



*l'*ATENEIO

informa

Periodico dell'Università degli Studi dell'Aquila

Anno II (2007), 5

*Ricerca, innovazione e sviluppo in Abruzzo:
Quale ruolo per l'Università?*

*Odontoiatria e Oculistica:
La disfunzione temporomandibolare*

*Metabolomica:
I principi e le potenziali applicazioni*

Il Fucino: l'ambiente e il territorio

Anno II (2007) numero 5

Direttore responsabile
Pasquale Sebastiani

Coordinatore di redazione
Carlo De Matteis delegato del
 Rettore per le attività editoriali
 di Ateneo

Comitato di redazione:
*Marcello Alecci, Edoardo Alesse,
 Francesco Avolio, Mauro Bologna, Ezio
 Burri, Vittorio Calvisi, Simonetta
 Ciranna, Mimi Coccia, Giovambattista
 Desideri, Daniele Frigioni, Vincenzo
 Gattulli, Filippo Mignosi, Francesco
 Iaconis, Corrado Lattanzio, Franco
 Lucari, Pietro Mazzeo, Stefano
 Necozone, Marco Recchioni, Rocco
 Ronchi, Alessia Maria Carmela
 Sammarra, Elisabetta Santi, Eugenio
 Scarnati, Giancarlo Scoccia, Marco
 Valenti*

Carlo Capannolo, Responsabile
 Ufficio Comunicazione e
 Immagine

Progetto grafico e impaginazione
Emanuele Nardi

A cura dell'Ufficio
 Comunicazione e Immagine
 (UCI)

Stampato presso il
Centro stampa di Ateneo

su questo numero:

contributi di:
*Ferdinando di Orio, Mario
 Giannoni, Annalisa Monaco,
 Clara Balsano, Ezio Burri, Marco
 Petitta*

News a cura di:
Carlo Capannolo, Marco Alesi
Foto a cura del *Centro Audiovisivi*
 e per gentile concessione degli
 autori

Autorizzazione del
 Tribunale dell'Aquila
 n° 554 del 23/03/2006

Indice

Editoriale

Ricerca, innovazione e sviluppo in Abruzzo:
 quale ruolo per l'Università?

1

Odontoiatria e Oculistica

La disfunzione temporomandibolare: nuovi
 strumenti per la diagnosi differenziale

11

Metabolomica

I principi e le potenziali applicazioni

13

Ambiente e territorio

Recenti indagini sulle nuove tendenze
 nell'agricoltura e gestione delle risorse idriche
 nella piana del Fucino

19

Editoriale

Ricerca, innovazione e sviluppo in Abruzzo: quale ruolo per l'Università?

Ferdinando di Orio
Magnifico Rettore dell'Università degli Studi dell'Aquila
Presidente del CCRUA (Comitato di Coordinamento Regionale delle Università Abruzzesi)



Una riflessione sul sistema “ricerca-innovazione-sviluppo” in Abruzzo deve essere collocata nel più ampio contesto nazionale che, se continua ad essere caratterizzato dalle croniche differenze territoriali tra Nord e Sud, sembra segnare un pericoloso arretramento anche delle aree settentrionali rispetto al resto d'Europa.

Il Rapporto SVIMEZ 2007 ha misurato la competitività del territorio italiano e delle sue due macro-aree rispetto ai paesi dell'Unione a 27, mediante quattro dimensioni: la dotazione di infrastrutture e reti; la propensione all'innovazione e alla ricerca e sviluppo; la qualità e l'investimento delle risorse umane e la formazione; la vitalità

economica del tessuto produttivo (*Rapporto SVIMEZ 2007 sull'Economia del Mezzogiorno. Il Mulino, 2007*).

Emerge un quadro di complessiva debolezza dell'Italia e, in particolare, del Mezzogiorno, quasi sempre collocato ai livelli più bassi tra i paesi dell'Unione Europea, cui si aggiunge una perdita relativa di competitività dell'intero Paese nel corso degli anni 2000.

In questo quadro la situazione abruzzese non è certo confortante, anche se rispetto alle altre regioni del Mezzogiorno appare sicuramente migliore (tab. 1). I valori di tre delle dimensioni esplorate dallo SVIMEZ (Indice di dotazione infrastrutture, Indice relativo a risorse umane e formazione, Indice di vitalità economica del sistema produttivo), pur

Indici sintetici SVIMEZ – ABRUZZO		
Indici SVIMEZ (su media Ue pari a 100)	Valore	Variazione rispetto al 2001
Indice di dotazione infrastrutture	77.1	+22.1
Indice relativo a innovazione, ricerca e sviluppo	58.2	- 4.3
Indice relativo a risorse umane e formazione	77.5	+5.2
Indice di vitalità economica del sistema produttivo	74.3	+ 4.9

Tabella 1. Indici sintetici SVIMEZ – ABRUZZO

NEWS...

UNIVERSITA' E LAVORO: L'ATENEO AQUILANO E CONFINDUSTRIA FIRMANO UN PROTOCOLLO D'INTESA

Il 10 ottobre 2007, presso il Rettorato, in occasione di un'apposita conferenza stampa, è stato sottoscritto un Protocollo d'Intesa tra l'Università degli Studi dell'Aquila e Confindustria, per stabilire una *partnership* su ricerca e formazione, favorendo incontri di consultazione, finalizzati alla collaborazione nella ricerca e nella definizione degli ordinamenti didattici. All'incontro sono intervenuti il Dott. Sergio Galbiati, Presidente di Confindustria L'Aquila, il Prof. Ferdinando di Orio, Magnifico Rettore dell'Università degli Studi dell'Aquila, il Prof. Enzo Chiricozzi, Delegato dal Rettore alle Attività di *Placement*.

Scopo del Protocollo è quello di coniugare i fabbisogni

di innovazione e di ricerca espressi dalle imprese presenti sul territorio e l'offerta di innovazione prodotta dall'Università, con l'obiettivo di rafforzare e qualificare la collaborazione Università-Impresa, dando nuovo impulso al sistema delle consultazioni, raffinandone metodologie e approcci ed estendendone l'utilizzo a tutti quegli indirizzi di studio e di ricerca, compresi i dottorati, che trovano nel mondo delle imprese il loro primario sbocco professionale.

L'incontro ha costituito l'occasione per approfondire il tema del ruolo dell'Università pubblica nel campo della formazione delle nuove generazioni.

Il Protocollo avvia un nuovo corso di rapporti tra l'Ateneo aquilano e il settore dell'Impresa, attraverso una significativa sinergia mediante la quale si attivi l'interscambio tra l'alta formazione universitaria e il mondo del lavoro.



Il presidente della Confindustria L'Aquila dott. Sergio Galbiati, il Rettore prof. Ferdinando di Orio e il prof. Enzo Chiricozzi durante la conferenza stampa

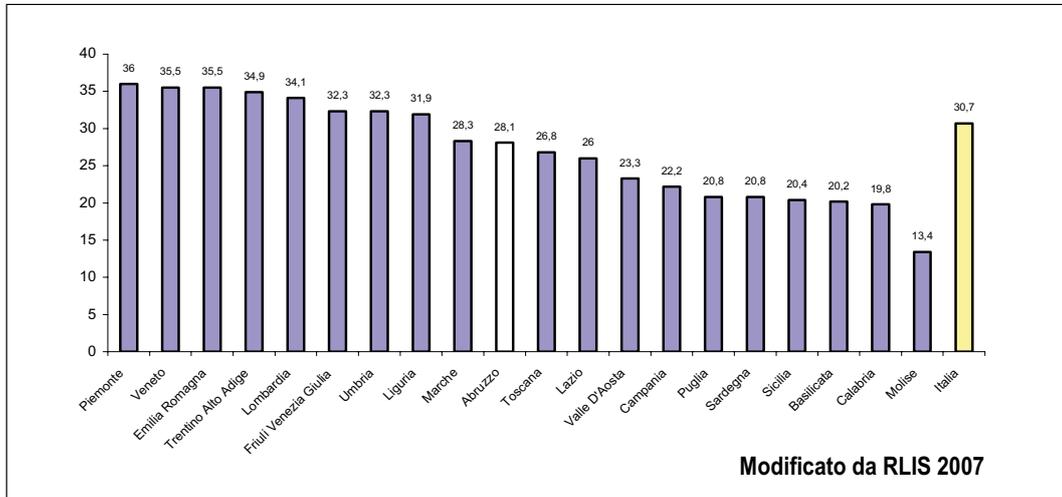


Fig. 1. Imprese innovatrici (% sul totale). ISTAT 2004

mostrando incrementi sostanziali rispetto al 2001, sono tuttavia molto lontani dalla media dell'Unione Europea. In particolare l'Indice relativo a innovazione, ricerca e sviluppo ha un valore di gran lunga inferiore rispetto alla media europea e mostra, peraltro, una significativa diminuzione rispetto al 2001.

A ciò si aggiungono le evidenze derivate da altri

due indicatori particolarmente utili proprio ai fini della descrizione del sistema "ricerca-innovazione-sviluppo": il numero di brevetti e l'innovazione nelle industrie.

Rispetto ad una situazione nazionale già largamente deficitaria, l'Abruzzo con 1,9 brevetti depositati presso l'Ufficio Europeo Brevetti per milione di abitanti si posiziona all'11° posto tra le

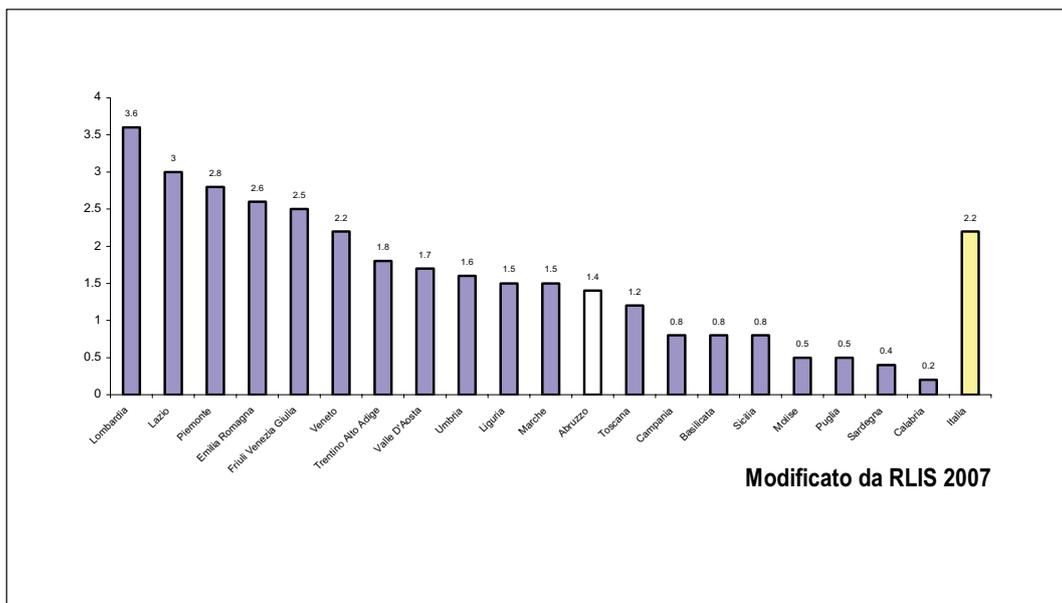


Fig.2. Incidenza della spesa sull'innovazione delle imprese innovatrici (% del PIL). ISTAT 2004

NEWS...

NUOVI PRESIDI PER LE FACOLTÀ DI INGEGNERIA ED ECONOMIA

Il Prof. Pier Ugo Foscolo, ordinario di Principi di Ingegneria Chimica, presso il Dipartimento di Chimica Ingegneria Chimica e Materiali e il Prof. Fabrizio Politi, ordinario di Diritto Costituzionale presso il Dipartimento di Sistemi ed Istituzioni per l'Economia sono i nuovi Presidi delle Facoltà di Ingegneria e di Economia per il quadriennio 2007/2011.

Nato a Roma nel 1948, sposato e con due figli, Pier Ugo Foscolo si laurea in Ingegneria Chimica presso l'Università di Roma nel 1972. Dal 1976 al 1980 è professore incaricato presso l'Università dell'Aquila; dal 1980 al 1982 è ricercatore presso il *Department of Chemical and Biochemical Engineering, University College* di Londra. All'Università dell'Aquila è professore associato dal 1983 al 1988 e ordinario dal 1989.

Responsabile del programma ERASMUS per l'Università dell'Aquila dal 1990 al 1994, organizzatore della *Fluid-Particle Interactions III (Davos, CH, Maggio 1993)*, Presidente del Consiglio di Corso di Studi in Ingegneria Chimica (2001-2003), è membro del Consiglio di Amministrazione dell'Università di L'Aquila dal 2004. Coordina i progetti di ricerca Europei JOR3-CT95-0037, TEMPUS T_JEP-10096-95, JOR3-CT97-0196, ENK5-CT2000-00314, e programmi di ricerca in collaborazione con enti pubblici ed industrie (tra questi si citano contratti con ENEL ed ENEA), principalmente nel campo della massificazione di biomasse in reattori a letto fluidizzato, e dell'accoppiamento tra gassificazione di biomasse e celle a combustibile a carbonati fusi, tramite purificazione a caldo del gas combustibile.

Recentemente è stato approvato dalla Commissione Europea un nuovo importante progetto sulle energie rinnovabili,

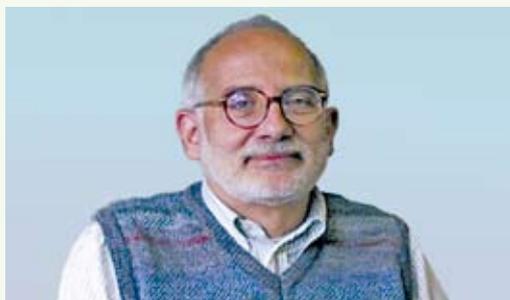
nell'ambito del VII programma quadro per la ricerca, da lui presentato.

È autore di oltre settanta pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali e altrettante comunicazioni a congressi, *referee* di: *Chemical Engineering Science, AIChE Journal, International Journal of Multiphase Flow, Chemical Engineering Communications, Chemical Engineering Journal, Powder Technology* e *Industrial and Engineering Chemistry Research*.

Fabrizio Politi, nato a Guardiagrele nel 1964, dal 2001 è professore ordinario della Facoltà di Economia, dove insegna Istituzioni di Diritto Pubblico, Diritto dell'Unione Europea, Diritto Pubblico Comparato e Diritto Regionale. È delegato del Rettore per la Revisione e l'aggiornamento dello Statuto e dei regolamenti, per l'attuazione della legislazione universitaria, per il contenzioso e per il Polo scientifico e formativo della Zona Peligna.

In precedenza ha insegnato nelle Università di Trento e di Campobasso. Laureato in Giurisprudenza, Avvocato, ha conseguito il titolo di Dottore di ricerca in Teoria dello Stato e Istituzioni Politiche Comparate (Università di Roma "La Sapienza"); ha studiato nelle Università di Brema e di Salisburgo. È stato membro del comitato di redazione dell'Enciclopedia Giuridica dell'Istituto dell'Enciclopedia Italiana Treccani ed è membro del Comitato di redazione della rivista "Giurisprudenza costituzionale". È Presidente del Consorzio per il Polo Universitario di Sulmona.

Autore di oltre cento pubblicazioni, fra cui diversi volumi concernenti in particolare la giustizia costituzionale, le fonti del diritto, l'ordinamento comunitario, i diritti sociali e la rappresentanza politica. Su tali temi è stato relatore in numerosi convegni nazionali ed internazionali. Ha tradotto per l'Enciclopedia Treccani il volume "Stato costituzionale" di Peter Häberle.



Il prof. Pier Ugo Foscolo



Il prof. Fabrizio Politi

regioni italiane ed è superato dalla Sicilia (con 3.1) tra quelle meridionali (RLIS 2007. *Quinto Quadro Regionale di Valutazione dell'Innovazione. Filas spa. Roma 2007*).

Per quanto riguarda le "imprese innovatrici" con 10 o più addetti, espresse come percentuale sul totale delle imprese, l'Abruzzo nel triennio 2002-2004 si posiziona al 10° posto in Italia con un valore del 28.1%, superando regioni come la Toscana e il Lazio (fig. 1).

Se si considera, tuttavia, l'incidenza della spesa per l'innovazione delle imprese innovatrici espressa come percentuale del Prodotto Interno Lordo, l'Abruzzo con un valore dell'1.4% si posiziona al 12° posto in Italia, perdendo qualche posizione rispetto all'indicatore precedente (fig. 2).

A fronte, dunque, di un numero piuttosto ampio di "imprese innovatrici", viene espresso un minore volume di spesa: ciò evidenzia che uno dei problemi fondamentali per l'Abruzzo è costituito dalla carenza di risorse finanziarie.

Può essere significativo, infine, riportare i valori relativi all'indicatore RNSII *Regional National Summary Index* (Per un approfondimento metodologico si rimanda al Documento Tecnico n° 6

"Methodological Report", disponibile su <http://trendchart.cordis.europa.eu/> e al RLIS 2007), che rappresenta un indicatore composito che dà una misura complessiva delle performance innovative di una regione (Fig. 3).

L'Abruzzo con un valore di 0.393 si colloca al di sotto del media nazionale (0.656) ma pur sempre al primo posto tra le regioni del Mezzogiorno.

In questo contesto, in cui l'Abruzzo sembra emergere quale *leader* tra le regioni del Mezzogiorno pur in un contesto nazionale che segna il passo rispetto all'Europa, l'Università può e deve giocare un ruolo fondamentale per l'implementazione del sistema "ricerca-innovazione-sviluppo" regionale.

Fin dall'inizio del mio primo mandato rettorale, ho molto insistito sulla necessità di sviluppare una nuova mission emergente dell'Università, rappresentata dalla valorizzazione economica della ricerca scientifica. L'Università dell'Aquila ha così avviato un intenso programma di sviluppo di *spin-off* universitari, che con 10 aziende già costituite l'ha posta all'avanguardia nel Centro-Sud.

L'esperienza di questi anni ha dimostrato che anche in questo ambito il problema principale è rappresentato dalla generale scarsità di capitale di

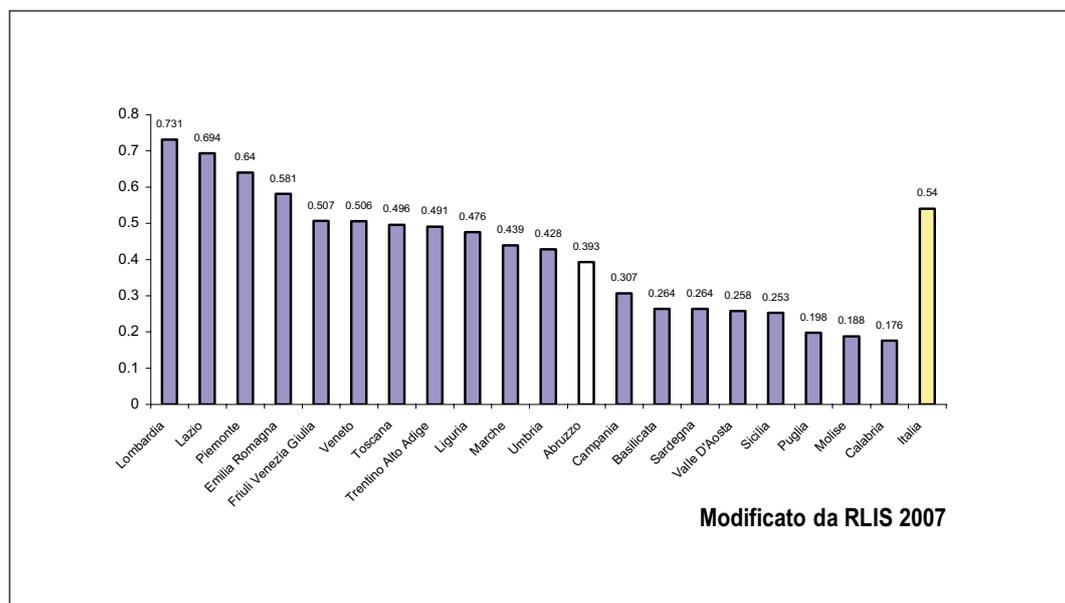


Fig3. Indicatore composito NRSII

NEWS...

UN ULTERIORE SUCCESSO DEL PROGRAMMA DI SVILUPPO DI IMPRESE SPIN-OFF DELL'ATENEO AQUILANO

Il programma di attivazione di imprese da *spin-off* raggiunge un ulteriore ed importante risultato.

Imaging Technology Abruzzo SRL, azienda nata da uno *spin-off* accademico dell'Università dell'Aquila, costruirà uno strumento diagnostico in grado di studiare contemporaneamente la struttura e le funzioni del cervello, con importanti ripercussioni scientifiche e mediche

Promossa dall'attività di ricerca condotta nell'Ateneo aquilano, *Imaging Technology Abruzzo SRL*, si occupa di progettazione e produzione di strumentazioni diagnostiche, ed è l'unica azienda del comprensorio che partecipa ad un progetto finanziato dall'Unione Europea

nell'ambito del *Seventh Framework Programme*.

"Il progetto – ha spiegato il prof. Antonello Sotgiu, ordinario di Fisica presso l'Università dell'Aquila e promotore dello *spin-off* in questione – è di particolare rilevanza scientifica e industriale, perché consiste nello sviluppare e costruire uno strumento diagnostico in grado di eseguire contemporaneamente la risonanza magnetica nucleare e la magnetoencefalografia del cervello. Si potranno valutare le lesioni presenti all'interno delle strutture cerebrali non solo morfologicamente, ma anche funzionalmente, attraverso lo studio degli impulsi elettrici. In altre parole, si potrà valutare quando, dove e come funziona il nostro cervello, con importanti ripercussioni in termini scientifici e, soprattutto, medici".

Il progetto, finanziato dall'Unione Europea per più di cinque milioni di euro, prevede la partecipazione di strutture universitarie e industriali di Italia, Francia, Svezia e Finlandia.



Il prof. Antonello Sotgiu promotore dello spin-off Imaging Technology Abruzzo SRL

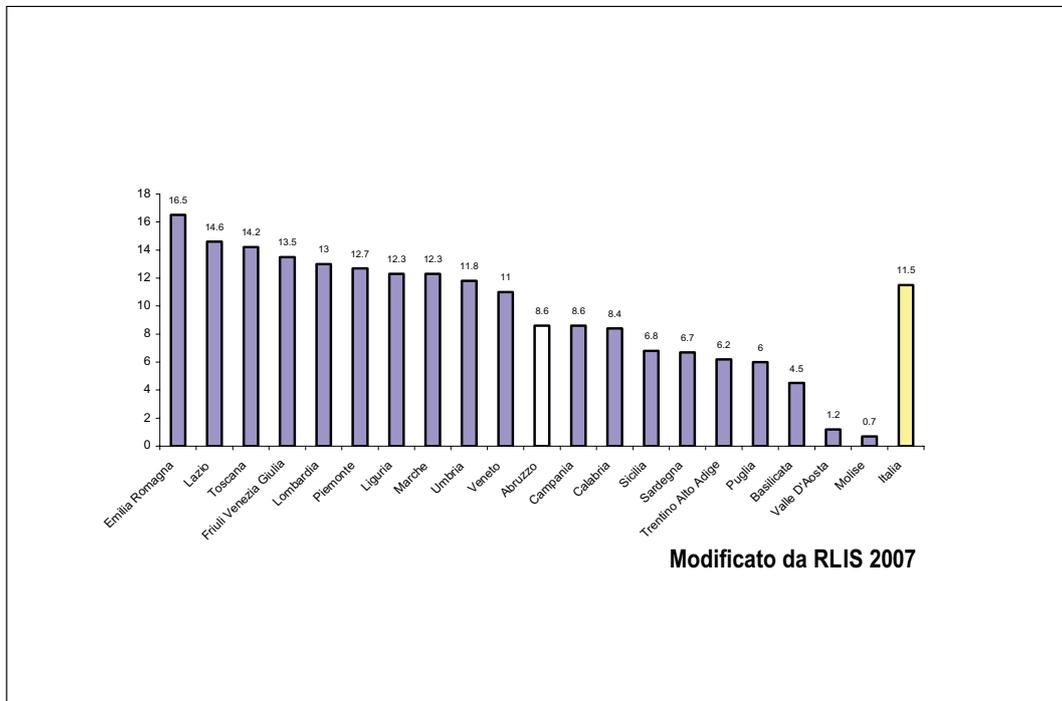


Fig. 4. Laureati in discipline tecnico-scientifiche (su 1000 persone della classe di età 20-29 anni). ISTAT 2005

rischio (Per un approfondimento di queste tematiche si rimanda agli atti del Convegno "Spin Off La Ricerca fa Impresa: L'Università dell'Aquila risorsa per il territorio". Università degli Studi dell'Aquila. Aprile 2007), confermando che l'implementazione del sistema "innovazione-ricerca-sviluppo" abruzzese passa sostanzialmente attraverso una maggiore acquisizione di risorse finanziarie.

Questa consapevolezza ha determinato la motivazione fondamentale per la creazione della Fondazione dell'Università dell'Aquila, che rappresenta uno strumento essenziale per l'utilizzazione dei risultati della ricerca scientifica e per la promozione di iniziative connesse allo sviluppo della società della conoscenza.

È sicuramente da ascrivere a questa consapevolezza diffusa in tutte le componenti dell'Ateneo aquilano – docenti, ricercatori, personale tecnico-amministrativo, studenti – e alle conseguenti iniziative messe in campo in questi anni, il merito di essere stato chiamato a coordinare

l'Associazione nazionale delle Fondazioni universitarie e di essere stato nominato a rappresentare la CRUI nel Gruppo di esperti costituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico allo scopo di sviluppare una metodologia per la valutazione economico-finanziaria dei brevetti condivisa tra il mondo della ricerca pubblica, l'industria ed il sistema bancario.

Ma l'Università, oltre che sul piano della valorizzazione economica della ricerca scientifica, può contribuire all'innovazione e allo sviluppo del territorio, anche attraverso l'altra sua *mission* fondamentale, rappresentata dalla preparazione all'esercizio delle professioni.

È proprio sul capitale umano, infatti, che puntano le strategie europee, a partire dall'agenda di Lisbona 2000, per affrontare le sfide dell'innovazione, della crescita di competitività e della lotta alla disoccupazione.

In questo ambito, tra gli indicatori considerati più significativi vi è il numero di laureati in discipline tecnico-scientifiche (scienze biologiche,

NEWS...

TREND AL RIALZO PER IL NUMERO DEGLI ASPIRANTI AI CORSI A NUMERO CHIUSO

Cresce significativamente l'*appeal* dell'Ateneo aquilano nel quale si registra un incremento considerevole del numero degli studenti che hanno presentato domanda per l'accesso ai Corsi di Laurea a numero chiuso per l'anno accademico 2007/08.

Il *trend* dei partecipanti alle selezioni è nettamente al rialzo e l'incremento rispetto all'anno precedente è pari al 20% considerando che le domande pervenute in Ateneo sono ben 5271 rispetto alle 4317 dell'anno accademico 2006/07.

Viene pertanto premiata l'attenzione che da sempre

l'Ateneo rivolge agli standard didattici e all'ottimale rapporto numerico docente/studenti che si traduce in una buona qualità di studi, unita alla possibilità di svolgere attività di ricerca in un contesto di elevato profilo culturale.

«Il 50% degli studenti proviene da fuori Regione come diretta conseguenza -ha commentato il Rettore prof. Ferdinando di Orio- di un riuscito progetto di visibilità che l'Ateneo ha condotto puntando sull'emersione dei punti di forza tradizionali della nostra istituzione.»

“Il risultato -continua il Rettore- è ancor più significativo se si considera che l'Ateneo dell'Aquila amplia geograficamente il bacino di potenziali utenti in un momento in cui cresce l'offerta formativa delle altre Università e con essa anche la competitività tra le varie istituzioni accademiche”.



Lo stand del nostro Ateneo nel Salone «Campus Orienta» organizzato ad ottobre del 2007

fisica, matematica, statistica, informatica, ingegneria, discipline economico-aziendali, architettura) su 1000 persone della classe di età compresa tra i 20 e i 29 anni (fig. 4). L'Abruzzo con un valore di 8.6‰ si colloca ben al di sotto della media nazionale (11.5‰), che è comunque inferiore a quella dell'UE a 15 (14‰), dell'UE a 27 (12‰) e di paesi come la Francia (21‰), il Regno Unito (18‰), la Svezia (16‰).

Il dato abruzzese acquista ancor più un significato strategico se viene confrontato con la popolazione in possesso di una qualche forma di istruzione post-secondaria, espressa come percentuale delle persone appartenenti alla classe di età 25-64 (fig. 5). L'Abruzzo con il 12.2% ha un valore superiore alla media nazionale (9.1%) e si colloca al 3° posto tra le regioni italiane.

Questi dati evidenziano che il sistema universitario già rappresenta una risorsa per tutto l'Abruzzo e lo sarà ancor di più se potrà sviluppare le sue potenzialità formative nell'ambito delle discipline tecnico-scientifiche.

L'analisi degli indicatori sinteticamente riportati consente di individuare alcune aree specifiche di debolezza competitiva e, quindi, di delineare una sorta di "agenda prioritaria" di intervento. È tuttavia necessario che le diverse forze che operano nei processi di interazione tra ricerca, formazione e trasferimento tecnologico acquistino la capacità di fare sistema. Se investire ancora di più sull'istruzione e sulla formazione rappresenta un elemento necessario, può tuttavia non essere sufficiente per garantire lo sviluppo del sistema, senza una contemporanea presa di coscienza da parte degli Enti Locali, della Regione Abruzzo e delle imprese, finalizzata alla crescita economica e alla predisposizione di adeguate politiche industriali e di sviluppo. In questa direzione è assoluta e urgente la necessità di finanziare adeguatamente il sistema universitario regionale, proprio per metterlo nelle condizioni di esprimere compiutamente le sue straordinarie potenzialità in relazione ai processi di sviluppo e di innovazione di tutto il territorio.

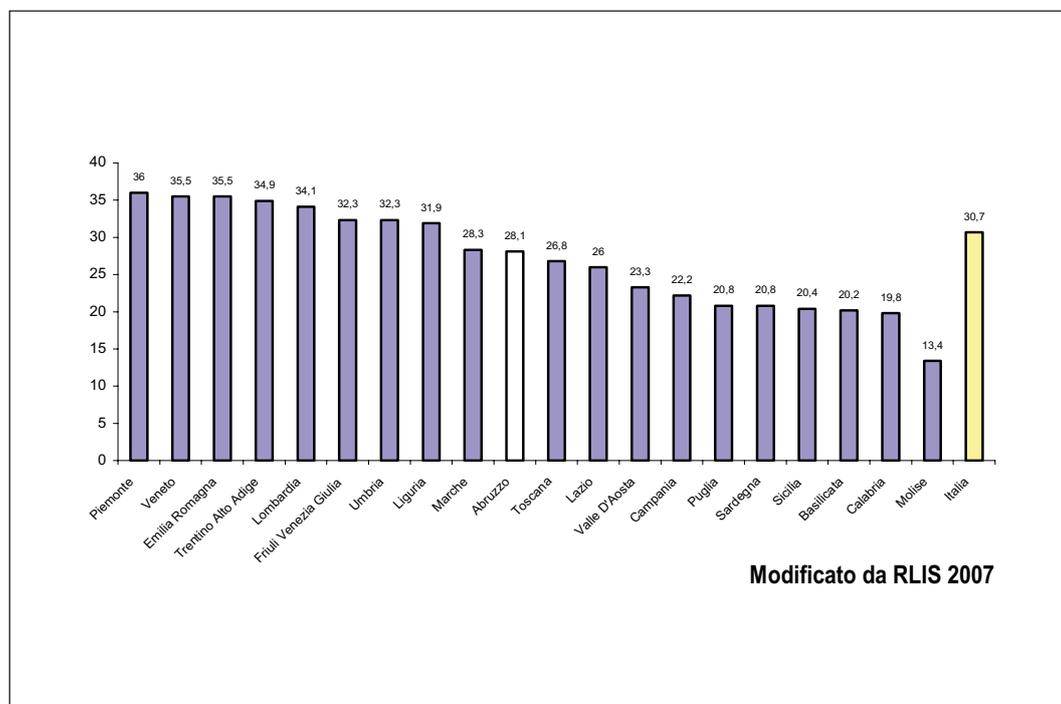
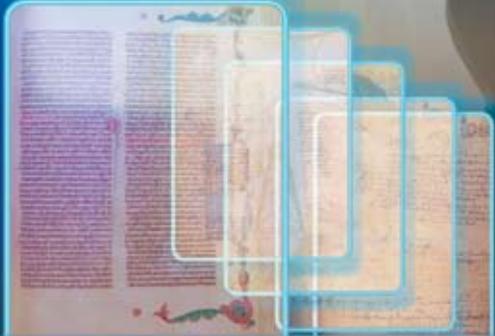


Tabella 5. Popolazione con istruzione terziaria (% della classe di età 25-64 anni). EUROSTAT 2005



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL' AQUILA

Innovazione per tradizione



www.univaq.it - tel. 0862.4311



Odontoiatria e Oculistica

La disfunzione temporomandibolare: nuovi strumenti per la diagnosi differenziale

Mario Giannoni, Professore Ordinario
Direttore Dipartimento Scienze Chirurgiche
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Università degli Studi dell'Aquila

Annalisa Monaco, Ricercatrice
Dipartimento di Scienze Chirurgiche
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Università degli Studi dell'Aquila



Surface electromyography allows checking the effect of dental prosthesis (bridges, occlusal splints and orthodontic appliances) on stomatognathic and neck muscles, but it could be useful to study the effects on the same muscles due to other kind of prosthesis not necessarily of dental practice (for example visual corrective lens).

The significant worsening in EMG activity, observed after ocular correction by inadequate lenses, could be associated to episodic tension-type headache with increased levels of tenderness and/or EMG of pericranial muscles and clinically relevant in diagnosis of patients with temporomandibular disorders.

Avere un paio di occhiali con lenti correttive senza tensioni dei muscoli del volto e del collo è oggi possibile.

Il disagio che si prova nel portare occhiali correttivi è una lamentela comune ad adulti e bambini che arrivano a rifiutarne l'uso.

Quando il portatore di occhiali, sia per difetti refrattivi (miopia, ipermetropia, astigmatismo) sia per difetti del tono muscolare oculo-estrinseco (eso ed exoforie, ecc.), presenti una sintomatologia caratterizzata da dolore e disfunzione in sede cranio-cervicale, prima ancora di procedere ad una terapia di tipo oclusale o farma-

cologico, è bene controllare se non sia proprio l'inserimento della protesi atempiale (gli occhiali) responsabile di un aumento del tono muscolare. Infatti circa il 70% dei soggetti portatori di occhiali presenta un peggioramento del tono di alcuni muscoli del collo e del sistema stomatognatico (per es. sternocleidomastoidei e temporali anteriori) sia nel senso di un aumento del tono, sia della asimmetria destra/ sinistra. La tensione muscolare può manifestarsi come testa pesante, collo rigido, senso di vertigini, ma quasi mai viene attribuita dall'odontoiatra all'inadeguatezza delle lenti correttive.

Oggi però grazie all'ausilio

dell'EMG di superficie è possibile evidenziare in modo oggettivo le immediate tensioni che l'occhiale può comportare e di conseguenza realizzare occhiali con lenti "rilassanti".

I disordini temporomandibolari spesso sono associati ad algie del collo e della testa. Questi disordini sono correlati a disfunzioni muscolari, ma raramente si applica una indagine oggettiva per tale patogenesi. Inoltre, pur ammettendo una correlazione tra muscoli dell'apparato visivo, dell'apparato stomatognatico e posturali del collo, è rara la dimostrazione diagnostica di tale realtà.

Il centro di ricerca e studio dei Disordini Temporo-

Mandibolari (DTM) della Università dell'Aquila coordinato dalla Dott.ssa Monaco, presso la Clinica Odontoiatrica diretta dal Prof. Mario Giannoni ha sperimentato su pazienti che lamentavano una sintomatologia di dolore e disfunzione nelle aree della testa e del collo il controllo elettromiografico degli effetti neuromuscolari dell'applicazione delle lenti attraverso un protocollo originale e senza precedenti in letteratura.

Il principio è che qualunque protesi venga applicata debba essere funzionalmente integrata nel sistema "corpo".

L'inserimento degli occhiali, nel confronto occhi chiusi/occhi aperti, il più delle volte, nella condizione occhi aperti, può determinare un aumento del tono dei muscoli temporali. Pertanto può essere considerato la reale causa del disagio e di conseguenza indirizzare la diagnosi. Prima di focalizzare l'attenzione sull'occlusione è quindi indispensabile controllare l'effetto sul sistema stomatognatico di protesi altre.

Per l'approfondimento di questi tematiche cliniche è stato realizzato un progetto sperimentato sui bambini e sugli adulti del centro DTM. Tutti i

soggetti sono stati sottoposti ad un controllo neuromuscolare degli occhiali e successivamente sono state selezionate lenti centrate e bilanciate con l'ausilio dell'elettromiografia di superficie. Puntualmente in conseguenza del cambiamento delle lenti si è verificata una remissione dei sintomi temporomandibolari. Tali risultati impongono l'utilizzo dell'esame elettromiografico, non solo nella valutazione del paziente con disordini temporomandibolari, per individuarne l'esatta etiologia, ma anche e soprattutto in sede di prescrizione di lenti correttive.



Controllo elettromiografico degli occhiali di prova

Metabolomica

I principi e le potenziali applicazioni



Clara Balsano, Professore Ordinario
Dipartimento di Medicina interna e Sanità Pubblica
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Università degli Studi dell'Aquila

Metabolomics is the newest "omics" science and is defined as the "systematic study of the unique chemical fingerprints that specific cellular processes leave behind". It is a dynamic portrait of the metabolic status of living systems. Metabolomics has brought new insights on metabolic fluxes and a more comprehensive and holistic understanding of a cell's environment permitting simultaneous monitoring of hundreds, or thousand of small-molecule metabolite profiles, as well as functional monitoring of multiple pivotal cellular pathways. Our group has decided to use this new innovative approach to assay to better elucidate the cellular responses to molecular damage and to discover new biomarkers of molecular responses that characterize functional perturbations and cellular transformation.

Che cosa è la metabolomica? La metabolomica è il parente meno noto della genomica e della proteomica; mentre la genomica si occupa di studiare in maniera globale, ma statica, i geni presenti nel genoma, la metabolomica è il ritratto dinamico della condizione metabolica dei sistemi viventi e si occupa di misurare in maniera globale il metaboloma.

Il metaboloma è definito formalmente come l'accumulo di tutti i piccoli metaboliti (endogeni o esogeni) che possono essere trovati in una cellula o in un organismo vivente; è un sistema dinamico, che riflette i continui cambia-

menti che avvengono dopo l'attivazione della miriade di vie metaboliche presenti nella cellula

Le molecole del metaboloma sono coinvolte nella totalità dei processi metabolici, compresi anabolismo e catabolismo, così come nella totalità dei processi cellulari ad essi correlati, quali l'assorbimento, la distribuzione e la disintossicazione delle sostanze naturali o xenobiotiche e l'utilizzo dell'energia da loro prodotta. Inoltre, il metaboloma è sottoposto a varie influenze: ambientali, temporali, dietetiche, farmacologiche, fisiologiche, patologiche, sessuali, genetiche

e ai processi fisiologici propri dell'invecchiamento. Quindi, lo scopo della metabolomica è valutare ed interpretare i cambiamenti nel tempo della concentrazione e dell'attività dei metaboliti endogeni complessi presenti nelle cellule, nei tessuti e/o nei campioni biologici, come sangue, urina e saliva.

Proprio come la genomica e la proteomica, la metabolomica si è sviluppata con l'avvento di tecniche recenti capaci di far separare ed identificare molecole di bassissimo peso molecolare (< 1000 Da).

Le tecniche a cui ci riferiamo sono utilizzate: 1) per la separazione veloce dei com-

NEWS...

WORKSHOP BILATERALE DI ARCHITETTURA UNIVERSITÀ DELL'AQUILA E PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA MADRE Y MAESTRA DI SANTIAGO

Dal 3 al 28 settembre un gruppo scelto di dieci studenti del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura e' stato impegnato nel quarto *Workshop* bilaterale fra la nostra Università e la PUCMM (*Pontificia Universidad Catolica Madre y Maestra*) di Santiago, Rep. Dominicana. Tema del *workshop* e' stato il ridisegno del fronte urbano affacciato sul fiume *Yaque del Norte* della città di Santiago. Questa lunga fascia urbana (circa 2,4 km.) e' caratterizzata dalla presenza di una importante arteria veicolare (che svolge, senza averne le indispensabili attrezzature funzionali, le funzioni di una circonvallazione urbana), da una serie di ponti per il traffico veicolare e pedonale, dalla confluenza del torrente *Nibaje* e dalla presenza di numerose permanenze monumentali della storia coloniale dell'isola. Sul progetto urbano dell'intera area e sulle proposte di recupero e riorganizzazione di un insediamento spontaneo

di almeno trecento famiglie si sono confrontati, in una competizione strutturata come un concorso di architettura, cinque gruppi composti ciascuno da due studenti italiani e tre studenti dominicani. La presentazione pubblica dei progetti si e' svolta il giorno 28 settembre 2007, data fissata per la conclusione dei lavori. In quella occasione ciascun gruppo ha presentato il proprio progetto ad una commissione giudicatrice composta da amministratori locali e da alcuni docenti universitari dominicani ed italiani. Al termine della illustrazione dei progetti, svoltasi assieme alla inaugurazione della mostra degli elaborati, la commissione ha designato il progetto migliore sia sotto il profilo della qualità compositiva che della rispondenza al programma economico e funzionale proposto allo studio.

Questa iniziativa si colloca nel filone dei *Workshop* Internazionali di Architettura, una tradizione oramai consolidata nell'Università dell'Aquila che, dal 2001, propone agli studenti l'esperienza di cimentarsi nella simulazione di un concorso internazionale di architettura al quale partecipano in gruppi internazionali di progettazione. Un modo coinvolgente e dinamico per imparare a studiare ed a proporre soluzioni progettuali a fronte di problemi di cogente attualità per la città; l'ente



I nostri studenti al lavoro nella Pontificia Universidad Catolica Madre y Maestra di Santiago



locale che propone il tema è, infatti, uno dei protagonisti dell'evento, essendo coinvolto nell'organizzazione, nel finanziamento e nel giudizio sui risultati del *workshop*.

I docenti partecipanti colgono anch'essi l'occasione per confrontarsi, in tempi e modi diversi rispetto a quelli degli studenti, sul tema di studio avanzando una loro proposta progettuale. Questo confronto assiduo è occasione di riflessione disciplinare sulla pertinenza e sull'efficacia dei temi proposti e delle metodologie didattiche perseguite.

Questo tipo di programmi, frutto di convenzioni bilaterali fra la nostra Università, la *Shibaura University of*

Technology (Tokyo, Giappone) e la *Pontificia Universidad Católica Madre Y Maestra* (Santiago, Rep. Dominicana), hanno dato luogo, nel tempo, ad otto *Workshop* bilaterali ed ad un *Workshop* trilaterale, che hanno avuto luogo per metà in Abruzzo nelle città di Sulmona, Avezzano, e nei centri di Colonnella, Fontecchio e per metà negli altri due Paesi. Nel marzo del 2006, l'Istituto giapponese di Cultura ha ospitato a Roma ed ha successivamente organizzato in Europa, una mostra itinerante che ha raccolto una sintesi dei lavori degli studenti assieme ai progetti sui quali si sono confrontati i docenti organizzatori.



Il campus universitario



HPLC (High Performance Liquid Chromatograph)

ponenti: sistemi di elettroforesi capillare e sistemi di nano-HPLC; 2) per la determinazione esatta della massa: la spettrometria di massa, il FTICR (*Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance*) e gli spettrometri-RMN ad alto-rendimento ed alta-definizione. Inoltre, *hardware e software* innovativi permettono agli

scienziati e ai clinici di interpretare velocemente modelli spettrali e/o cromatografici e di identificare e misurare non solo un piccolo numero di piccole molecole alla volta, ma letteralmente centinaia o persino migliaia di metaboliti entro alcuni minuti.

La metabolomica, quindi, è potenzialmente applicabile in

tantissimi campi come: la biologia generale delle piante, la genomica funzionale, i test tossicologici, i test per gli errori innati del metabolismo e perfino il monitoraggio dei metaboliti rilasciati da organi trapiantati o in corso di trasformazione neoplastica.

L'analisi globale dei metaboliti, mediante spettrome-

tria di massa (MS) e spettroscopia a risonanza magnetica multinucleare ad alta risoluzione (MRS), permette di analizzare le cellule, i tessuti o gli organismi viventi nel proprio contesto biologico, definendone il fenotipo metabolico.

Come si evince da quanto detto, la metabolomica consente di determinare il profilo biologico dinamico e metabolico di linee cellulari trasformate e/o dei tessuti neoplastici, fornendo uno strumento di genomica funzionale che agevolerà lo sviluppo futuro delle conoscenze sul

cancro.

Il nostro gruppo si appresta ad usare questo approccio innovativo, e potenzialmente più efficace dei precedenti, per identificare i metaboliti presenti nel tessuto epatico e rilasciati da esso nel plasma, nel siero e/o nell'urina, che correlino con la presenza di un carcinoma epatocellulare di precoce insorgenza. Cercheremo di identificare i differenti profili metabolici tipici del paziente cirrotico con noduli displastici, così come di pazienti con epatocarcinoma di

stadio iniziale o avanzato. Infatti, nonostante la genomica abbia permesso di definire le alterazioni genetiche proprie dell'epatocarcinoma e di identificare alcune delle vie cellulari regolatorie implicate nel processo epatico di trasformazione (Rb, p53, TGF-beta e Wnt/ β -catenina), resta ancora molto da comprendere.

La metabolomica ci offre la possibilità di poter un giorno disegnare un'immagine completa del complesso processo che caratterizza la trasformazione epatica.



Uno strumento che combina la Spettrometria di Massa (MS) con FTICR (Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance)



Spettrometro-RMN

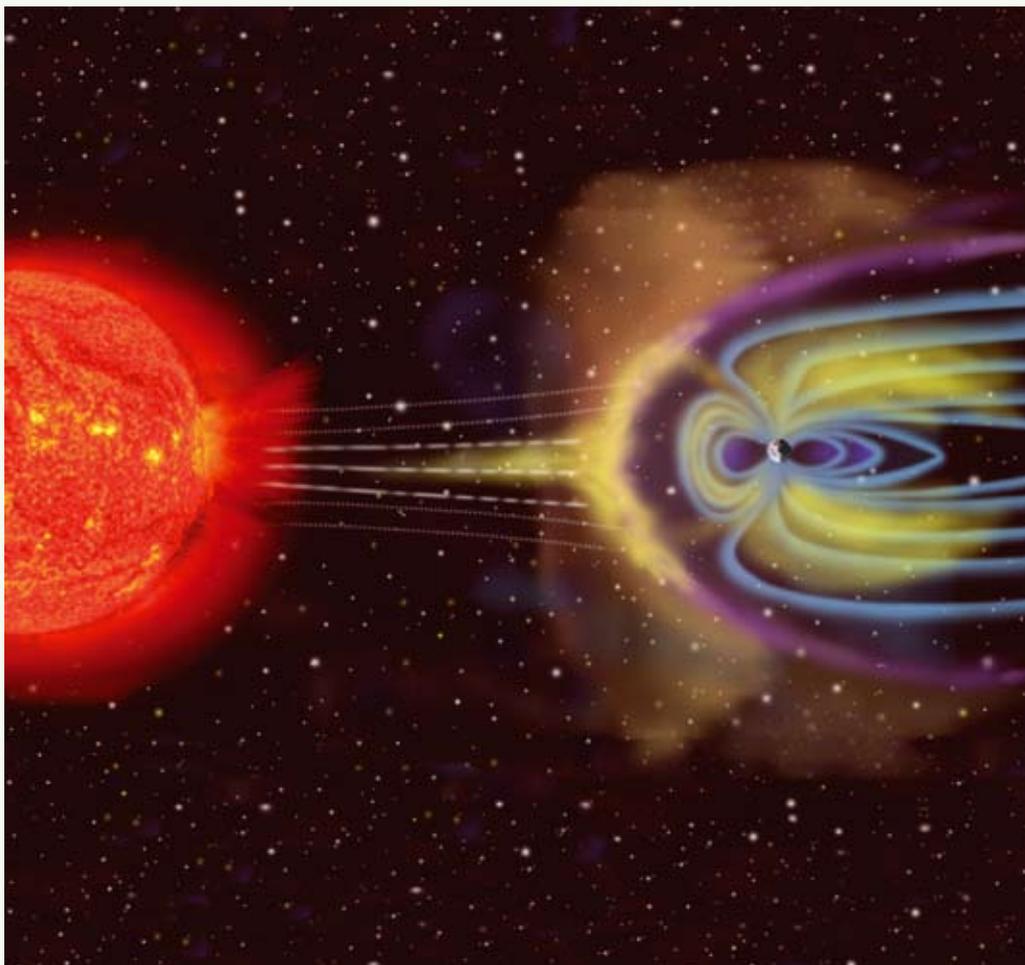
NEWS...

**QUARTO APPUNTAMENTO CON
SERSES :
"TURBULENCE AND WAVES IN
SPACE PLASMA"**

Nell'ambito del Progetto SERSES, programma formativo triennale sostenuto anche dall'Assessorato Parchi, Territorio, Ambiente, Energia della Regione Abruzzo, la *International School of Space Science* diretta dal Prof. Umberto Villante, Ordinario di Fisica per il Sistema Terra e il mezzo circumterrestre, ha organizzato dal 9 al 14 settembre in collaborazione con il Consorzio "Area di Ricerca in Astrogeofisica" un corso dedicato a *Turbulence*

and *Waves in Space Plasmas*, presso la Scuola Reiss Romoli/TILS di Coppito (AQ).

Diretto dai professori Massimo Vellante (Università dell'Aquila), Roberto Bruno (INAF-IFSI di Roma), Vincenzo Carbone (Università della Calabria) e Robert Lysak (University of Minnesota, USA), il corso ha offerto l'opportunità di apprendere i concetti principali relativi alle onde magnetoidrodinamiche e alla turbolenza nello spazio interplanetario e nella magnetosfera terrestre. Sono intervenuti, in qualità di docenti, i più prestigiosi esperti a livello internazionale e vi hanno partecipato giovani ricercatori provenienti, oltre che dall'Italia, da Stati Uniti, Inghilterra, Russia, Germania, Cile, Bulgaria, Algeria, Francia, Ungheria, Austria, Belgio.



Ambiente e territorio

Recenti indagini sulle nuove tendenze nell'agricoltura e gestione delle risorse idriche nella piana del Fucino

Ezio Burri, Ricercatore
Dipartimento Scienze Ambientali
Facoltà Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Università degli Studi dell'Aquila

Marco Petitta, Professore Associato
Dipartimento di Scienze della Terra
Facoltà Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Università di Roma Sapienza



The intra-mountain basin of Fucino, occupied in the past by the homonymous lake, was fully reclaimed in the middle of the 19th century. Its ample surface was used for extensive agricultural activity, shifting to intensive in recent times. This made it necessary to use substantial amounts of water, often of underground origin, that is, drawn by wells. These are increasing in number and depth. Our studies have made it possible to monitor a significant number of wells and relate the amount of water drawn out to the agricultural uses and typology of cultivation.

La conca intermontana del Fucino, ampia circa 200 km², include principalmente la depressione endoreica, in passato occupata dall'omonimo lago. Dopo l'integrale bonifica, attuata nella metà del XIX sec., il vasto latifondo di oltre 13.000 ha che ne deriva viene destinato ad attività agricole estensive. La riforma agraria del 1951 e la conseguente redistribuzione della originaria proprietà Torlonia a favore dei locali mediante l'assegnazione, in perpetuo, di piccole proprietà, comporterà, in misura crescente, la radicale trasformazione delle tradizionali tecniche sempre più dirette, vice-

versa, verso un'agricoltura intensiva. Questa scelta, dettata ovviamente da esigenze di mercato, ha determinato una crescente pressione in termini di prelievi idrici dalla superficie, ovvero sorgenti e rete di canali e, soprattutto, dal sottosuolo, ovvero tramite pozzi il cui numero è rapidamente cresciuto, anche in relazione alla successiva nascita e sviluppo di un polo industriale, poco o nulla relazionato con la realtà economica predominante.

Nello scenario agricolo-industriale del Fucino, quindi, i fruitori della risorsa idrica sono numerosi e con finalità diversificate; tutti, comunque, diretti ad

un utilizzo intensivo della stessa risorsa, senza che della medesima ne siano approfonditamente conosciute tutte le caratteristiche e le potenzialità. Ma l'elemento che suscita maggiore incertezza trova riferimento nella attuale assenza di collegialità nella politica di gestione di quella che è, a tutti gli effetti, solo una risorsa comune, rinnovabile senza dubbio ma nella sua attuale conduzione estremamente vulnerabile agli andamenti climatici.

In questo ambito, l'A.R.S.S.A ha attivato una serie di studi sullo specifico rapporto tra utilizzo delle risorse idriche ed attività agricola. La prima fase ha

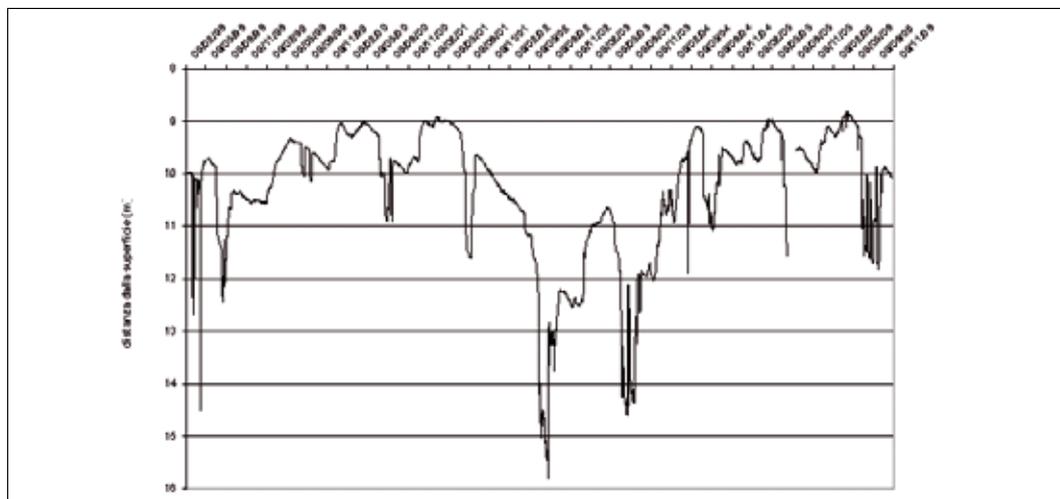


Tabella 1. Livello piezometrico registrato a Trasacco dal febbraio 1998 al novembre 2006

comportato il censimento di tutte le sorgenti, con ubicazione topografica e rilevamento dei principali parametri chimico-fisici, e di tutti i pozzi pubblici e privati; di supporto, non secondario, sono stati organizzati tutti i dati relativi alla coltivazioni che sono state condotte negli ultimi trenta anni, nel dettaglio di ogni singolo campo/campione, nonché i dati termopluviometrici, provenienti dalle numerose stazioni. Nella fase immediatamente successiva, sono stati installati quattro punti di osservazione per il monitoraggio in continuo, della oscillazione del livello della falda idrica sotterranea, con particolare riferimento al versante meridionale della piana, che è l'area ove il prelievo è più massivo. A completamento, vengono effettuate periodiche misurazioni sulla portata dei canali e delle sorgenti e viene aggiornato anche il data/base delle coltivazioni. I

primi risultati hanno evidenziato che, tenendo in considerazione le tipologie e il numero di pozzi regolarmente denunciati, si ottiene un valore medio di prelievo dai pozzi privati nella Piana valutabile in 5 milioni di m³/anno, di cui 3,5 concentrati nel periodo estivo. Aggiungendo i prelievi degli Enti, calcolati negli ultimi anni tra 25 e 30 milioni di m³/anno, si ottiene un prelievo totale dal sottosuolo di oltre 30 milioni di m³/anno, particolarmente concentrato nel periodo estivo irriguo. Questa situazione ben può far comprendere come l'agricoltura fucense sia estremamente vulnerabile e dipendente, molto più che altrove, dagli andamenti climatici né, d'altra parte, la complessità delle relazioni tra gli attori del panorama economico, questa vulnerabilità può essere sottovalutata o, peggio, risolta con soluzioni di supporto simili a quelle periodicamen-

te riproposte.

Con i dati ottenuti, mentre prosegue la fase di monitoraggio, è stata avviata la terza fase di studio, che prevede:

- a) allestimento del modello concettuale dell'acquifero e valutazione dell'attuale stato di utilizzazione idrica;
- b) trasposizione in linguaggio informatico e allestimento del modello matematico in regime stazionario;
- c) stesura di un modello di correlazione statistica tra precipitazioni, livelli idrometrici e portate delle sorgenti;
- d) valutazione della risorsa idrica disponibile in funzione del regime annuo, dei fabbisogni agricoli e delle utilizzazioni antropiche, relative al modello matematico in regime transitorio;
- e) simulazioni previsionali di evoluzione temporale in relazione ad eventi naturali e eventi antropici;

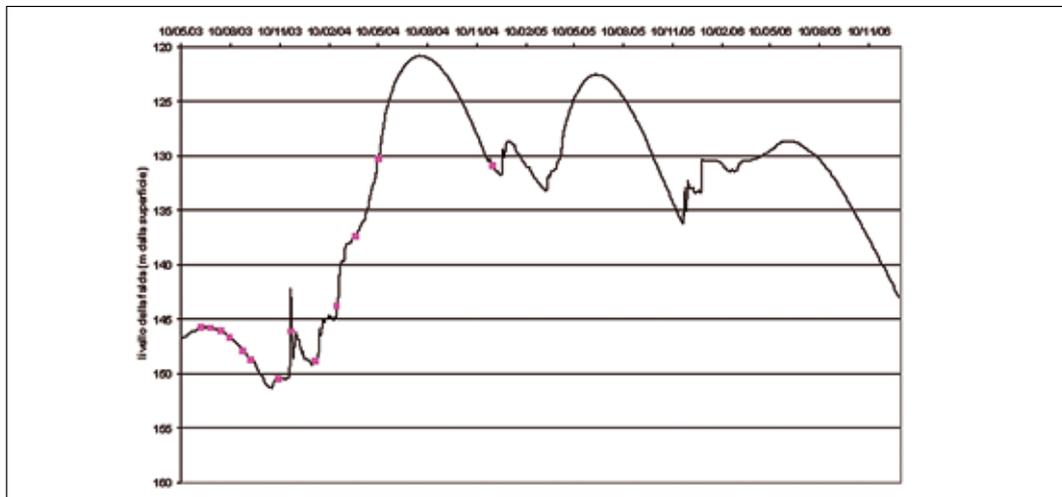


Tabella 2. Livello piezometrico registrato a Collelongo dal maggio 2003 al gennaio 2007

f) messa a punto di un sistema previsionale che consenta di valutare la disponibilità idrica per la stagione irrigua successiva, sulla base degli afflussi della stagione immediatamente precedente e della risposta dell'acquifero alla ricarica da parte degli apporti zenitali;

g) analisi delle tendenze colturali e creazione di un database interattivo.

Dalla fase di monitoraggio in atto, abbiamo estrapolato alcuni dati (tab. 1 e tab. 2) per indicare, sinteticamente, i valori ottenuti nell'ultimo semestre di osservazioni. Questi hanno confermato quanto osservato in precedenza, evidenziando come le seguenti portate totali delle sorgenti della Piana del Fucino si siano attestate, nell'ottobre 2006, sui 2000 l/s. Considerato che le portate complessive erogate dalle sorgenti erano scese dal 2000 al 2003 da 2700 a meno di 500 l/s e che nel corso del

2004 erano state registrati in media 3100 l/s, si può affermare che gli acquiferi che alimentano le sorgenti hanno superato la fase critica del 2002-03 e le portate erogate sono tornate ad attestarsi sui valori precedenti, in assenza anche di pompaggi per l'irrigazione grazie ad un andamento stagionale piuttosto ricco di idonee precipitazioni. L'ultima campagna, tuttavia, ha evidenziato un nuovo trend negativo, che unito alle osservazioni su una nuova fase di scarsa precipitazione che dallo scorso autunno si è protratto sino a tutto il mese di gennaio, sulle anomalie termiche positive in atto e sui livelli piezometrici attualmente ancora in diminuzione, sembrano definire un quadro per la prossima estate di ridotta disponibilità idrica. Molto dipenderà dal regime pluviometrico dei primi mesi del 2007, ma esiste il rischio fondato che si possa ripetere quanto regi-

strato tra il 2001 e il 2002, quando la ricarica degli acquiferi carbonatici è stata praticamente nulla.

In questa fase l'indagine è stata approfondita ulteriormente con una campagna di misurazione sui dati di infiltrazione e sulla connotazione economica-produttiva in alcune aree ad alta incidenza e comprese nei comuni di Luco, Trasacco e Ortucchio, corrispondente a quasi tutto il settore meridionale della piana, pari a circa il 50% dell'area irrigua. Questo settore meridionale è stato scelto anche in funzione della effettiva maggiore teorica disponibilità idrica che, di conseguenza, determina un più diffuso ricorso ai prelievi privati da pozzo (soggiacenza della falda minore e conseguenti costi ridotti per la realizzazione e costi di gestione dei pozzi).

Infine, sulla base dei dati acquisiti sia dalle banche dati AR-

NEWS...

**4° WORKSHOP SUL PROGETTO
DI RICERCA EUROPEO
EARLINET/EARLINET-ASOS**

Organizzato dal Centro di Eccellenza di Ateneo CETEMPS diretto dal prof. Guido Visconti, dal 1 al 3 ottobre presso l'Hotel Duca Degli Abruzzi si è svolto a L'Aquila il 4° Workshop dei membri del progetto di ricerca europeo EARLINET/EARLINET-ASOS al quale hanno partecipato esperti e ricercatori di istituti di ricerca italiani ed europei.

EARLINET (<http://www.earlinet.org/>) è la prima rete di radar ottici (LIDAR) europei, organizzata per monitorare in maniera quantitativa la distribuzione verticale delle proprietà degli aerosol atmosferici su scala continentale.

I LIDAR coinvolti nel progetto di ricerca (finanziato dal 2000 al 2011 dalla Comunità Europea) sono strumenti altamente sofisticati che permettono di misurare in maniera remota la

composizione e la struttura verticale dell'atmosfera.

Durante il workshop sono stati discussi i più recenti risultati ottenuti dalla strumentazione e dalle metodologie avanzate utilizzate dai vari membri della collaborazione scientifica EARLINET. Particolare riguardo è stato dato al contributo che una rete di strumentazione così vasta e strutturata può dare alle osservazioni da satellite ed ai modelli di simulazione del clima.

Il CETEMPS è partner ufficiale del progetto EARLINET, coinvolto in tutti i suoi aspetti scientifici (osservazioni, analisi dati, sviluppo nuova strumentazione e nuovi metodi, disseminazione).

Al CETEMPS appartiene uno dei LIDAR di EARLINET collocato presso le strutture del gruppo di Fisica dell'Atmosfera del Dipartimento di Fisica (a Casale Calore e a Coppito) dove tale sistema misura in maniera routinaria (2-4 volte la settimana) l'evoluzione locale dei profili verticali di aerosol e di vapor d'acqua in troposfera.



Anemometro

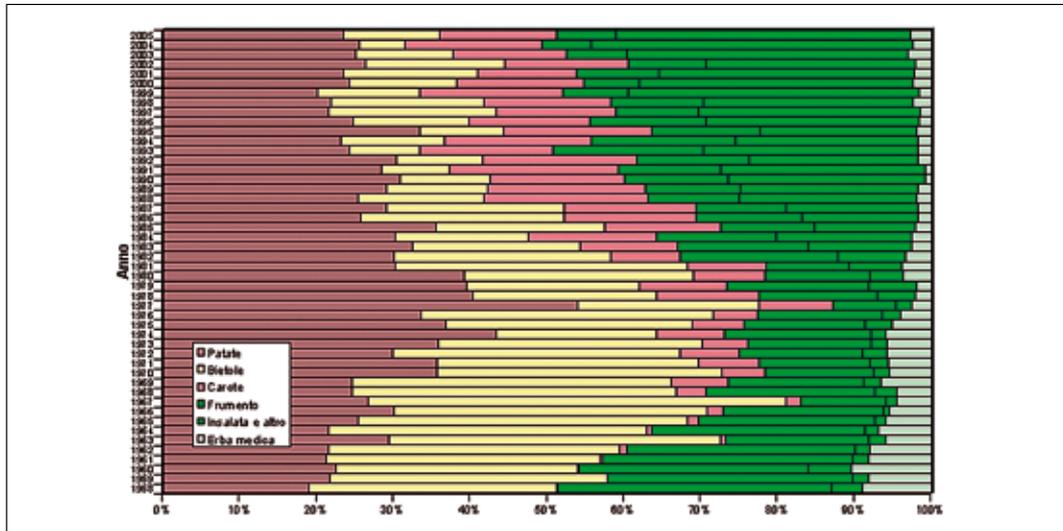


Tabella 3. Andamento percentuale della coltivazione nel Fucino nel periodo 1958 – 2005

SSA che direttamente sul territorio, è stato anche aggiornato il quadro della distribuzione delle colture sulla Piana del Fucino (tab. 3). In estrema sintesi, i dati raccolti confermano la crescente tendenza alla diffusione delle colture orticole rispetto alle colture tradizionali, con ulteriore aggravio, ove la tendenza venga confermata, per la già precaria

disponibilità idrica. I dati sono stati classificati in un apposito database alla scala degli appezzamenti e un loro riassunto a scala annuale per l'intera area agricola è riportato in tabella 3. In particolare l'insalata mostra una contrazione rispetto all'anno precedente evidenziando, comunque, un trend di produzione in linea; non minore è

quello delle carote, anch'esso in relativa contrazione mentre appare stabile quello delle patate e in crescita quello delle bietole. Stabile nei suoi valori bassi quello del frumento e della medica. In ogni caso, sia pure con le variazioni ricordate, gli andamenti generalizzati sono in linea con quelli degli anni immediatamente precedenti.



La tripla coltivazione nel Fucino: a sinistra il primo impianto in crescita; al centro la forzatura per il secondo impianto ed alla destra il terreno preparato per la terza semina

NEWS...

**CORSO DI FORMAZIONE SUL
DEFIBRILLATORE
SEMIAUTOMATICO**

L'Area di Prevenzione e Protezione del nostro Ateneo ha aderito con convinzione, su istanza del Magnifico Rettore, al "Progetto salvavita mediante defibrillazione precoce" organizzato dalla Regione Abruzzo, finalizzato all'apprendimento dell'impiego dei defibrillatori semiautomatici da parte del personale universitario che svolge le mansioni di Addetto al Primo Soccorso.

A tale Corso teorico-pratico, concluso con verifica finale, organizzato dall'Area di Prevenzione e Protezione in collaborazione con il Servizio 118 del Nosocomio Regionale, ha partecipato, con impegno e con particolare interesse il personale afferente ai Poli Universitari AQ

CENTRO e AQ ROIO, sedi distanti dall'Ospedale di Coppito e, quindi, maggiormente coinvolte nella eventuale occorrenza dell'uso di tali apparecchi.

Attualmente sono in dotazione presso codeste sedi due apparecchi defibrillatori semiautomatici, l'uno donato dalla Regione Abruzzo, in seguito all'adesione al Progetto, e l'altro acquistato con i fondi di pertinenza dell'Area Prevenzione e Protezione; essi sono custoditi presso il Presidio di Primo Soccorso nel Polo di Roio e a Palazzo Carli sede del Polo Centro.

Soltanto alcune Università in Italia risultano dotate di tali apparecchi e di personale in grado di svolgere con efficace tempestività tale tecnica rianimatoria (BLS *Basic Life Supporter*). Con questa iniziativa l'Area Prevenzione e Protezione si prefigge di elevare il grado di sicurezza negli ambienti di lavoro e di riuscire a far fronte ad eventuali ed improvvise emergenze.



Defibrillatore semiautomatico portatile

Comunicare l'Università

UCi
COMUNICAZIONE & IMMAGINE

COMUNICAZIONE & IMMAGINE

