro più complessivo del sistema di relazioni interpersonali che innerva la complessità del sistema delle imprese. La connessione fra questi soggetti emerge tuttavia in misura modesta da questa parte della nostra indagine.

Possiamo dividere gli intervistati in cinque fasce:

- la prima dei titolari di funzioni dirigenziali;
- la seconda comprende responsabili di livello intermedio che governano segmenti di attività;
- la terza fascia include alcune mansioni prevalentemente tecnico-impiegatizie;
- la quarta fascia include personale universitario precario;
- la quinta comprende addetti esecutivi alla produzione (operai).

In realtà l'ultima fascia comprende pochi intervistati (anche perché ci interessavano figure in qualche modo *strategiche* per le imprese).

Fra gli intervistati, quattro hanno ruoli dirigenti.

-Un ricercatore-coordinatore ha un ampio range di relazioni , che si sviluppano sulle due linee della ricerca e sviluppo e del coordinamento. Le prime riguardano l'università e il comitato scientifico, e, con ruoli ovviamente differenti, gli impiegati interni all'azienda; le seconde si connettono agli organi aziendali, CdA e Comitato scientifico.

-Un manager dei regulatory affairs ha un ampio range di relazioni interne all'azienda (produzione, controllo di qualità, Assicurazione di qualità, farmacovigilanza) e relazioni esterne specializzate verso il Ministero della Salute e l'ISS.

-Un responsabile di business development ha relazioni con altri responsabili aziendali, sia per le sue funzioni di rappresentanza (resp. Scientifico, resp. Comunicazioni) che in ordine alle sue funzioni nello sviluppo del business (Resp. Scientifico, resp. Amministrativo), oltre alle relazioni con aziende esterne partners.

-Un responsabile del controllo di qualità ha relazioni con l'assicurazione di qualità e il regulatory affairs, con i responsabili con funzioni corrispondenti delle consociate estere e con i fornitori di materiali e attrezzature, oltre che con i consulenti per la qualifica della strumentazione.

Come si vede fin qui le relazioni imprese-università non sono particolarmente incisive da un punto di vista quantitativo; questo non esclude che peraltro si tratti di relazioni strategiche

Fra gli intervistati con ruoli tecnici intermedi abbiamo:

- un capogruppo della movimentazione (si tratta di una figura ai limiti con i ruoli operai, ed ha relazioni solo all'interno delle funzioni produttive)
- un responsabile esecutivo del magazzino spedizioni: ha stretti rapporti con la funzione logistica interna, e, in seconda battuta, con altre attività aziendali quali la pianificazione, la distribuzione, il customer care, le spedizioni all'outsourcing, il controllo di qualità, l'assicurazione di qualità, le funzioni cliniche.
- Un coordinatore di area ha un rapporto sia di responsabilità verso il personale della propria area produttiva, che di decisione sul set up delle macchine, ma non relazioni esterne
- Un professore associato all'interno dell'Università descrive la sua attività come inserita nel Dipartimento ed inerente i trials clinici all'interno di un laboratorio; ha relazioni di collaborazione con aziende che operano nel settore di specializzazione, sia per ricerca di base che per ricerca clinica.

In questo gruppo le relazioni esterne, se vi sono, sono prevalentemente operative; fa eccezione il ruolo del professore universitario (la sua collocazione avrebbe potuto essere anche nella prima fascia, se avesse evidenziato un ruolo dirigente nella struttura dipartimentale).

Una fascia tecnica intermedia comprende ancora più relazioni interne all'impresa, con poche relazioni esterne operative:

-un tecnico di laboratorio addetto ai controlli di processo non ha relazioni se non con altri colleghi coinvolti nella stessa attività;

-un altro tecnico di laboratorio ha relazioni con il responsabile del laboratorio e con i coordinatori tecnici delle aree produttive;

-un impiegato addetto all'assistenza tecnica nel commerciale ha un ampio raggio di relazioni di tipo operativo con fornitori, corrieri, altri tecnici dipendenti dagli uffici commerciali dei partner, clienti, agenzie esterne varie.

Vi sono poi quattro collaboratori dell'università: due assegnisti, un dottorando e un contrattista, che svolgono tutti sostanzialmente funzioni interne a laboratori (due biologi e due tecnici di laboratorio); tutti hanno definito la propria rete di relazioni, seppure in maniera un po' vaga, come comprendente sia colleghi (dello stesso gruppo di lavoro ma anche esterni) che aziende del settore.

Due operaie sono poste in ruoli esecutivi che non implicano particolari relazioni con altri membri dell'organizzazione aziendale, o con esterni.

I percorsi professionali sono anch'essi relativamente differenziati a seconda della posizione nella struttura aziendale (sempre seguendo le cinque fasce individuate in precedenza).

Per quanto riguarda le posizioni dirigenziali abbiamo un paio di casi di percorso interno all'azienda, all'interno della specifica funzione che si è passati a dirigere, un caso più eterogeneo di carriera in posizioni differenti in diverse aziende farmaceutiche prima di assumere funzioni più generali, ed un caso di avvio di carriera all'interno di strutture universitarie (non a caso si tratta di una persona più giovane delle precedenti).

Fra i lavoratori con posizioni gerarchiche intermedie si riscontra la maggiore eterogeneità del percorso rispetto alle funzioni attuali; in un caso si è passato anche attraverso un'esperienza come operaio; in un altro caso la "capacità di interagire con tutte le funzioni aziendali" si è sviluppata nel corso di un impiego come agente di commercio (per poi sviluppare competenze tecniche e meccaniche); in altri due casi si è avuto un ruolo tecnico in laboratorio prima di passare ad occuparsi di macchine, processi e personale e di progetti di ricerca.

Fra i profili professionali di tipo tecnico si evidenziano sia salti di carriera di tipo "laterale" (un tecnico di laboratorio ha cominciato a lavorare nelle funzioni produttive della stessa azienda), sia percorsi più "lineari" (un responsabile di assistenza tecnica che ha lavorato a lungo sull'assistenza - e prima sul collaudo- degli strumenti elettromedicali).

Fra i ricercatori precari alcuni hanno accumulato anche esperienze in contesti diversi (uno in un laboratorio ospedaliero, un altro in un Dipartimento differente da quello di lavoro attuale), altri hanno lavorato sempre nell'ambito del Dipartimento e Laboratorio attuali.

Per quanto riguarda le posizioni professionali operaie, non si colgono processi consistenti di professionalizzazione interni all'impresa, e non si sono segnalate esperienze precedenti.

Da segnalare che solo i lavoratori precari segnalano una aspettativa di cambiamento di posizione lavorativa, auspicandola vivamente. In altri casi si è colto un certo timore di cambiamenti legati a situazioni di crisi o ristrutturazione, ed in un paio di casi si fa solo intravedere la possibilità di un cambiamento socio-professionale (ad es. "Altri tipi di cambiamenti possono derivare da ulteriori collaborazioni con enti terzi che possono supportare la mia attività").

Per quanto riguarda i percorsi formativi, si ha l'impressione che essi siano sostanzialmente differenziati per linee anagrafiche più che socio-professionali. Ciò significa che si hanno sostanziali

differenze fra i lavoratori più giovani e quelli più anziani piuttosto che per fascia di professionalità. Infatti fra i ricercatori precari si riscontra la maggior quota di lavoratori con dottorato o master, superiore anche rispetto ai dirigenti di vertice e intermedi (questi ultimi possono avere anche una formazione non universitaria). In altri termini, sembrerebbe che con il passare del tempo si sia trasformato (e forse ancora si sta trasformando) il modello di professionalizzazione del personale, con una crescente importanza dell'istruzione formalizzata e convalidata da titoli accademici, che non è stata così rilevante per il personale più anziano che ha avuto essenzialmente importanti esperienze operative.

L'analisi del ruolo della formazione successiva all'ingresso nel lavoro nelle opinioni di chi ricopre le varie posizioni lavorative sembra confermare queste indicazioni. Abbiamo da una parte una valutazione abbastanza unanime dei lavoratori dei livelli più alti sulla essenzialità di una formazione approfondita e specialistica. Anche i livelli intermedi delle gerarchie aziendali indicano l'importanza della formazione, ma alcuni aggiungono che quella attualmente disponibile è "approssimativa" o "di facciata". I tecnici oscillano fra alcuni che dichiarano essenziale la formazione sul lavoro ad altri che la dichiarano di minore importanza. Le ricercatrici precarie segnalano tutte l'importanza della formazione, anche se le due assegniste segnalano la priorità della autoformazione in un caso e della "pratica" nell'altro). Infine le operaie riconoscono l'importanza della formazione, che però, aggiunge una, è "sottovalutata".

E' interessante notare come sia molto più facile individuare le proprie "competenze chiave" per i manager da una parte e per le ricercatrici precarie dall'altro, mentre, almeno apparentemente, le altre figure sembrano sottovalutare o non comprendere (o dare per scontate) il nucleo di competenze intorno a cui si struttura la propria professionalità.

Le conoscenze impiegate nel lavoro coprono un arco di discipline alquanto frammentato; ci limitiamo a segnalare, in ordine di presenza, le voci maggiormente ricorrenti:

- immunologia (sia fra le ricercatrici precarie che fra i dirigenti e gli intermedi);
- microbiologia (ricercatrici precarie e dirigenti);
- biologia molecolare o cellulare (ricercatrici precarie);
- processi produttivi del settore (dirigenti e intermedi);
- lingua inglese (abbastanza diffuso, presente anche fra gli operai);
- normative regolatorie (dirigenti e tecnici)
- pc/informativa (intermedi e tecnici);
- vaccinoprofilassi (ricercatrici);

-chimica di base (ricercatrici e tecnici);

Vi sono poi voci più generiche (“conoscenze tecniche”).

Una domanda specifica del questionario concerneva “i valori e principi cui occorre ispirarsi per svolgere il proprio lavoro all’interno dell’azienda”.

Responsabilità etica e correttezza professionale sono gli items maggiormente ricorrenti, magari declinati in maniera leggermente diversa fra i rispondenti. Probabilmente anche il tipo di produzione (la destinazione verso il settore farmaceutico) e la stringente normativa di sicurezza che permea molti aspetti del ciclo aziendale, contribuiscono a focalizzare questi aspetti di etica del lavoro “forte” che si spinge in alcuni casi all’impegno a provare piacere nel lavoro. A parte questo vi sono alcune differenziazioni per fascia professionale, spiegate probabilmente dalle differenze di posizione e mansione, oltre che ovviamente dalle differenze soggettive (rilevanti in un campione così ristretto). Ad esempio solo i vertici manageriali menzionano in senso stretto “qualità”, “produttività” “capacità di rapportarsi con gli altri”; i livelli intermedi menzionano “professionalità”, “coerenza” e “senso del dovere”; i tecnici e gli impiegati “sicurezza” e “rispetto dei ruoli”, le ricercatrici precarie “spirito di ricerca”, “impegno”, “sacrificio”, “costanza” e soprattutto “rispetto” (voce segnalata anche dalle operaie, fra le quali viene aggiunta “serietà”). Si noti il progressivo slittamento, con il ramificarsi del ruolo gerarchico, da “capacità di rapportarsi” a “rispetto dei ruoli” a “rispetto” tout court, quali voci emblematiche degli aspetti relazionali..

II.11 Riflessioni conclusive

Le attività del comparto farmaceutico-biotecnologico si confermano da questa indagine, come latori di una attività innovativa importante e diffusa.

Anche in comparazione con i caratteri dei processi innovativi a scala regionale, spiccano le caratteristiche del modello innovativo del cluster biotecnologico-farmaceutico, di centralità dell'innovazione di prodotto, di caratterizzazione di una certa profondità (e non adattività/incrementalità) dei processi innovativi in tutti gli ambiti (cfr. II.8), di necessaria relazione con i maggiori centri internazionali del settore.

In questo senso non appare arbitraria la scelta fatta dalla provincia di Siena di concentrare, dati alcuni assets preesistenti, risorse (sia economiche che di governance) ed attenzione su queste attività (che come si è detto all'inizio sarebbe forse improprio definire "settore"). Il problema individuato è quello di accompagnare e ampliare lo spostamento dell'asse del cluster senese da attività quali la diagnostica, i vaccini e le macchine per l'industria farmaceutica alle biotecnologie, mantenendole in collegamento con le attività originarie. Il processo è complicato da una necessaria tendenza parallela a fare asse non più sulle EC (*established companies*, di grandi dimensioni) ma sulle DBF (*dedicated biotechnological firms*), non necessariamente di dimensioni occupazionali consistenti, per riprendere i termini illustrati in I.3. Alcuni effetti di questo spostamento sono visibili, ma embrionali, nella composizione del sistema delle imprese senesi e nelle sue strategie (ad esempio l'enfasi crescente sulla dimensione della qualità nelle relazioni interimpresa).

Si è trattato di una scelta meditata, operata su di una accurata analisi del territorio⁸⁵, non priva di rischi e difficoltà. Probabilmente la possibilità di concentrare importanti risorse finanziarie attraverso il sistema del Monte dei Paschi ne ha fatto una politica non velleitaria, mettendo a disposizione mezzi che spesso, nelle politiche di sviluppo e innovazione sul territorio, rimangono presupposti ma non sono effettivamente disponibili.

Gli obiettivi di fondo di questa politica di sviluppo e innovazione nel campo delle Life Sciences non sono ancora stati raggiunti, ed anzi sono stati, per alcuni aspetti, messi in crisi. Ci riferiamo all'obiettivo (outcome) di "aumento del numero dei ricercatori (si prevedevano fino a 700 nuovi ricercatori) e di nuove aziende (si prevedeva la nascita di 20-50 aziende innovative solo nel settore delle scienze della vita e l'attrazione di 1-2 grandi imprese)."⁸⁶ Ma, a parte il fatto che è comunque manifestazione di serietà l'individuazione di un target specifico e quantificato, la linea di direzione

⁸⁵ Si veda in particolare il documento Progetto Europa Regions S.R.L., *Allegato n.3, Ricerca e innovazione: il sistema senese ed il quadro competitivo di riferimento*, novembre 2003.

⁸⁶ Progetto Europa Regions, cit., p. 207.

è comunque stata perseguita con qualche successo (alcuni insediamenti di aziende biotech, la crescita di Siena Biotech, il consolidamento di Novartis), anche se grava ancora l'incertezza sul modo con cui Bayer Biologicals uscirà dal territorio senese, lasciando o no un "successore" all'altezza delle sfide del biotech.

La nostra indagine conferma il punto di forza centrale dell'intero cluster residente nel rapporto fra imprese e sistema della ricerca universitaria (e sue ricadute anzitutto in termini occupazionali). Viceversa la possibilità di reperimento di manodopera comune è il principale punto di debolezza dell'area, oltre a generale alle dotazioni dell'ambiente economico in senso lato (che potrebbe farsi risalire alla presenza di un "effetto città" modesto, date le dimensioni ridotte del sistema urbano). In effetti nel mondo più ampio della biotecnologia ne' Siena ne' l'Italia rientrano o possono rientrare nei principali cluster biotecnologici mondiali (cfr I.2, pag. 20). Tuttavia è vero che in alcuni ambiti, come risulta anche dalle verifiche sul sistema universitario (II.6) oltre che dalla rilevazione micro (II.10), vi sono punte di eccellenza (microbiologia, immunologia, biologia molecolare/cellulare), che, mantenendosi in un ambito molto specializzato, possono costituire riferimenti di grande valore anche internazionale anche per lo sviluppo di attività produttive.

Le reti di relazioni delle persone sono una risorsa del settore, anche se rispetto ad una integrazione interna fra le funzioni di impresa, le relazioni con il sistema della ricerca sono affidate ad un ambito tutto sommato ristretto di dirigenti, specialisti e ricercatori. Le attività di ricerca fanno comunque da incubatore per competenze di vario tipo nelle imprese del cluster (dirigenti di vari settori e funzioni hanno una storia professionale di ricercatori). Uno dei segni di un processo di trasformazione in corso è comunque la decrescente importanza dell'accumulazione di esperienza solo operativa nelle carriere dei più giovani, ed il ruolo crescente delle conoscenze formali e della formazione (anche se i pareri su questa, per come è effettivamente svolta, non sono tutti positivi). Alcuni elementi di contraddizione e sofferenza sono presenti nel fattore lavoro. La condizione di precarietà delle lavoratrici e lavoratori della ricerca è un punto critico che forse ha conseguenze che vanno oltre la soggettività dei ricercatori, e che si riflette magari nella disponibilità/reperibilità di alcuni profili professionali e in alcune istanze di riconoscimento e regolazione del lavoro che emergono fra le ricercatrici in particolare. La sostanza fallimentare della politica nazionale della ricerca e dell'innovazione costituisce in questo senso un ostacolo notevole allo sviluppo di cluster high tech come quello senese, il cui punto di forza può essere costituito solo proprio dalle risorse umane, che, con la persistente svalorizzazione del lavoro di ricerca implicita nelle dinamiche delle politiche tecnologiche nazionali, rischiano di mutarsi in elemento di debolezza.