

19. Ricerca e innovazione



“Aumentano gli addetti nel settore della ricerca nei numerosi enti che in Trentino fanno ricerca di diretto interesse ambientale”

a cura di:

Alessandro Pierini – Settore tecnico per la tutela dell'ambiente APPA

con la collaborazione di:

Paolo Folgarait – Servizio Pianificazione e controllo strategico PAT

impaginazione e grafica:

Isabella Barozzi - Direzione APPA

Contenuti

19. Ricerca e innovazione

19.1 La ricerca e lo sviluppo in Italia	5
19.2 La ricerca e lo sviluppo in Trentino	7
19.3 Innovazione	9
19.3.1 Il quadro di riferimento e il contesto della ricerca in Trentino	11
19.3.2 Stato dell'arte del sistema trentino della ricerca	11
19.4 Le istituzioni di ricerca	14
19.4.1 La Fondazione Bruno Kessler (FBK)	14
19.4.2 La Fondazione Edmund Mach	14
19.4.3 Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree	15
19.4.4 Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA)	15
19.4.5 Il Muse	15

RICERCA E INNOVAZIONE - AGGIORNAMENTO 2016

La ricerca e l'innovazione sono il cardine della strategia dell'UE per favorire la crescita e creare occupazione. I paesi dell'UE dovranno investire, da qui al 2020, il 3% del PIL in R&S (1% di finanziamenti pubblici, 2% di investimenti privati) con l'obiettivo di creare 3,7 milioni di posti di lavoro e realizzare un aumento annuo del PIL di circa 800 miliardi di euro. La UE utilizza l'intervento del settore pubblico per stimolare il settore privato ed eliminare gli ostacoli che impediscono alle idee di arrivare sul mercato: mancanza di finanziamenti, frammentazione dei sistemi di ricerca e dei mercati, uso insufficiente degli appalti pubblici per promuovere l'innovazione e ritardo nella definizione di standard comuni. L'UE lavora alla realizzazione di un unico Spazio europeo della ricerca nel quale i ricercatori potranno lavorare in qualsiasi paese dell'UE e beneficiare di un'accresciuta cooperazione internazionale. A gennaio 2014 l'UE ha varato l'ultimo programma quadro per la ricerca, che durerà 7 anni - Horizon 2020 il più grande e ambizioso programma mai realizzato dall'Unione europea (UE) per la ricerca



e l'innovazione. Secondo gli obiettivi della UE, Horizon 2020 condurrà a più innovazioni, scoperte e risultati rivoluzionari trasferendo grandi idee dal laboratorio al mercato. Da qui al 2020 saranno messi a disposizione finanziamenti europei per quasi 80 miliardi di euro, oltre agli investimenti privati e pubblici nazionali che questa somma attirerà. Tutti i finanziamenti per la ricerca e l'innovazione sono integrati in un unico programma.

19.1 LA RICERCA E LO SVILUPPO IN ITALIA

Nell'ultimo quadriennio lo stato della ricerca e innovazione in Italia non è mutato significativamente. Si registra qualche timido miglioramento in alcuni ambiti, ma nel complesso si assiste ad una situazione di stallo. Nonostante un leggero incremento della quota di Pil destinata alla ricerca, l'Italia è notevolmente al di sotto della media europea e lontano dagli obiettivi di Europa 2020. Inoltre, l'attività di brevettazione nazionale è in calo e in termini di domande di brevetto presentate per milione di abitanti si conferma il gap con il resto dell'Europa. È un segnale di sostanziale stagnazione quello che emerge dai dati sull'occupazione nei settori ad alta tecnologia: l'Italia resta

al 20° posto nella classifica europea, seguita solo da Grecia, Portogallo e dai paesi dell'Europa Orientale. Sotto il profilo territoriale, si confermano le dinamiche territoriali ormai note: oltre tre quarti della spesa complessiva in R&S è concentrata nelle regioni del Nord (soprattutto in Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna) e nel Lazio.

In termini di incidenza sul Pil regionale, nel 2013 le performance migliori sono osservate in Piemonte (2,03%), nella provincia autonoma di Trento (1,84%) in cui è dominante la quota di spesa investita dal settore pubblico e dalle università. L'andamento dell'indicatore nel tempo mostra una situazione

piuttosto diversificata a livello territoriale: un gruppo di regioni registra una sostanziale stabilità, altre prevalentemente del Nord, hanno migliorato le performance nel 2013, mentre solo poche regioni hanno avuto cali importanti

nelle quote dedicate alla R&S. Nella Tabella 19.1 si riportano le spese in Ricerca e Sviluppo "intra-muros"¹ per il settore istituzionale in Trentino. I valori sono espressi in migliaia di euro.

Tabella 19.1: spesa in Ricerca e Sviluppo (R&S) intra-muros per settore istituzionale in valori assoluti (2000-2013)

Anni	Istituzioni pubbliche	Università	Istituzioni private non profit	Imprese	Totale	Incidenza (%) sul PIL	Incidenza (%) su investimenti fissi lordi
2000	31.693	27.525	-	29.425	88.643	0,66	2,56
2005	69.638	50.967	4.848	31.626	157.079	0,99	3,3
2009	75.144	69.263	9.125	184.708	338.240	1,96	7,74
2010	91.094	71.035	8.050	157.514	327.693	1,86	7,33
2011	89.210	73.950	7.138	145.773	316.071	1,76	6,65
2012	87.679	80.263	8.515	150.325	326.782	1,82	6,88
2013	91.650	83.484	8.464	152.076	335.674	1,84	7,46

Fonte: Servizio Statistica PAT

Restano invariate le differenze territoriali in termini di composizione della spesa. La Provincia di Trento con il 27,3% della spesa in R&S intra-muros a carico delle istituzioni pubbliche ed il 24% delle Università, rappresenta un'eccezione tra le regioni del Nord Italia, dove al contrario è prevalente la componente di spesa privata. Nella Tabella 19.2 si fornisce il dato in percentuale della spesa in Ricerca e sviluppo "intra-muros" per il settore istituzionale. Se il settore pubblico continua a confermare la propria posizione predominante, a partire dal 2009, il settore privato, sotto l'influenza delle nuove

forme di network tra pubblico e privato (profit e non) favorite dalla legge di riforma del Sistema della ricerca, comincia ad avere un ruolo significativo nell'economia della conoscenza.

Alle imprese locali, che da sempre si sono distinte per una politica di ricerca ed innovazione sistematica e che hanno mantenuto i propri livelli di spesa nonostante il protrarsi della crisi, si sono affiancate, sul territorio, nuove realtà imprenditoriali di dimensioni e rilievo economico inusuale per il Trentino, presentando una nuova opportunità fino a poco tempo fa impensabile.

Tabella 19.2: spesa in Ricerca e Sviluppo (R&S) intra-muros per settore istituzionale (2000-2013)

Anni	Istituzioni pubbliche	Università	Istituzioni private non profit	Imprese	Totale
2000	35,8	31,1	-	33,2	100
2005	44,3	32,4	3,1	20,1	100
2009	22,2	20,5	2,7	54,6	100
2010	27,8	21,7	2,5	48,1	100
2011	28,2	23,4	2,3	46,1	100
2012	26,8	24,6	2,6	46	100
2013	27,3	24,9	2,5	45,3	100

Fonte: Servizio Statistica PAT

¹ Con "intra-muros" si intendono quelle attività di ricerca svolte con proprio personale e con proprie attrezzature.

Nel 2011 la distribuzione territoriale delle domande di brevetto europeo continua a mostrare una forte concentrazione al Nord.

La Provincia di Trento nel 2011 ha registrato 42 brevetti all'EPO (European Patent Office) risultando al 7° posto

come "intensità brevettuale" (numero dei brevetti registrati per milione di abitanti) dopo il Veneto e prima delle Marche.

Per questo dato il Trentino registra un'alta variazione in positivo rispetto al 2010 (+18 brevetti registrati)².

19.2 LA RICERCA E LO SVILUPPO IN ITALIA

I dati del decennio 2004-2013 riferiti al Trentino mostrano una crescita della spesa complessiva per la R&S (6,8%), che nel periodo 2004-2008, dove a trainare è principalmente la spesa privata, è stata particolarmente sostenuta (10,7%), ed una crescita molto più contenuta nel periodo 2009-2013 (3,0%).

In corrispondenza del periodo di massima crisi la spesa pubblica recupera il proprio potenziale propulsivo (passando dal 0,13% misurato nel periodo precedente al 4,0%) mentre la spesa privata, forse anche per i livelli ormai raggiunti, riduce in modo evidente la sua crescita (passando dal 36,4% del periodo precedente all'1,9%).

Per quanto riguarda gli stanziamenti di spesa dal 2004 al 2014 gli stanziamenti provinciali per la R&S hanno visto una crescita media del 4,6% in termini nominali e del 2,9% in termini reali. Questa crescita è stata molto sostenuta tra

il 2004 e il 2009 e più ridotta, in linea con la contrazione del bilancio, nel periodo 2010-2014 (variazione media annua: -3,5% in termini nominali e -4,5% in termini reali). Rispetto al 2013, dove il confronto con l'Italia e le diverse aree europee vedeva il Trentino come prima regione sia nel rapporto degli stanziamenti sul Pil, che sul totale delle spese delle amministrazioni pubbliche, il 2014 risente del calo degli stanziamenti riducendo le distanze non tanto dai valori nazionali, che soffrono di una riduzione pressoché proporzionale, ma con quelli delle aree europee.

Nella seguente tabella si riportano gli stanziamenti pubblici per attività di ricerca e sviluppo secondo l'indice GBAORD (Government Budget Appropriations Outlays for R&D), ovvero l'indice costruito con gli stanziamenti di bilancio di previsione delle Amministrazioni centrali e periferiche.

Tabella 19.3: stanziamenti pubblici per attività di ricerca e sviluppo in Italia ed in Europa, indice GBAORD (2014)

Confronti	Capitoli di spesa interamente o parzialmente destinati a spese per ricerca (valori in migliaia di euro)	Incidenza (%) sul PIL	Stanziamenti per abitante (euro per abitante)	Incidenza (%) sul totale delle spese delle AAPP
Trentino	148.865	0,81	277,31	1,75
Italia	8.145.200	0,50	134,00	0,99
UE15	88.606.576	0,69	-	1,42
Area Euro (19)	70.624.102	0,70	209,30	1,42
UE28	92.828.145	0,67	183,10	1,38

Fonte: Eurostat

La ripartizione degli stanziamenti per obiettivo socio-economico risente della nuova competenza acquisita nel 2011. Da tale data, infatti, negli stanziamenti per la "Promozione della ricerca di base", ricerche non finanziate dal Fondo di finanziamento ordinario per la ricerca universitaria, rientrano sia gli stanziamenti

precedentemente erogati dallo Stato tramite il fondo ordinario che la quota aggiuntiva definita dalla Provincia. La quota di stanziamento per il Controllo e la tutela dell'ambiente è pari a Euro 3.290.000 nel 2011 e 1.951.000 nel 2012, rappresentando una percentuale degli stanziamenti decisamente bassa (2,0% nel 2011 e 1,1%

² La ricerca in Trentino, Anni 2000-2011, ISPAT, Comunicazioni GIUGNO 2014.

nel 2012) . Nella Tabella 19.4, si riportano gli stanziamenti pubblici per attività di ricerca e sviluppo in Trentino per obiettivo socio-economico, secondo l'indice GBAORD.

I valori espressi sono in migliaia di euro e percentuale sul totale degli stanziamenti per R&S).

Tabella 19.4: stanziamenti pubblici per attività di ricerca e sviluppo in Trentino per obiettivo socio-economico, secondo l'indice GBAORD (2010-2014)

Obiettivi socio-economici	Importo degli stanziamenti					Percentuale sul totale degli stanziamenti				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
01. Esplorazione e utilizzazione dell'ambiente terrestre	2.329	4.152	3.294	3.100	4.098	2,4	2,5	1,9	1,8	2,8
02. Controllo e tutela dell'ambiente	-	3.290	1.951	-	-	-	2,0	1,1	-	-
03. Esplorazione e utilizzazione dello spazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04. Sistemi di trasporto, di telecomunicazione e altre infrastrutture	4.750	1.284	19.947	-	16.787	4,9	0,8	11,4	-	11,3
05. Produzione, distribuzione e uso razionale dell'energia	-	8.834	-	-	-	-	5,4	-	-	-
06. Produzioni e tecnologie industriali	44.411	54.411	43.001	65.223	42.335	46,2	33,0	24,6	38,3	28,4
07. Protezione e promozione della salute umana	2.100	9.470	22.250	15.081	6.089	2,2	5,7	12,7	8,9	4,1
08. Agricoltura	23.700	26.409	25.430	24.658	22.292	24,6	16,0	14,5	14,5	15,0
09. Istruzione e formazione	975	1.103	756	627	364	1,0	0,7	0,4	0,4	0,2
10. Cultura, tempo libero, religione e mezzi di comunicazione di massa	2.107	1.193	824	1.139	902	2,2	0,7	0,5	0,7	0,6
11. Sistemi, strutture e processi politici e sociali	2.777	1.782	1.343	2.689	534	2,9	1,1	0,8	1,6	0,4
13. Promozione della conoscenza di base - Risorse diverse da FFO	13.065	52.925	56.251	57.797	55.464	13,6	32,1	32,1	33,9	37,3
Totale R&S civile	96.215	164.853	175.045	170.314	148.865	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
14. Difesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale R&S	96.215	164.853	175.045	170.314	148.865	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Eurostat

Anche l'incidenza sul PIL degli stanziamenti pubblici per attività di R&S in Trentino, sempre riferito all'obiettivo socio-economico del controllo e tutela ambientale, è molto basso, per quanto in linea con il dato nazionale (tra 0,02 e 0,01% nel 2011 e 2011).

Nella tabella 19.5 si riporta l'incidenza sul PIL degli stanziamenti pubblici per attività di ricerca e sviluppo in Italia per obiettivo socio economico negli anni dal 2010 al 2014, secondo l'indice GBAORD.

Tabella 19.5: incidenza sul PIL degli stanziamenti pubblici per attività di R&S in Trentino (2010-2014)

Obiettivi socio-economici	TRENTO					ITALIA				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
01. Esplorazione e utilizzazione dell'ambiente terrestre	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
02. Controllo e tutela dell'ambiente	-	0,02	0,01	-	-	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
03. Esplorazione e utilizzazione dello spazio	-	-	-	-	-	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
04. Sistemi di trasporto, di telecomunicazione e altre infrastrutture	0,03	0,01	0,11	-	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
05. Produzione, distribuzione e uso razionale dell'energia	-	0,05	-	-	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
06. Produzioni e tecnologie industriali	0,25	0,30	0,24	0,36	0,23	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05
07. Protezione e promozione della salute umana	0,01	0,05	0,12	0,08	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
08. Agricoltura	0,13	0,15	0,14	0,14	0,12	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
09. Istruzione e formazione	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
10. Cultura, tempo libero, religione e mezzi di comunicazione di massa	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
11. Sistemi, strutture e processi politici e sociali	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
12. Promozione della conoscenza di base - Risorse diverse da FFO ³	0,07	0,29	0,31	0,32	0,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13. Promozione della conoscenza di base - Risorse FFO	-	-	-	-	-	0,18	0,19	0,19	0,21	0,22
Totale R&S civile	0,55	0,92	0,98	0,94	0,81	0,59	0,55	0,54	0,52	0,50
14. Difesa	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale R&S	0,55	0,92	0,98	0,94	0,81	0,59	0,56	0,55	0,53	0,50

Fonte: Eurostat

19.3 INNOVAZIONE

Innovare a livello di impresa significa saper introdurre nuovi prodotti/servizi, significa impostare nuovi e più efficienti processi produttivi, ma anche individuare nuove soluzioni organizzative e di marketing. Nel triennio 2010-2012 sono state 897 le imprese trentine con 10 e più

addetti che hanno svolto attività di innovazione, poco più della metà del totale delle imprese nella medesima fascia dimensionale (50,4%).

Nella Tabella 19.6 si riportano il numero di imprese con attività innovative di prodotto-processo per macrosettore.

³ FFO= Fondo di finanziamento ordinario delle Università.

Tabella 19.6: imprese con attività innovative di prodotto - processo per macrosettore (2008-2012)

Settore	ITALIA		TRENTINO	
	2008 - 2010	2010 - 2012	2008 - 2010	2010 - 2012
Industria	45,4	45,4	45	45,7
Costruzioni	17,8	20,3	14,4	21,4
Servizi	26,8	29,5	31,8	29,8
Totale	33,7	35,5	32,3	33,7

Fonte: Istat

A livello provinciale⁴ lo scenario è abbastanza simile a quello nazionale: circa il 32% delle imprese trentine ha introdotto e concluso almeno una innovazione di prodotto/servizio o di processo.

L'incidenza sale al 33,7% (per un totale di 600 imprese) considerando anche le imprese con 10 addetti e più che hanno intrapreso attività innovative ma che non hanno concluso il loro processo di inserimento/adattamento all'interno della catena produttiva alla fine del 2012.

Livelli innovativi più elevati si riscontrano, in Italia ma anche in provincia di Trento, nei settori industriali, con percentuali che si attestano rispettivamente al 45,4%

e al 45,7%, senza peraltro nessuna variazione di rilievo rispetto ai dati del triennio precedente.

Sia a livello nazionale che provinciale si registra invece un aumento consistente delle imprese con attività innovative nel settore delle costruzioni e questo dato è molto interessante soprattutto alla luce dei nuovi mercati legati alla bio-edilizia. Rispetto ai dati nazionali, in Trentino vi è una minor diffusione delle innovazioni di solo processo e ciò vale per tutti i settori analizzati. Nella Tabella 19.7 si riportano il numero di imprese con attività innovative di prodotto-processo per classe di addetti, nel triennio 2010-2012.

Tabella 19.7: imprese con attività innovative di prodotto - processo per classe di addetti (2010 - 2012)

Per contro, in Trentino nei settori dell'industria e delle costruzioni prevale maggiormente l'innovazione di prodotto/servizio.

Si conferma ancora una volta quindi, che in un contesto caratterizzato dalla piccola e media impresa, l'attività di innovazione passa prevalentemente attraverso l'acquisizione di nuovi macchinari che incorporano un'innovazione di prodotto, dove la fase preliminare di ricerca e sviluppo viene svolta all'esterno dell'impresa.

Secondo i dati 2016 del Regional Innovation Scoreboard⁵ (l'indice statistico che registra la tendenza innovativa di 214 regioni europee comunitarie), la Provincia autonoma di Trento è un moderato innovatore.

L'indice d'innovatività regionale calcolato per il Trentino colloca la provincia alla 171esima posizione nel confronto rispetto alle 248 regioni europee.

L'indice di innovatività è composto dagli indicatori della

Classe di addetti	Italia	Trentino
10-49 addetti	32,7	29,1
50-249 addetti	54,8	55,6
250 addetti e oltre	69,2	74,4
Totale	35,5	33,7

Fonte: Istat

spesa in ricerca e sviluppo, occupazione in settori a tecnologia medio/alta, brevetti richiesti, popolazione con diploma di educazione terziaria, popolazione attiva per livello di istruzione e tasso di partecipazione ad attività formative o educative.

Prima del Trentino⁶, a livello nazionale, si collocano il Friuli-Venezia Giulia (130esimo posto), il Piemonte, l'Emilia-Romagna, la Lombardia e il Lazio.

⁴ L'innovazione in Trentino, ISPAT, Comunicazioni giugno 2016

⁵ Regional Innovation Scoreboard 2016 - Commissione europea DG Crescita

⁶ Per approfondimenti consultare "Regional Profiles, Italy"

19.3.1 Il quadro di riferimento e il contesto della ricerca in Trentino

La realtà specifica della Provincia autonoma di Trento si caratterizza nel panorama italiano, in quanto:

- ha sviluppato nel tempo (a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso) una originale politica della ricerca che, sebbene in maniera non lineare, ha progressivamente consolidato strutture, competenze e iniziative, generando anche un consistente portafoglio di risultati;
- ha sostenuto tale politica attraverso risorse aggiuntive crescenti nel tempo che si sono sommate a quelle che le diverse istituzioni erano in grado di raccogliere sul "mercato della ricerca". Più recentemente si sono aggiunti nuovi strumenti di programmazione, concertazione e di governo della spesa, come gli Accordi di Programma, e nuove modalità di intervento verso il sistema delle imprese e per la cooperazione internazionale.

Solo pochi anni dopo (nel 2004-5) e in continuità politica con la precedente amministrazione provinciale, lo stesso sistema della ricerca trentino è stato oggetto di un ulteriore e più radicale processo di riforma strutturale, concretizzatosi nella legge provinciale 2 agosto 2005, n. 14. Un provvedimento determinato dalla volontà, espressa dalla Giunta, di superamento di quelle che venivano considerate le criticità della ricerca trentina emerse dall'esperienza precedente: sproporzione tra impegni e risultati, con l'eccessiva dipendenza dai

trasferimenti pubblici, e scollamento tra ricerca, sistema produttivo e realtà territoriale.

Due gli obiettivi generali e principali del provvedimento: un processo di riordino e semplificazione dei soggetti pubblici della ricerca, favorendo una migliore dimensione di sistema, integrato e aperto a livello nazionale e internazionale, e un rinnovato ruolo della Provincia nel governo e nel disegno dello stesso sistema, con la ridefinizione degli strumenti di supporto, nel quadro di una rafforzata integrazione tra la programmazione generale e la programmazione di settore. Infatti un aspetto particolarmente significativo è l'introduzione di un livello di programmazione generale finalizzato ad agevolare l'integrazione tra tutti gli ambiti e i soggetti attivi coinvolti, orientandoli verso alcuni obiettivi strategici comuni, e coordinando la gestione e il finanziamento della ricerca pubblica "a bando" e quella della ricerca applicata delle imprese. Lo strumento strategico di pianificazione è il Programma Pluriennale della Ricerca⁷ (correlato al Programma di Sviluppo Provinciale), che definisce gli obiettivi da perseguire e le linee generali di intervento, le priorità e le aree di ricerca di interesse prioritario, i criteri generali per la valutazione delle attività, i settori per l'adozione dei bandi.

Sul piano dei contenuti la riforma ha, inoltre, definito la trasformazione degli istituti di ricerca locali da enti funzionali a Fondazioni, con personalità giuridica di diritto privato e con il riconoscimento dell'interesse provinciale.

19.3.2 Stato dell'arte del sistema trentino della ricerca

Il sistema trentino della ricerca e innovazione è molto articolato e si caratterizza per un'elevata specializzazione in diverse discipline tecnico-scientifiche. Nella Tabella 19.8, si riportano gli addetti alla ricerca e allo sviluppo suddivisi per settore istituzionale (2000 – 2013).

Tabella 19.8: addetti alla ricerca e allo sviluppo suddivisi per settore istituzionale (2000 – 2013)

Anni	Istituzioni pubbliche	Università	Istituzioni private non profit	Imprese	Totale	Addetti per 1.000 ULA
2000	452	-	-	474	926	4,1
2005	873	629	80	355	1.937	8,3
2009	889	731	141	1.592	3.353	13,9
2010	923	718	176	1.374	3.191	13,2
2011	1.005	794	149	1.579	3.526	14,6
2012	1.018	883	161	1.853	3.915	16,2
2013	1.167	993	167	1.556	3.883	16,3

Fonte: Istat

⁷ Provincia autonoma di Trento - Programma Pluriennale della Ricerca per la XV legislatura Legge provinciale 2 agosto 2005, n. 14.

Tuttavia, negli ultimi anni, il finanziamento alla ricerca pubblica si è progressivamente indirizzato verso pochi attori, tra i quali l'Università degli Studi di Trento, la Fondazione Bruno Kessler, la Fondazione Edmund Mach e il MUSE risultano essere i principali. Sedi locali di enti nazionali (come ad esempio CNR, INFN) o altre entità di ricerca, un tempo oggetto di autonomi Accordi di Programma con la Provincia, hanno sottoscritto rapporti di collaborazione con i principali attori.

Il sistema pubblico della ricerca è stato finalizzato nell'ultima Legislatura concentrando le risorse su alcuni precisi ambiti di ricerca: l'ambiente, la gestione delle risorse naturali e la produzione sostenibile, le biotecnologie, la genomica, la post-genomica e la biologia computazionale, le neuroscienze, le scienze cognitive, le scienze dei materiali, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, la governance territoriale e lo studio delle politiche pubbliche.

I dati rilevati per la definizione della Strategia di Specializzazione Intelligente della Provincia autonoma di Trento (RIS3 - il processo avviato sul territorio provinciale in coerenza con i principali indirizzi comunitari di riferimento, che si pone l'obiettivo di identificare le risorse e le caratteristiche specifiche della Provincia, evidenziare i vantaggi competitivi e riunire le risorse e i soggetti coinvolti intorno a una visione del futuro basata sull'eccellenza), dimostrano che le priorità passate hanno determinato le dimensioni (in termini di organico e di capacità di attrazione di finanziamenti per la ricerca) attuali del sistema della ricerca trentino:

- "Ambiente e gestione delle risorse naturali e produzione sostenibile" coinvolge circa 230 ricercatori, prevalentemente riconducibili alla Fondazione Edmund Mach ed al MUSE, per un totale di circa 200 progetti gestiti ed un valore complessivo pari a circa 20 Mln di Euro. Tra i principali sotto - ambiti di ricerca si ricordano: agrosistemi sostenibili, nutrizione, sperimentazione di nuove tecniche e tecnologie in agricoltura e ambiente.
- "Biotecnologie, genomica, post-genomica, biologia computazionale" presenta gruppi di ricerca in tutti i principali centri del territorio (Fondazione Mach, Fondazione Kessler, Università di Trento) e coinvolge circa 100 ricercatori attivi su circa 90 iniziative progettuali, per un valore complessivo pari a circa 11,5 Mln€. Genomica e biologia delle piante da frutto, biodispositivi e imaging, ingegneria delle cellule e dei

tessuti rappresentano alcuni dei principali ambiti di interesse scientifico.

- "Neuroscienze e scienze cognitive" rappresenta una nicchia di ricerca di rilievo, che vede l'Università come ente di riferimento per il territorio e coinvolge circa 40 ricercatori, attivi su circa 30 progetti, principalmente riconducibili ai temi di language speech and interaction e social informatics, per un valore complessivo pari a circa 1,5 Mln€.
- "Scienze dei materiali" vede un ruolo attivo di Fondazione Kessler e Università di Trento, coinvolge circa 150 ricercatori attivi su circa 200 iniziative, per un valore complessivo di circa 10 Mln€. Tra i principali sotto-ambiti di ricerca si ricordano: materiali innovativi, microdispositivi, nanoscienze e ingegneria dei materiali.
- "Tecnologie dell'informazione e della comunicazione", dove Fondazione Kessler (compresi gli enti collegati, Graphitech e Create-net) e Università di Trento rappresentano i centri di riferimento, vede il coinvolgimento di circa 260 ricercatori per circa 180 progetti, per un valore complessivo di circa 18 Mln€. Big data analytics, modelling & knowledge management, smart communities & territories, reti e telecomunicazioni, behavioural modelling & socio-technology systems rappresentano alcuni dei principali ambiti di interesse.

Di seguito, nella Figura 19.1, viene presentata in modo sintetico la dimensione del sistema trentino della ricerca rispetto alle tecnologie chiavi abilitanti identificate dalla Commissione Europea, i cosiddetti KET⁸.

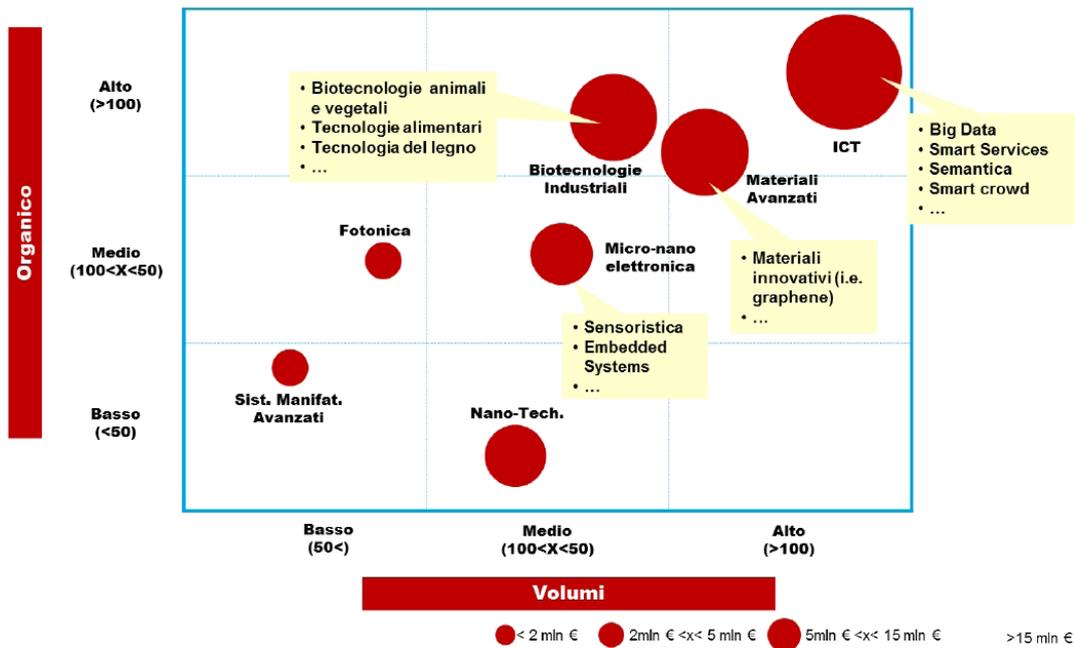
Secondo la [definizione data dalla Commissione Europea](#), le tecnologie abilitanti sono tecnologie "ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata intensità di R&S, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese di investimento e a posti di lavoro altamente qualificati".

L'analisi condotta nella pubblicazione della PAT "Strategia di Specializzazione Intelligente", mostra un ruolo chiave delle Tecnologie per l'Informazione e la Comunicazione, sia in termini di numero di ricercatori attivi, che di numero e valore dei progetti gestiti nel periodo di riferimento. Materiali Avanzati, Biotecnologie Industriali e Micro-nanoelettronica risultano anch'essi tecnologie molto rilevanti per il territorio, mentre Fotonica, Nano-tecnologie e Sistemi manifatturieri avanzati catalizzano un numero di ricercatori e di progetti (sia in termini di numerosità che di valore) più limitati⁹.

⁸ Le tecnologie abilitanti o KET (dall'inglese Key Enabling Technologies) sono ritenute fondamentali per la crescita e l'occupazione, poiché sviluppano soluzioni o miglioramenti tecnologici attraverso esperienze di ricerca capaci di rivitalizzare il sistema produttivo.

⁹ "Strategia di Specializzazione Intelligente", documento approvato dalla Giunta provinciale con deliberazione n. 1053 del 30 giugno 2014.

Figura 19.1: il sistema Trentino della ricerca, documento sulla Strategia di Specializzazione Intelligente

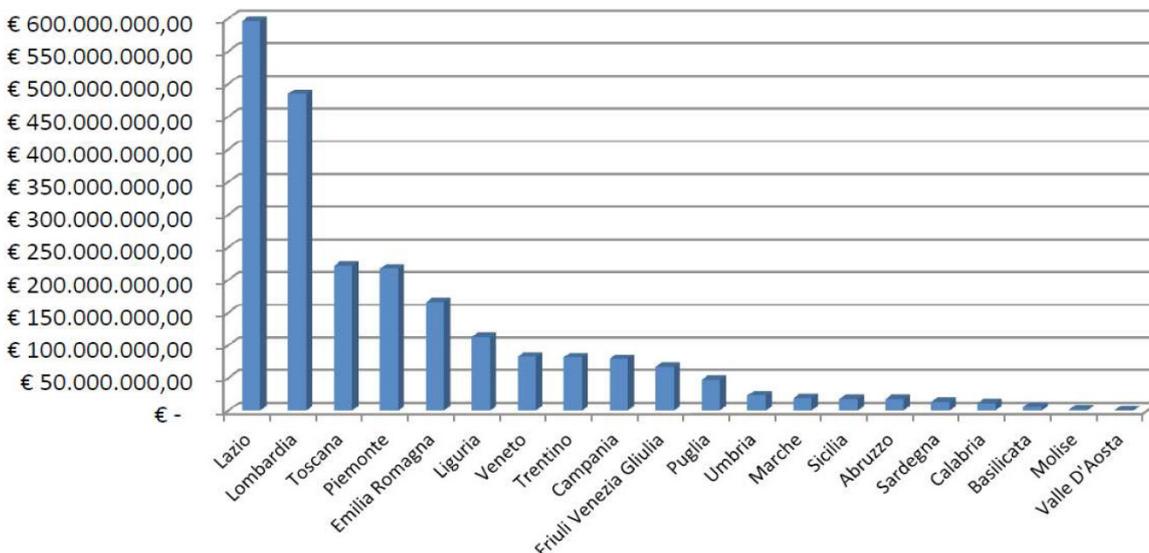


Fonte: Servizio Istruzione e formazione del secondo grado, università e ricerca PAT

I dati di dettaglio inerenti la partecipazione degli enti e delle imprese con sede legale in Trentino ai finanziamenti del 7° Programma Quadro, nel corso dei primi cinque anni di vita del programma (2007-2011) in un'ottica comparata rispetto alle altre regioni italiane, mostrano una dinamica di partecipazione e successo alquanto positiva. A livello generale, secondo una prima analisi condotta da

APRE, l'Agenzia per la Promozione della Ricerca in Europa, e riportata nel Grafico 19.1, sulla ripartizione su base regionale dei finanziamenti delle prime cinque annualità del 7PQ (2007-2012), il Trentino risulta infatti essere posizionato tra le Regioni italiane ai vertici, raggiungendo il primo posto se il finanziamento complessivo viene parametrato al numero del abitanti.

Grafico 19.1: ripartizione su base regionale dei finanziamenti delle prime cinque annualità del 7° Programma Quadro (2007-2012)



Fonte: Servizio Istruzione e formazione del secondo grado, università e ricerca PAT

19.4 LE ISTITUZIONI DI RICERCA

19.4.1 La Fondazione Bruno Kessler (FBK)

La Fondazione opera dal 1° Marzo 2007 e raccoglie l'eredità dell'Istituto Trentino di Cultura, nato da un'intuizione di Bruno Kessler, lungimirante amministratore locale e fondatore dell'Università di Trento. Istituita con legge dalla Provincia autonoma di Trento, FBK è un soggetto privato a natura associativa e trae il suo più importante finanziamento dall'Accordo di Programma sottoscritto dalla Provincia autonoma di Trento. La Fondazione Bruno Kessler ha il compito di spingere il Trentino nel cuore della ricerca europea ed internazionale attraendo donne, uomini e risorse sulle frontiere dello sviluppo tecnologico e della valorizzazione delle discipline umanistiche. Essa inoltre è impegnata nel riavvicinamento delle scienze della natura a quelle umane, quale cifra di comprensione nei confronti delle sfide della società della conoscenza:

- 2 poli, scientifico e umanistico
- più di 350 ricercatrici e ricercatori
- 220 fra tesisti, dottorandi, studenti post-dottorato, visiting professor
- 6 centri di ricerca
- 30 tra spin-off, start up e partecipate; una fitta rete di alleanze e collaborazioni strategiche locali e internazionali;
- oltre 100 convegni scientifici all'anno
- 2 biblioteche specializzate con 225.000 volumi
- 18 partnership con istituti superiori con oltre 500 studenti coinvolti

La Fondazione Bruno Kessler promuove:

- le attività culturali, la ricerca scientifica, lo sviluppo tecnologico, sia nella prospettiva dell'avanzamento della conoscenza che del servizio alla comunità locale;
- l'esplorazione di frontiere innovative del sapere con particolare riguardo agli approcci interdisciplinari e alla dimensione applicativa;
- l'apertura internazionale del Trentino, tramite collaborazioni e attività di scambio con realtà di ricerca nazionali ed internazionali;
- la capacità diffusa di innovazione, coinvolgendo la comunità e l'economia locale;
- il trasferimento dei risultati della ricerca: il sostegno a nuove imprenditorialità, alla crescita di inedite capacità professionali e alla qualificazione delle strutture delle amministrazioni pubbliche.

Gli attuali programmi di ricerca nel settore Materiali e Microsistemi di diretto interesse ambientali sono:

- MNF - Micro Nano Facility
- MST - Micro System Technology
- FMPS - Functional Materials and Photonics Structures
- IRIS - Integrated Radiation Imagers and Sensors
- ARES - Applied Research on Energy System
- 3DOM - 3D Optical Metrology

19.4.2 La Fondazione Edmund Mach

La Fondazione Edmund Mach (FEM) svolge attività di ricerca scientifica, istruzione e formazione, sperimentazione, consulenza e servizio alle imprese, nei settori agricolo, agroalimentare e ambientale.

La Fondazione continua gli scopi e l'attività dell'Istituto agrario di San Michele all'Adige, fondato dalla Dieta di Innsbruck il 12 gennaio 1874, e del Centro di ecologia alpina costituito con Legge provinciale 17/1992. Ai fini organizzativi e funzionali, la struttura della Fondazione si articola su tre Centri: Centro istruzione e formazione; Centro ricerca ed innovazione; Centro trasferimento tecnologico.

Il Centro ricerca e innovazione - CRI è nato ufficialmente il 1 gennaio 2009, dall'unione dell'allora Centro di Ecologia Alpina e del Centro Sperimentale della FEM. Inizialmente

era organizzato in tre aree tematiche (Ambiente, Agricoltura e Alimentazione), ma nel gennaio 2011 ha subito una riorganizzazione. Ad oggi il CRI è composto da quattro Dipartimenti, a cui si aggiungono una Struttura Trasversale e un Consorzio di ricerca condiviso col Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR):

- Dipartimento Genomica e Biologia delle Piante da Frutto;
- Dipartimento Qualità Alimentare e Nutrizione;
- Dipartimento Agroecosistemi Sostenibili e Biorisorse;
- Dipartimento Biodiversità ed Ecologia Molecolare;
- Centro di Biologia Computazionale;
- FoXLab.

Le strutture scientifiche sono a loro volta articolate in Gruppi di Ricerca e Piattaforme Tecnologiche.

19.4.3 L'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (IVALSA-CNR)

L'Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree del Consiglio Nazionale delle Ricerche nasce nel settembre del 2002 dalla fusione di tre precedenti Istituti: l'Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose, l'Istituto per la Ricerca sul Legno, l'Istituto per la Tecnologia del Legno, ed è il più grande istituto di ricerca italiano nel settore foresta-legno.

IVALSA possiede uno staff di circa 70 persone, ripartite tra le sedi di Firenze, San Michele all'Adige (Trento) e Grosseto. Le attività di ricerca riguardano principalmente i seguenti ambiti: edilizia in legno, processi industriali del legno, tecnologia del legno, patrimonio culturale ligneo, gestione sostenibile dell'ecosistema terrestre, tutela e valorizzazione della biodiversità forestale e del

patrimonio agro-forestale, caratterizzazione, selezione e propagazione delle specie arboree, sfruttamento sostenibile e meccanizzazione della raccolta della biomassa, dendrocronologia, supporto alle imprese, formazione e servizio di documentazione.

I laboratori sono equipaggiati con attrezzature di prova avanzate e innovative e svolgono attività di consulenza tecnica e certificazione.

L'Istituto collabora con molte Università nello svolgimento di master post-laurea e programmi di dottorato e partecipa a molti progetti di ricerca nazionali ed europei. IVALSA è inoltre attivo nei processi di normazione nell'intera area del legno sia in ambito nazionale che europeo.

19.4.4 Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA)

Il Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA) è un ente nazionale di ricerca e sperimentazione con competenza scientifica generale nel settore agricolo, agroindustriale, ittico e forestale e con istituti distribuiti sul territorio (D.L.vo 454/1999).

Il CRA ha personalità giuridica di diritto pubblico, posto sotto la vigilanza del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, ed ha autonomia scientifica, statutaria, organizzativa, amministrativa e finanziaria.

Il CRA raccoglie le esperienze di 28 strutture di ricerca e sperimentazione agraria e delle rispettive 54 sedi operative periferiche.

In Trentino, opera l'Unità di ricerca per il monitoraggio e

la pianificazione forestale (CRA-MPF). Di seguito le attività di ricerca da essa svolte:

- RI.SELV.ITALIA 4.3-Valutazione funzione idrogeologica del bosco
- Piante alimentari, aromatiche e medicinali alpine
- Progetto FAO-RGV
- Caratterizzazione dei pascoli
- Funzione turistico-ricreativa del bosco
- GIS
- GPS nei rilievi forestali
- I boschi di neoformazione
- Progetto RI.SELV.ITALIA
- Reti neurali artificiali

19.4.5 Il Muse

Il 2013 ha visto anche l'inaugurazione della nuova sede del Museo delle Scienze, il MUSE. Da decenni impegnato in attività di ricerca scientifica multidisciplinare, di base e applicata, rivolta all'ambiente e agli ecosistemi, anche grazie alle innovative architetture firmate Renzo Piano, il MUSE ha conquistato una visibilità internazionale sia per la sua attività di comunicazione e diffusione, sia come "science center" dove, grazie a spazi multimediali e attività "hands-on" interattive, è possibile sperimentare la relazione tra uomo e natura nella prospettiva della sostenibilità, della scienza e dell'innovazione.



Il Museo delle Scienze (Muse) conduce tradizionalmente attività di ricerca multidisciplinare, di base e applicata, nel settore dell'ambiente con particolare attenzione al tema della biodiversità e dell'ecologia di ecosistemi montani. Le ricerche in questo settore riguardano principalmente la documentazione e il monitoraggio di specie protette e/o minacciate di estinzione e la valutazione degli effetti dei cambiamenti ambientali e climatici sulla biodiversità in ambiente montano (alpino, tropicale e sub-tropicale). Nel settore Scienze della Terra e del paesaggio esplora l'assetto geologico, morfologico, idrologico del territorio alpino al fine di documentarne e ricostruirne i meccanismi evolutivi, analizza le componenti legate all'evoluzione nel tempo geologico degli organismi viventi (fossili vertebrati e invertebrati) e studia il rapporto uomo-ambiente, nel periodo compreso tra il Tardo glaciale e l'Olocene antico, in ambiente alpino.

Inoltre, per la sua consolidata attività divulgativa insita nei propri compiti istituzionali, il Muse ha un ruolo importante nella comunicazione e diffusione della cultura ambientale oltre che scientifica, per servire allo sviluppo culturale, sociale ed economico delle comunità locali, al loro radicamento al territorio e al riemergere di processi identitari anche in campo ambientale.

Il Museo delle Scienze (Muse) è l'unico museo entrato a far parte, nel 2010, del Sistema Trentino della Ricerca e dell'Alta Formazione (STAR) della Provincia Autonoma di Trento. In quanto tale è chiamato a concordare il proprio piano di attività pluriennale ed annuale con i due comitati, scientifico (CTS) e di valutazione (CVR), del Servizio Università e Ricerca scientifica, nell'ambito di uno specifico accordo (Accordo di Programma, L.P. 2 agosto 2005 n. 14 art. 16).

Il Piano di attività è il documento di programmazione dedicato all'ambito della ricerca scientifica, alle relazioni



con le reti di ricerca, all'interazione con il quadro economico ambientale locale e più in generale al rapporto tra scienza e società per quanto attiene le azioni di mediazione culturale svolte dal Museo.

Nell'ambito degli studi sulla biodiversità il contributo di sintesi della ricerca espressa dal Museo risiede nell'integrazione di dati ecologici, fisiologici e molecolari (genetici) riferiti a individui, popolazioni e intere comunità di vegetali (alghe e piante superiori) e animali (artropodi e vertebrati) ai fini di:

1. determinare i fattori ecologici, biogeografici ed evolutivi che influenzano i pattern di distribuzione di specie e comunità modello;
2. determinare le dinamiche di popolazione e processi evolutivi di specie vegetali e animali montane;
3. analizzare i dati raccolti per predire le risposte di organismi e comunità modello ai cambiamenti climatici e ambientali;
4. provvedere alla realizzazione di strumenti dedicati alla ricostruzione dell'impatto delle attività antropiche sul paesaggio e stimare le capacità di resilienza dei sistemi naturali rispetto all'antropizzazione;
5. individuare dei fattori che determinano i gradienti di biodiversità a livello locale e globale e produrre mappe di biodiversità potenziale;
6. fornire agli stakeholder nuovi strumenti e metodi per la gestione e la conservazione di habitat e specie;
7. sperimentare azioni concrete per la mitigazione degli impatti ambientali negativi e la rinaturalizzazione degli habitat;
8. sviluppare gli strumenti scientifici e culturali di promozione e di diffusione della nozione di sviluppo sostenibile "basato sulla conoscenza".

