

Il settore delle biotecnologie In Sud Africa



ITALIA 
Istituto nazionale per il Commercio Estero
Italian Trade Commission

**Istituto nazionale per il Commercio Estero (I.C.E.)
Ufficio di Johannesburg
Sud Africa e paesi Africa sub-sahariana
42 Chester Road, Parkwood 2193
Johannesburg, Sud Africa
Tel. +27 11 8808383
Fax +27 11 8809040
Email: Johannesburg@ice.it**

Il settore delle biotecnologie In Sud Africa

INDICE

	Pag.
Profilo generale	2
Il settore delle biotecnologie in Sud Africa	5
Il sistema regolamentare	12
Profili e link utili	17

Profilo generale

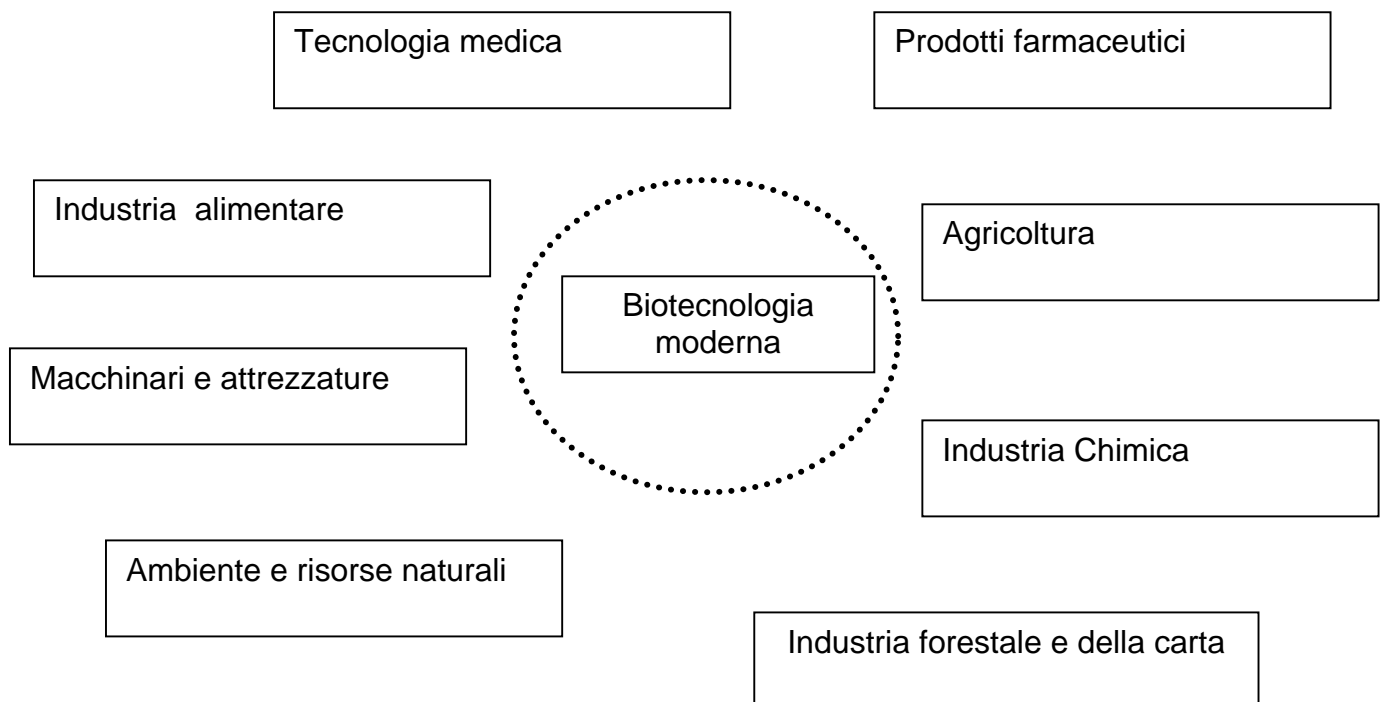
Negli ultimi anni, si e' verificato un fortissimo aumento di interesse per il settore delle biotecnologie in Sud Africa. Decisori politici e formulatori di politiche economiche sono diventanti sempre piu' interessati ad investigare il ruolo esercitato dalle biotecnologie per la crescita economica del paese. Le varie iniziative a sostegno del settore sono culminate, nel 2001, nel varo, da parte del governo sudafricano, della Strategia Nazionale per le Biotecnologie. In essa, il Governo ha identificato il settore delle biotecnologie quale strumento per promuovere il raggiungimento di prioritari nazionali quali miglioramento della sanita', della sicurezza alimentare, dell'occupazione e della protezione ambientale. Nel contempo, il governo ha stanziato l'equivalente di circa 70 milioni di dollari per sostenere e stimolare lo sviluppo delle capacita' e delle professionalita' nel campo delle biotecnologie. Occorre segnalare come la strategia sia stata formulata in un contesto di ridotta disponibilita' di dati relativi alla Ricerca e Sviluppo del settore. Attualmente l'intera strategia e' in corso di riformulazione.

La South African National Biotechnology Strategy definisce le biotecnologie come quell'"insieme di tecnologie che comprendono – anche se non limitate ad essi – colture di tessuti e tecniche di ricombinazione del DNA, bioinformatica e genomica, proteomica e biologia strutturale e tutte le altre tecniche finalizzate ad ottenere la modificazione genetica di organismi viventi utilizzati per sfruttare e modificare altri organismi viventi, producendo, in tale processo, nuova proprieta' intellettuale, strumenti, prodotti e servizi."

Al fine di consentire la generazione, la diffusione e l'applicazione di nuove conoscenze nel campo delle biotecnologie, il governo sudafricano ha creato diversi Centri regionali di Innovazione Biotecnologica promuovendo iniziative finalizzate ad incoraggiare i partenariati che, a loro volta, possano incoraggiare l'imminente sviluppo del settore delle biotecnologie.

Il termine biotecnologia e' stato coniato nel 1919 da Karl Ereky, economista agrario ungherese, con riferimento a tutte quelle linee di attivita' per mezzo delle quali vengono ricavati prodotti da materie prime mediante l'utilizzo di organismi viventi. L'utilizzo di agenti biologici quale mezzo per produrre prodotti puo' essere fatto risalire ai tempi antichi quando la fermentazione, la panificazione e le attivita' casearie sono arti scoperte per la prima volta dai babilonesi e dagli egizi.

Settori coinvolti nelle biotecnologie



Oggi la biotecnologia e' una materia trasversale che sostiene i processi di innovazione nel settore della sanita', in quello agricolo, alimentare e della gestione ambientale. Puo' essere molto semplicemente definita quale la tecnologia applicata che utilizza o modifica organismi viventi per particolari scopi di utilita' generale, come la produzione di nuova conoscenza, prodotti, processi o servizi.

Le biotecnologie vengono tipicamente classificate di prima, seconda o terza generazione. La prima generazione riguarda l'utilizzo di organismi biologici naturali per la produzione di un particolare prodotto, ad esempio, attraverso l'utilizzo di lieviti o fermenti per produrre birra o vino. Le biotecnologie di seconda generazione si riferiscono alla produzione di particolari prodotti attraverso l'utilizzo di cellule pure o colture di tessuti di organismi specificamente selezionati in base alla particolare qualita' della rispettiva produzione ma senza l'introduzione di DNA dall'esterno. Le biotecnologie di terza generazione riguardano la manipolazione del materiale genetico di organismi attraverso l'introduzione selettiva di DNA estraneo, mediante tecnologia di ricombinazione del DNA, al fine di produrre piccole molecole, composti o proteine che non avrebbero altrimenti prodotto. Di recente la prima e la seconda generazione di biotecnologie sono considerate la vecchia scuola mentre la terza generazione viene considerata la biotecnologia moderna.

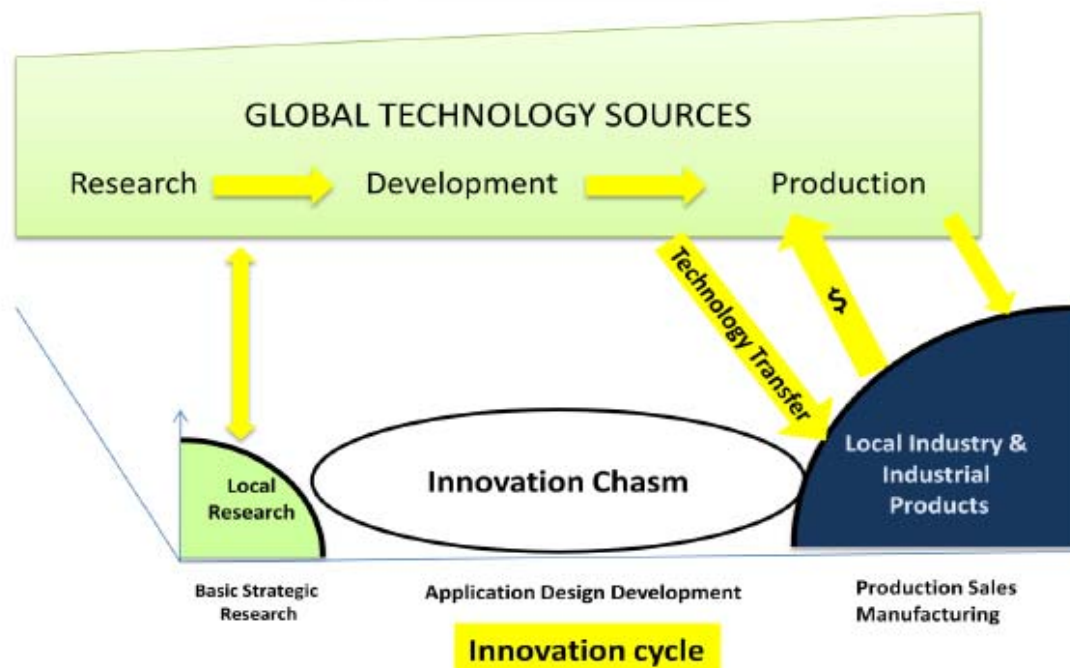
Il settore delle biotecnologie in Sud Africa

Come in molti altri paesi al mondo, il Sud Africa e' molto interessato a sviluppare la propria capacita' bio-tecnologica, a cui vengono ascritti positivi effetti economici e sociali.

Il Ministero della Scienza e Tecnologia (DST) ha, nel 2008, varato un programma strategico di lungo periodo per l'innovazione in Sud Africa, *"Innovation towards a knowledge-based economy – Ten Year Plan for South Africa 2008-2018"* in cui si esprime la visione del Sud Africa fra i primi dieci paesi manifatturieri al mondo in termini di industria farmaceutica, nutraceutica, delle fragranze ed aromi, e dei bio-pesticidi per il 2018.

Il paese possiede una reputazione oramai consolidata nei processi tecnologici coinvolti nell'allevamento e nell'agricoltura (prima e seconda generazione di biotecnologie), mentre possiede una minore esperienza nella biotecnologia applicata all'assistenza sanitaria (terza generazione). Nel 2000, il Sud Africa ha cominciato a concentrarsi e ad aumentare in misura sostanziale la ricerca a supporto delle biotecnologie. Tale processo ha condotto all'adozione della Strategia Nazionale per le Biotecnologie nel 2001 a cui il governo ha allocato circa 450 milioni di rand (circa 50 milioni di euro, al cambio attuale) per la sua implementazione. La strategia coinvolge lo sviluppo delle risorse umane, i finanziamenti, insieme ad aspetti regolamentari e legali. Inoltre, era ispirata dalla necessita' di ridurre lo "iato dell'innovazione" (innovation chasm) fra le attivita' di ricerca e la commercializzazione dei prodotti.

Il ciclo dell'innovazione e lo "iato dell'innovazione"



Secondo il Ministero sudafricano per la Scienza e la Tecnologia l'elemento critico per assicurare il successo della strategia risiede nella opportuna formazione del capitale umano locale al fine di creare le risorse intellettuali e scientifiche necessarie per lo sviluppo del settore delle biotecnologie. Inoltre, vengono incoraggiati i partenariati pubblico-privato. L'elemento facilitatore della strategia e' stata la creazione di tre centri regional di innovazione (BioPAD, Lifelab e Cape Biotech) ed un centro nazionale per la produzione biotecnologica (PlantBio). Queste quattro unita' hanno l'obiettivo di promuovere e sostenere il programma nazionale di innovazione in campo biotecnologico, agendo come centri per lo sviluppo di piattaforme biotecnologiche nell'intero paese. A loro volta, le piattaforme agiscono da facilitatrici per la crescita di nuove imprese. La strategia implica lo sviluppo strategico di diversi "bio-cluster" piuttosto che favorirne una crescita autogena e la piattaforma biotecnologica

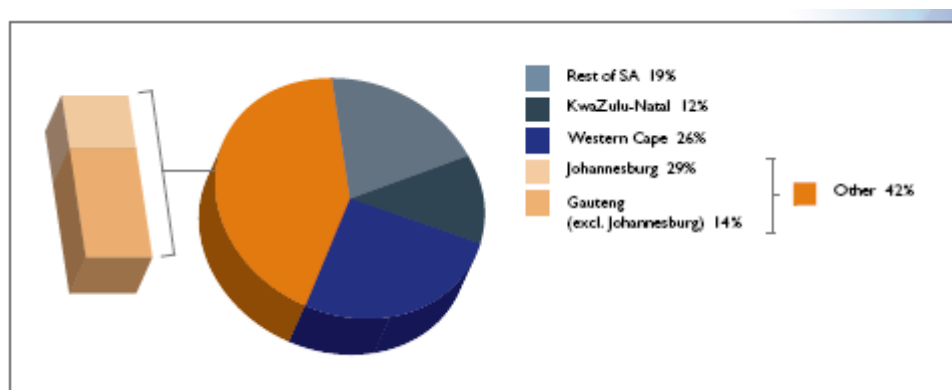
aspira nel complesso a favorire un programma di ricerca e sviluppo del capitale umano a disposizione sia degli accademici che degli imprenditori.

Accanto ad essi sono stati istituiti la National Bioinformatics Network ed il Public Understanding of Biotechnology Programme. La rete nazionale di bioinformatica e' stata istituita per corrispondere alla necessita' di personale qualificato per il paese e di adeguati strumenti informatici, telematici, formativi e di laboratorio per la bioinformatica. La rete mira a facilitare ed a gestire la ricerca. Infine il Public Understanding of Biotechnology Programme si propone di promuovere la comprensione delle potenzialita' delle biotecnologie e di assicurare una sensibilizzazione al pubblico ed uno stimolo alla riflessione collettiva sulle possibili applicazioni attuali e future.

L'ultima rilevazione ufficiale dell'industria sudafricana delle biotecnologie risale al 2007. Attualmente e' in corso un aggiornamento ma i cui risultati non sono stati ancora resi noti dal Department of Science and Technology. Secondo tale sondaggio, condotto coerentemente alle definizioni di settore concordate in sede OCSE, in Sud Africa esisterebbero 78 imprese "attive dal punto di vista delle biotecnologie" e 38 unita' riconosciute specializzate in biotecnologie. La maggioranza (il 70%) di esse e' concentrata nella Provincia del Gauteng (Johannesburg e Pretoria) .

Il grafico che segue mostra la distribuzione territoriale delle imprese "attive dal punto di vista delle biotecnologie" in Sud Africa, con il 46% localizzate nel Gauteng ed il 26% nel Western Cape.

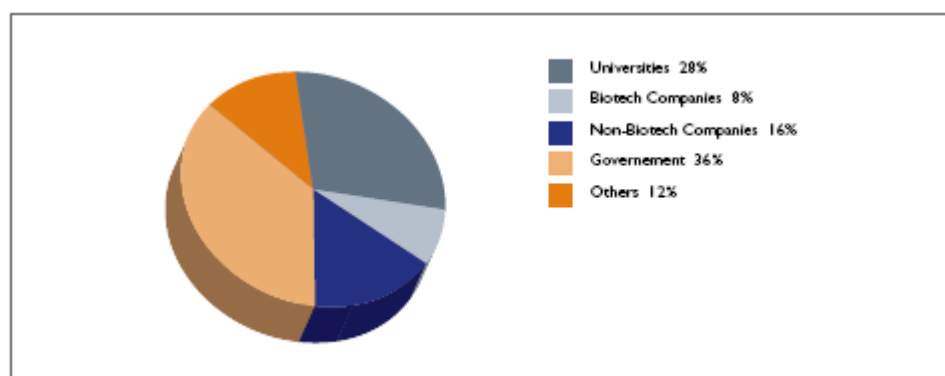
Sud Africa: distribuzione territoriale delle imprese biotecnologiche attive



Fonte: Department of Science and Technology

Circa un terzo (25 unita') delle imprese si caratterizza come "spin-off" da agenzie governative (36%) e da universita' (28%).

Sud Africa: genesi delle imprese biotecnologiche attive



Fonte: Department of Science and Technology

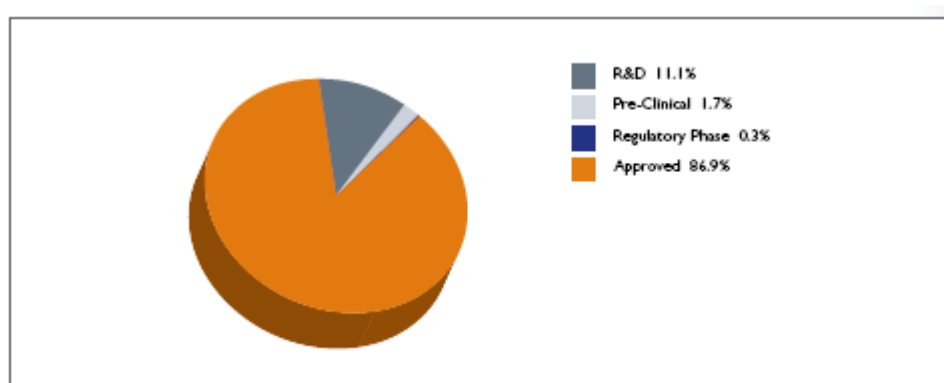
Il 66% delle imprese e' di nazionalita' sudafricana, per un totale di 52 imprese. L'eta' mediana delle imprese biotecnologiche sudafricane e' pari a otto anni che quindi configura il segmento come relativamente "giovane" nella struttura economica del paese.

Il totale dell'occupazione delle aziende "biotecnologicamente attive" e' pari a 72.844 dipendenti, di cui 2.051 coinvolti in attivita' dirette legate alle biotecnologie, in discreto aumento rispetto alle 1801 unita' del 2004. 21

imprese hanno piu' di 50 dipendenti. Esistono difficolta' nel paese a reclutare personale specializzato a causa di scarsa esperienza e scarsa disponibilita' di candidati.

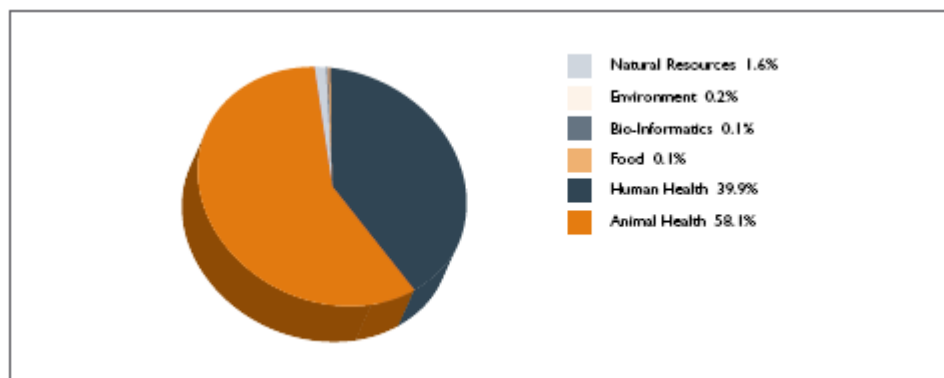
Le attivita' delle imprese biotecnologicamente attive risultano prevalentemente concentrate nelle fasi di sviluppo finale delle applicazioni approvate.

Sud Africa: distribuzione delle attivita' imprese biotecnologiche attive in base allo stadio di sviluppo dei prodotti



Fonte: Department of Science and Technology

Sud Africa: distribuzione delle attivita' imprese biotecnologiche attive in base alla destinazione dell'attivita'



Fonte: Department of Science and Technology

Per quanto concerne la distribuzione settoriale dei prodotti biotecnologici, il 58,1% si riferisce alla sanita' animale, mentre il 39,9% e' destinato a prodotti per la salute umana.

Le tecnologie utilizzate dalle imprese biotecnologicamente attive riguardano prevalentemente tecniche di DNA ed RNA, seguite da cellule e tessuti e tecnologie di processo. In totale, le imprese si sono dichiarate depositarie di 140 brevetti sudafricani, 10 statunitensi, 14 europei e 123 da altre fonti.

Core and Biotechnology Active Companies In South Africa		
Characteristics	Core Biotechnology Companies	Active Biotechnology Companies
Number of companies	38	78
Location	Gauteng 43% Western Cape 30%	Gauteng 42% Western Cape 26%
Incorporation	PTY (LTD) 67%	PTY (LTD) 62%
Spin-offs	Companies 16 From universities 44% From government 31%	Companies 25 From universities 28% From government 36%
Foreign Owned	Companies 5	Companies 12
Median year of establishment	2001	1999
No of employees (2006)	765	72844 In bio 2051
Employment growth (2004-06)	22%	n/a
Employment 50 or more	4	21
Employees' Characteristics	PhD 11% R&D 35% Non-white 54% Female 47%	PhD 10% R&D 56% Non-white 59% Female 52%
Products	559	1542
Products - Emphasis	Agriculture 68% R&D Stage 57%	Agriculture* 58% In Market* 87%
Types of biotechnologies	Process Bio 53% DNA/RNA 50%	DNA/RNA 41% Process Bio 36%
Turnover 2006	R 520 million	Bio-Rev R 767.6m
Turnover growth (2004-06)	1.5%	23%
Exports 2006	R 86 millions	Bio R 211.4m
Growth (2004-06)	-45%	-7.7%
R&D expenditure	R76 million	n/a
R&D growth (2004-06)	58%	n/a
Top Constraints	1. Access to capital Time to reg. approval	1. Time to reg approval 2. Access to human resources
Support Services Required	1. IP Management 2. International Marketing 3. Fund raising	1. IP Management 2. International Marketing 3. Fund raising
Funds Raised (2003-06)	R 216 million	n/a
Major Funding Sources	BRICs 36% IF 19%	n/a n/a
Existing Patents From SA	45 23	287 140

La tavola che precede riassume le principali caratteristiche delle imprese sudafricane di biotecnologie, sia “latu sensu” che “core biotechnologies”, censite dal Ministero della Ricerca scientifica e tecnologica. Intervistate, queste aziende hanno si sono espresse identificando nei tempi per le approvazioni regolamentari e nell’accesso ai finanziamenti i principali ostacoli allo sviluppo del settore e nella gestione della proprieta’ intellettuale e nel supporto al marketing internazionale e all’acquisizione dei fondi i principali servizi necessari alla propria operativita’.

Il sistema regolamentare

Nel 1979 il governo sudafricano istituì il Comitato sull'ingegneria genetica (SAGENE) che comprendeva un gruppo di brillanti scienziati sudafricani a cui era commissionato di adoperarsi quale ente di consulenza per il governo e di gettare le basi per il decollo dell'ingegneria genetica nel settore alimentare, in agricoltura e nella medicina. Nel 1989, su consiglio del SAGENE, si è svolto il primo esperimento di Organismi Geneticamente Modificati (OGM) in campo aperto. Nel gennaio 1994, pochi mesi prima delle prime elezioni democratiche in Sud Africa, al SAGENE viene attribuito potere legale di consigliare Ministri, enti statuari o governativi su qualsiasi misura legislativa o di controllo relativa all'importazione e o all'autorizzazione alla commercializzazione di prodotti OGM. Nel 1997 viene promulgata dal Parlamento la legge sugli OGM entrata in vigore nel 1999. La legge attribuisce autorità regolatoria in Sud Africa sugli OGM al Ministero dell'Agricoltura, delle Foreste e della Pesca ed istituisce un ente decisionale (Consiglio Esecutivo), un ente di consulenza (Advisory Council) ed un ente amministrativo (GMO Registrar) allo scopo di:

- Adottare misure atte a promuovere lo sviluppo responsabile, la produzione, l'utilizzo e l'applicazione di OGM;
- Assicurare che tutte le attività associate all'utilizzo di OGM siano condotte in modo da limitarne conseguenze nocive per l'ambiente e la salute umana e animale;
- Prestare attenzione alla prevenzione degli incidenti e all'efficace utilizzo dei rifiuti;
- Redigere i criteri e i requisiti per le valutazioni di rischio.

La legge sugli OGM del 1997 e' stata poi modificata dal governo nel 2005 in linea con il Protocollo di Biosicurezza di Cartagena ed ancora nel 2006 per rispondere ad alcune preoccupazioni ambientali ed economiche. Questi emendamenti alla legge, pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale il 17 aprile 2007 sono entrati in vigore nel mese di febbraio 2010. La legge sugli OGM cosi' come emendata non ha variato la sostanza della normativa preesistente che stabilisce le finalita' generai della legislazione segnatamente l'inclusione dell'esigenza di sicurezza biologica all'interno degli sforzi di promuovere l'ingegneria genetica. Gli emendamento alla legge sugli OGM rendono necessario una valutazione scientifica di rischio quale prerequisito di decisioni in materia ed inoltre autorizza il Consiglio Esecutivo a determinare la necessita' di una Valutazione di Impatto Ambientale secondo la Legge nazionale per la Gestione dell'Ambiente. Gli emendamenti aggiungono inoltre una specifica legislazione per consentire a considerazioni di ordine socio-economico di assumere importanza nell'ambito del processo decisionale. Gli emendamenti hanno inoltre creato almento otto nuove regolamentazioni con riferimento agli incidenti o ai movimenti non intenzionali trans-frontalieri, motivate dalla scia di contaminazioni occorse nel mondo a causa di OGM non approvati.

In sintesi l'esistenza e l'applicazione della legge sugli OGM insieme ai suoi emendamenti fornisce al Sud Africa uno strumento decisionale che consente alle autorita' di condurre scientificamente e caso per caso una valutazione dei rischi potenziali che possano sorgere in ogni attivita' che coinvolga OGM.

Il Consiglio Esecutivo funziona come ente di consulenza al Ministero dell'Agricoltura, delle Foreste e della Pesca ed e' il piu' importante organo

decisionale che approva o respinge domande di OGM. Il Consiglio Esecutivo e' composto da diversi ministeri: Ministero dell'Agricoltura, Ministero per le risorse idriche ed ambientali, Ministero della Salute, Ministero del Commercio e dell'Industria, Ministero della Scienza e Tecnologia, Ministero del Lavoro, Ministero delle Arti e della Cultura.

Prima di prendere decisioni relativamente a domande di OGM, il Consiglio Esecutivo deve consultarsi con il Comitato consultivo che e' rappresentato in seno al Consiglio dal proprio presidente. Il processo decisionale del Consiglio esecutivo e' basato sull'unanimita' di tutti i suoi membri. Qualora non si raggiunga l'unanimita', la domanda si considera rifiutata. Di conseguenza, e' essenziale che tutti i rappresentanti in seno al Consiglio Esecutivo possiedano significative conoscenze sulle biotecnologie e la sicurezza biologica.

Il Comitato consultivo e' composto da dieci scienziati nominati dal Ministro dell'Agricoltura. Il suo ruolo e' di fornire consulenza al Consiglio Esecutivo per quanto concerne domande di OGM ed e' ulteriormente aiutato da sottocomitati che rappresentano la comunita' scientifica appartenente a diverse discipline. Il Comitato, insieme ai membri dei sottocomitati, e' responsabile della valutazione di tutte le richieste associate ai prodotti alimentari, ai mangimi animali e all'impatto ambientale e sottopone raccomandazioni al Consiglio.

Il Registrar, nominato dal Ministro dell'Agricoltura, e' responsabile dell'amministrazione quotidiana della legge sugli OGM ed agisce in base alle istruzioni ed alle condizioni imposte dal Consiglio esecutivo.

Altra normativa sudafricana che esercita la sua influenza sul settore degli OGM e' la legge nazionale sulla gestione dell'ambiente e la bio-diversita' del 2004,

varata per proteggere la diversità biologica del Sud Africa da una serie di minacce, tra cui gli OGM appunto. La legge attribuisce al ministro dell'Ambiente il potere di negare un'autorizzazione generale o di prova se l'OGM potrebbe porre una minaccia ad ogni specie indigena o all'ambiente, a meno che non venga condotta un'appropriata valutazione di impatto ambientale. La legge inoltre prevede l'istituzione del South African Biodiversity Institute (SANBI) il cui compito è quello di monitorare e riportare al Ministro dell'Ambiente l'impatto sull'ambiente di ogni organismo geneticamente modificato.

Per quanto concerne la legislazione a protezione del consumatore, le norme sudafricane, pubblicate nel 2004, seguono le linee guida del Codex Alimentarius. Esse prescrivono l'etichettatura per gli alimenti OGM sono in alcuni casi, tra cui quando siano presenti allergeni o proteine di origine umana o animale oppure quando un prodotto geneticamente modificato si differenzia sostanzialmente dal suo equivalente non GM. Le norme richiedono inoltre la validazione delle caratteristiche migliorative (ad es. "più nutriente") ascritte ai prodotti geneticamente modificati. Il 24 aprile 2009 è entrata in vigore la nuova legislazione a protezione del consumatore che richiede il cambiamento di tutte le etichette per i prodotti alimentari e le bevande in Sud Africa entro il 1° marzo 2011. Obiettivo della legislazione è quello di prevenire sfruttamento o danno ai consumatori e di promuovere il loro benessere sociale. La nuova legislazione prevede in particolare che tutti i prodotti che contengono materiale geneticamente modificato devono riportarlo in etichetta. Inoltre, la nuova legge introduce una modifica significativa alla responsabilità civile sul prodotto, in quanto il consumatore non ha più l'onere di dimostrare che un produttore si è

dimostrato negligente, prima di ottenere compensazione per i danni arrecati. Infatti, l'onere della prova e' a carico del produttore/fornitore. Tutti i fornitori devono osservare questa legge, anche coloro che risiedono al di fuori del territorio del Sud Africa.

PROFILI E LINK UTILI

DEPARTMENT OF SCIENCE & TECHNOLOGY



The DST strives toward introducing measures that put science and technology to work to make an impact on growth and development in a sustainable manner in areas that matter to all the people of South Africa.

This includes focused interventions, networking and acting as a catalyst for change in terms of both productive components of our economy, making it competitive in a globally competitive liberalised environment, and also in respect of the huge development backlog existing among the poorest components of our society.

<http://www.dst.gov.za/>

The Council for Scientific and Industrial Research

(CSIR)



is one of south Africa's leading scientific and technology research, development and implementation organisations in Africa. It undertakes directed research and development for socio-economic growth.

<http://www.csir.co.za>

Human Sciences Research Council (HSRC)



The core business of the Human Sciences Research Council (HSRC) is to conduct large-scale, policy-relevant, social-scientific projects for public-sector users, non-governmental organisations and international development agencies. We do this in partnership with researchers globally, but specifically in Africa. Our commitment to cutting-edge research which supports development nationally, in the Southern African Development Community (SADC) and in Africa is evident, but it is our commitment to the dissemination of that research that demonstrates the remarkable and measurable impact of our work.

<http://www.hsrc.ac.za>

Academy of Science of South Africa (ASSAf)



The Academy of Science of South Africa (ASSAf) was inaugurated in May 1996 by the former President of South Africa and patron of the Academy, Nelson Mandela. It was formed in response to the need for an academy of science congruent with the dawn of democracy in South Africa –

activist in its mission of using science for the benefit of society.

<http://www.assaf.org.za>



Society of Biochemistry and Molecular Biology
Biology Centre of our biochemical community

<http://www.up.ac.za/academic/biochem/sasbmb/home.htm>

National Research Foundation

Funding for wide range of research areas, and bursaries for postgraduate students. This site has news about what is happening in South African Science.

<http://www.nrf.ac.za>



Southern African Association of Science & Technology Centres

To facilitate in creating a technologically-based Southern African society which will ensure a competitive edge in the global economy.

<http://www.saastec.co.za>



The South African Agency for Science and Technology Advancement (SAASTA)

Aims to advance public awareness, appreciation and engagement of science, engineering and technology in South Africa. SAASTA is business Unit of the National Research Foundation.

<http://www.saasta.ac.za>



The Centre for Research on Science and Technology

CREST

The Centre for Research on Science and Technology is a research institution of the University of Stellenbosch.

<http://academic.sun.ac.za/crest/>

The Innovation Hub

Africa's first internationally accredited Science Park and a full member of the International Association of Science Parks - is the leading knowledge-intensive business cluster in South Africa.

THE INNOVATION HUB®

Strategically located in Pretoria, Gauteng - South Africa's executive capitol and 'smart' Province - The Innovation Hub's intelligent community has become is a regional centre of innovation and knowledge creation, linked to the fast moving world of global interconnectivity.

<http://www.theinnovationhub.com>

Cape Biotech



"To develop and promote Biotechnology capacity in the Western Cape, that will create significant and sustainable economic and social value for South Africa".

<http://www.capebiotech.co.za>

SA Medical Research Council



The central site of Medical research funding in South Africa, with statements about medical priorities and the direction of future research.

<http://www.mrc.ac.za>

National Department of Agriculture



Links to the major agricultural funding and government centres for research.

<http://www.agric.za>

EXHIBITIONS / EVENTS



The International Science, Innovation and Technology Exhibition (INSITE)

South Africa's premier science and technology event, providing an international showcase for innovative science and technology solutions to some of the world's most pressing social and economic challenges.

<http://www.insitex.co.za>

Biotech Africa

Biotech Africa aims to bring together all players of the biotech industry under one roof, provide ideal environs for sharing of technologies, ideas and experiences and prepare a blueprint for the future.

<http://www.biztradeshows.com/trade-events/biotech-africa.html>

SCIFEST AFRICA 2011

"Science across Cultures"

To showcase top South African research and provide a national platform for effective communication between topical national and international scientists and the general public, thereby facilitating and promoting public engagement and awareness of science.

<http://www.scifest.org.za/>



RIVISTE SETTORIALI

Science in Africa

The first popular science magazine for Africa. Scientists in a broad range of fields report on their research, giving their expert views on topical issues in science and providing the right information to an African public seeking a deeper understanding of science and of the dynamic role it plays in everyone's lives. A culture of science is spreading across Africa. Get informed, enter the debates and decide for yourself, right here at Science in Africa!

<http://www.scienceinafrica.co.za/>

Science in Africa
Africa's First On-Line Science Magazine

African Journal of Science, Technology, Innovation and Development (AJSTID)



AJSTID is a multi-disciplinary and refereed international journal on science, technology, innovation and development in Africa and other low-income countries. It was established in appreciation of the role and importance of innovation in the development processes and the recognition of the relative absence of research in this area in Africa.

<http://www.ajstid.com>

HIGHER EDUCATION INSTITUTES

UNISA



The College of Science, Engineering and Technology is the responsive, enabling and accessible provider of Open Distance Learning Science, Engineering and Technology programmes in Africa.

<http://www.unisa.ac.za/>

Tshwane University of Technology



The Tshwane University of Technology (TUT) is a proud product of South Africa's first decade of democracy. While the size and scope of this dynamic new institution impress, the quality of its teaching, research and community engagement is what makes the University really stand out.

<http://www.tut.ac.za>

University of KwaZulu-Natal



From the classroom to the laboratory to out in the field, the College of Agriculture, Engineering and Science is committed to the University of KwaZulu-Natal's vision of becoming the Premier University of African Scholarship. It strives to play a transformational role in the development of South Africa and the continent while providing a meaningful contribution to global knowledge production.

<http://caes.ukzn.ac.za>



Institute for Economic Research on Innovation (IERI)

The Institute for Economic Research on Innovation (IERI) does policy research in the political economy of knowledge to promote sustainable economic growth, social development and political democracy. IERI is based in the Faculty of Economics and Finance of the Tshwane University of Technology.

<http://www.ieri.org.za>

Centre for Renewable and Sustainable Energy Studies (CRSES) at Stellenbosch University.



Stellenbosch University offers a Postgraduate Programme in Renewable and Sustainable Energy Studies as mandated by the South African National Energy Research Institute (SANERI), a division of the Central Energy Fund (CEF).

<http://www.sun.ac.za>

University of the Free State



The University of the Free State (UFS) with its Main Campus in Bloemfontein, the judicial capital of South Africa and in the heart of the country, is one of the oldest South African institutions of higher learning. Our two other campuses are the vibrant Qwaqwa Campus in the Eastern Free State and the smaller South Campus in Bloemfontein.

<http://www.ufs.ac.za>