

UNIVERSITATEA OVIDIUS DIN CONSTANȚA
ROMÂNIA

DOCTOR
HONORIS
CAUSA



**Broșură realizată de Biroul de presă
Imprimată în Tipografia Universității „OVIDIUS” din Constanța**

Bun de tipar - 30 NOIEMBRIE 2014

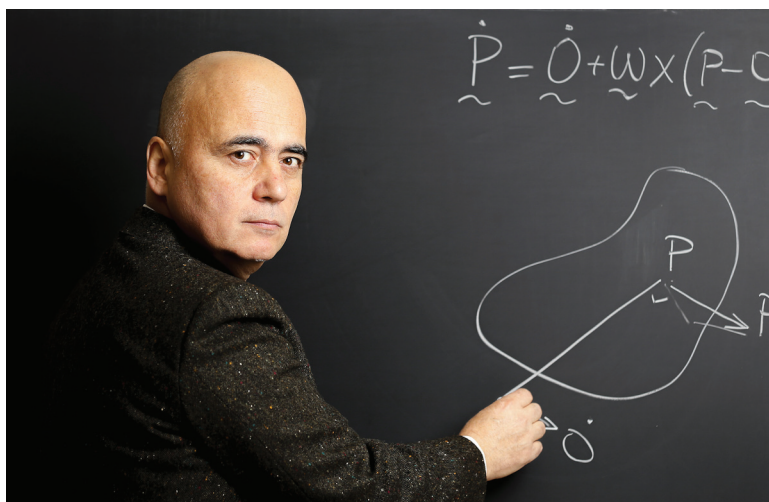
UNIVERSITATEA „OVIDIUS” DIN CONSTANȚA

ACORDĂ TITLUL

DOCTOR HONORIS CAUSA

PROFESORULUI DOCTOR INGINER

Davide Bigoni



CONSTANȚA, 3 DECEMBRIE 2014

QUOD BONUM, FELIX FAUSTUMQUE SIT

SENATUS UNIVERSITATIS TOMITANAE OVIDIANAE

RECTORE EGREGIO SORIN RUGINA, PROFESSORE PUBLICO ORDINARIO,
CLARISSIMOQUE DECANO IOANNULO NICOLAE, PROFESSORE PUBLICO ORDINARIO,
CELEBRAVIT ET CONSENSU SUMMOQUE OMNIUM PLAUSU DECREVIT UT
ORNATISSIMUS DOCTISSIMUSQUE VIR

DAVID BIGONI

PROFESSOR PUBLICUS ORDINARIUS UNIVERSITATIS STUDIORUM TRIDENTENSIS,
QUI IAM TOT ANNIS DILIGENTEM ASSIDUAMQUE IN STUDIIS MECHANICAE
CORPORUM SOLIDORUM ET STRUCTURARUM OPERAM NAVAT

DOCTOR HONORIS CAUSA

DECLARARETUR

IN CUIUS REI FIDEM, HOC DIPLOMA SIGILLO

HUIUS UNIVERSITATIS SIGNATUM NECNON SUBSCRIPTUM

MANU RECTORIS EIUSDEM CONSCRIBENDUM CENSUIT.

SORIN RUGINA
EGREGIUS RECTOR

IOANNULUS NICOLAE
DECANUS CLARISSIMUS

IOANNES BOTESCU
PRAESES SENATUS

DATUM TOMIS, ANTE DIEM III NONAS DECEMBRES
ANNO DOMINI MMXIV
NUMERUS CCXXVI



Profesorului universitar doctor inginer

DAVIDE BIGONI

*cu ocazia acordării
Titlului de Doctor Honoris Causa
al Universității „Ovidius” din Constanța*

Domnule Rector,
Distinși membri ai Senatului Universității,
Onorați membri ai Consiliului de Administrație
Onorat auditoriu,

Comunitatea academică constănțeană marchează un moment de referință prin decernarea titlului de DOCTOR HONORIS CAUSA distinsului Profesor universitar doctor inginer *DAVIDE BIGONI*, ilustru reprezentant al școlii de inginerie mecanică. Personalitate de excepție în domeniul Mecanicii Solidelor și Mecanicii Materialelor și Structurilor, prin competența și reputația științifică, profesionalismul și dăruirea în slujba științei, profesorul Davide Bigoni reprezintă un model de urmat.

În cele ce urmează vom creiona câteva repere din biografia domniei sale. Născut în primăvara anului 1959 în Bolonia, Italia, este absolvent în anul 1985 al Facultății de Inginerie Civilă a Universității din Bolonia, cu distincția *First Class Honors*, iar în anul 1990 ocupă postul de asistent universitar la aceeași universitate.

Domnul Prof.univ.dr.ing. Davide Bigoni susține în anul 1991 teza de doctorat cu titlul *„Localizarea deformației și bifurcații în elasticitatea incrementală non-asociativă: aplicații la materiale fragil coezive”*, la Universitatea Duke, din Statele Unite, sub îndrumarea renumitului profesor Tomasz Hueckel. Anul următor, câștigă o poziție de cercetător post-doctoral la Facultatea de Științe Matematice a Universității Bath, sub directă coordonare a celebrului profesor John Raymond Willis. Această oportunitate *de a face parte din școala profesorului Willis*, așa cum îi place să amintească ori de câte ori are ocazia, își va pune amprenta asupra carierei Profesorului Davide Bigoni.

În anul 1993 va continua în poziția de cercetător post-doctoral la Facultatea de Inginerie a Universității Brown, tot din Statele Unite, având coordonatori pe renumiții profesori Alan Needleman și Michael Ortiz. În acești ani, va întâlni mulți dintre viitori săi colaboratori apropiați, astăzi profesori de prim rang în faimoase universități din lume.

În anul 1998 ocupă poziția de conferențiar universitar, iar din anul 2001 și în prezent este profesor universitar la Facultatea de Inginerie a Universității Trento, Italia, facultate care, în ultimii 16 ani a fost de 12 ori pe prima poziție în clasamentul Facultăților de Inginerie din Italia.

Între anii 2001 - 2004 este ales Director al Departamentului de Inginerie Mecanică și a Structurilor. Din anul 2006 până în 2012 a fost Directorul Programelor de Doctorat din domeniul Mecanica Solidelor și a Structurilor a Universității din Trento.

Ca o personalitate remarcabilă în domeniu, Davide Bigoni este invitat ca Visiting Professor, începând din anul 1995 și până în prezent, la peste 15 universități din lume, dintre care amintim: Delft University of Technology din Olanda, Ecole Normale Supérieure de Cachan din Franța, Polish Academy of Science, Warsaw, din Polonia, University of Wisconsin - Madison din SUA, University of Liverpool din Marea Britanie, University of Aberystwyth din Marea Britanie s.a.

În anul 2009 primește valorosul titlu de *EUROMECH Fellow* al prestigioasei *Societăți Europene de Mecanică* cu următoarea motivare: „*Ca apreciere pentru contribuțiile sale remarcabile în domeniul Mecanicii Solidelor, în special, pentru analizele minuțioase legate de stabilitatea de deformare a materialelor din inginerie și geologie*”.

De asemenea, în anul 2012 primește Premiul special în cadrul *Zilelor de transfer tehnologic al materialelor ceramice din partea Institutului de Știință și Tehnologie Materialele Ceramice al Consiliului Național de Cercetare din Italia și a Asociației producătorilor de echipamente pentru materiale ceramice*. În anul următor, ca o recunoștință pentru calitatea cercetărilor, prestigiosul European Research Council (ERC) îi conferă ERC Advanced grant „Instabilities” ERC-2013-ADG-340561-INSTABILITIES.

Este autorul a trei cărți și monografii publicate în renumite edituri Cambridge University Press, Springer și AMAS Lectures Notes, a Institutului de Cercetări Fundamentale și Tehnologice a Academiei Poloneze de Știință, și a peste 90 de articole în reviste ISI cu impresionanți Factori de impact, numai în acest an apărându-i 10 articole ISI în reviste de prim rang precum: „*Journal of the Mechanics and Physics of Solids*”, „*Proceedings of the Royal Society A*”, „*Journal of the European Ceramic Society*”, „*Engineering Fracture Mechanics*”, „*Computational Mechanics*” s.a. Este co-editor sau editor asociat la 3 reviste ISI de prestigiu: „*Journal of Mechanics of Materials and Structures*”, „*Mechanics Research Communications*”, „*Frontiers in Mechanics of Materials*” și membru în comitetul de redacție a 7 reviste ISI, mai multe dintre ele aflându-se între primele în domeniul științific: „*International Journal of Solids and Structures*”, „*Journal of Mechanics of Materials and Structures*”, „*Archives of Mechanics*”, „*Polish Academy of Sciences*”, „*Int. Journal for Computational Methods in Engineering Science and Mechanics*”, „*Journal of Elasticity*”, „*Journal of the Mechanical Behavior of Materials*” și „*Acta Mechanica Sinica*”.

De asemenea, a fost referent la peste 80 de reviste de prestigiu, dintre care amintim: „*Nature Communications*”; „*Applied Physics*

Letters"; „*Journal of the Mechanics and Physics of Solids*"; „*Philosophical Magazine*"; „*Proceedings of the Royal Society A*".

Pentru această bogată activitate științifică a fost acceptat ca membru al unor renumite societăți științifice și profesionale de specialitate din Italia și străinătate, printre care: Membru al *IUTAM's General Assembly* (2014-); Coordonator al *Italian Branch of the Society for Natural Philosophy* (2011-); Secretar și trezorier al *The International Society for the Interaction of Mechanics and Mathematics (ISIMM)* (2008-2012); Membru al Comitetului executiv al *The International Society for the Interaction of Mechanics and Mathematics (ISIMM)* (2013-); Membru al *EUROMECH Solid Mechanics Conference Committee* (2008 - 2012).

Recunoscut pentru calitățile științifice și pedagogice, dar și pentru competențele manageriale specifice învățământului superior, profesorul Davide Bigoni a fost ales Vicepreședinte al Panelului „*PE8 Products and Processes Engineering*” of the *European Research Council Starting Grants* (2013). De asemenea, este membru evaluator de bază al Panelului pentru *European Research Council Starting Grants* (2008 - 2012); al Panelului pentru *Swiss National Science Foundation (SNSF) Starting Grants* (2014) și al Panelului pentru **Consiliul Național al Cercetării Științifice (CNCS)** din România (2013). A fost responsabilul a numeroase granturi și contracte de cercetare (inclusiv cu Universitatea „Ovidius” din Constanța), în prezent fiind responsabilul a:

- *ERC Advanced Grant „Instabilities and nonlocal multiscale modelling of materials” FP7-PEOPLE-IDEAS-ERC-2013-AdG* (2014-2019)

și a

- „*MeMic - Fracture mechanics of microstructured composites incorporating intrinsic length-scales*” *FP7-PEOPLE-2013-CIG* (2013-2017, Cercetător: Dr. Piccolroaz).

Printre domeniile de cercetare ale profesorul Davide Bigoni amintim:

- modelarea materialelor în elasticitatea neliniară, elastoplasticitate, vasco - termoplasticitate, având aplicații la materialele ceramice, granulare sau composite, metale și biomateriale;
- propagarea undelor în solide cu aplicații în metamateriale;
- ruperea materialelor (medii poroase și în material de tip rocă);
- mecanica structurilor, punând accent pe studiul fenomenelor de instabilitate și bifurcații.

O particularitate a demersului său de cercetare o reprezintă viziunea mai largă în abordarea problemelor de mecanica solidelor și structurilor, ca o combinație a modelării matematice, cu simularea numerică și validarea experimentală.

În studiile domniei sale sunt utilizate instrumente avansate de matematică: teoria potențialilor complecși, tehnici de omogenizare,

ecuații integrale de frontieră și analiza asimptotică. Aici menționăm colaborarea sa cu profesorul B. Loret (Universitatea Grenoble, Franța) la modelarea mediilor granulare, precum și cu profesorul A.B. Movchan (Universitatea Liverpool) la studiul propagării undelor, a vibrațiilor sistemelor periodice și a metamaterialelor. Împreună cu studenții și cu visiting profesorii domniei sale, la Universitatea Trento a realizat cercetări despre modelarea betonului, a materialelor ceramice, a biomaterialelor (interacțiunea dinte - os, precum și comportamentul țesuturilor cerebrale), în termoplasticitate, mecanica fluidelor și elasticitate neliniară. De asemenea, regăsim o familiarizare puternică cu mai multe ramuri din mecanica mediilor continue și a structurilor, cu utilizarea tehnicilor analizei numerice (elemente finite și de frontieră) și analizei experimentale (a proiectat, realizat și testat de noi dispozitive mecanice).

Activitatea de cercetare a domniei sale reprezintă dezvoltarea unui domeniu de frontieră al științei, prin introducerea unei noi perspective în abordarea fenomenului de perturbație și instabilitate materială în Mecanica Solidelor (Bigoni și Capuani, *Int. J. Sol. Structures*, 2005), prin explicarea comportamentelor materiale (Bigoni și Dal Corso, *Proc. Royal Soc. A*, 2008) sau prin descoperirea unor noi fenomene, cum ar fi, de exemplu, flambajul în tensiune (Zaccaria et al., *Proc. Royal Soc. A*, 2011), fenomenul flutter indus de frecare (Noselli și Bigoni, *J. Mech. Phys. Solids*, 2011), inventarea unui nou ansamblu „scară - braț” (Bosi et al., *Proc. Royal Soc. A*, 2014) sau unui nou acuator de torsiune (Bigoni et al., *J. Europ. Ceramic Soc.*, 2014).

Dintotdeauna profesorul Davide Bigoni a avut colaborări cu industria, fiind puternic motivat de a descoperi noi soluții inovatoare și de a implementa rezultatele cercetărilor domniei sale pentru a mări productivitatea în industrie. Astfel, în ultimii trei ani, a câștigat 3 contracte de mixte de cercetare, având ca parteneri mediul academic și industria din UE, precum și renumitul *ERC Advanced Grant*.

Profesorul Davide Bigoni a format și a îndrumat numeroase generații de studenți sau cercetători, acordând credit profesional și valorizând tinerii aflați la început de drum, atât în cariera de cercetare științifică, cât și în cea didactică. A fost conducătorul de doctorat a 16 doctori în domeniul Mecanicii Solidelor, actualmente toți fiind cadre didactice sau câștigând prin concurs poziții post-doctorale la renumite universități din lume.

În prezent, este profesor titular la Universitatea Trento și Directorul grupului de Mecanica Solidelor și a Structurilor - cel mai renumit din Italia și printre cele mai puternice din lume.

Acestea au fost doar câteva aspecte pe care le putem aduce ca argumente în evocarea personalității de excepție a profesorului universitar dr.ing. **DAVIDE BIGONI**, despre care nu se poate vorbi decât în termeni cu

adevărat elogioși și de reală prețuire.

Pentru calitățile remarcabile de profesor și de cercetător științific, pentru profesionalismul și dăruirea în slujba științei, pentru modelul de responsabilitate umană dovedit de-a lungul întregii sale cariere, Universitatea „Ovidius” din Constanța este onorată să îi confere astăzi înaltul titlu de DOCTOR HONORIS CAUSA, ca o confirmare a valorii activității sale științifice. Pentru noi este un prilej de bucurie, de a-l felicita și de a-i ura noi realizări în viața profesională.

Vă asigurăm de considerația, admirația și gratitudinea noastră și vă urăm **Bun venit** în Comunitatea academică ovidiană!

VIVAT, CRESCAT, FLOREAT,
Profesorului Universitar Doctor Inginer
DOCTOR HONORIS CAUSA,
DAVIDE BIGONI!

Prof.univ.dr. Ionel Nicolae,
Decanul Facultății de Inginerie Mecanică, Industrială și Maritimă



COMISIA DE REDACTARE ȘI EVALUARE A LAUDATIO

**PREȘEDINTE
PROF.UNIV.DR. SORIN RUGINĂ,
RECTOR AL UNIVERSITĂȚII „OVIDIUS” DIN CONSTANȚA**

**MEMBRI
PROF.UNIV.DR.ING. IONEL NICOLAE,
DECANUL FACULTĂȚII DE INGINERIE MECANICA,
INDUSTRIALA SI MARITIMA**

**PROF.UNIV.DR.MAT.HABIL.ING. EDUARD - MARIUS
CRĂCIUN,
PREȘEDINTE AL COMISIEI PERMANENTE A SENATULUI
UOC PENTRU ACORDAREA TITLURILOR ONORIFICE**

**LECT.UNIV.DR. BOGDAN RĂDOIU,
DIRECTORUL DEPARTAMENTULUI DE INGINERIE
PORTUARĂ, NAVALĂ ȘI ENERGETICĂ AL FACULTĂȚII DE
INGINERIE MECANICA, INDUSTRIALĂ ȘI MARITIMĂ**

MECHANICS FOR THE UNDERSTANDING OF NATURAL LAWS AND FOR HUMAN DEVELOPMENT

Davide Bigoni
Università di Trento

Rector Magnificus
Dear President of Senate
Dear Vice Rectors
Distinguished Authorities
Dear Colleagues
Ladies and Gentlemen

It is my great honor and pleasure to be here, at the *Ovidius* University of Constanta, to receive the title of Doctor *Honoris Causa*.

My principal interest in science is Solid and Structural Mechanics, a discipline to which I was introduced some thirty years ago by my beloved Professor Michele Capurso.

Mechanics is a proud discipline of a noble tradition, to which Italian and Romanian researchers have strongly contributed and are still actively contributing.

1. Mechanics of solids and structures for human development

In my view mechanics is as a tool for helping human beings to invent and realize devices or projects that are useful in everyday life. For instance, using mechanics, engineers can design buildings which resist earthquakes without fail, or they can determine the correct stiffness of a car frame for safe driving, or they can realize an optimal stent or an optimal bone implant.

Two problems, that I have recently analyzed with my research team, show how the tools of solid mechanics allow the modelling of materials subject to extreme mechanical conditions and the design of pieces which have to meet strict safety and functionality requirements. These two problems are the forming of ceramic powders, a crucial process in ceramic industry, and the stress analysis of refractories employed at high temperature in liquid steel technology. In both cases, the focus is on the derivation of rigorous laws describing the mechanical behaviour of the materials, a context in which the Romanian school has given important contributions. I am referring, in particular, to Professors Cleja-Țigoiu, Cristescu, and Făciu. The knowledge of the mathematical rules describing the mechanical behaviour of materials allows design of

Lectio Magistralis

ceramic pieces with superior performance in terms of safety and cost reduction.

Another example where the constitutive description of the material plays a chief role is in the modelling of the mechanical behaviour of brain tissue, a topic important for several applications, including maneuverability improvement of navigator for brain surgery. In this research field we have proven that human brain tissue obeys a biphasic theory of elasticity, a result which opens a new perspective in the mechanical modelling of hydrocephalus and evolution of brain injuries.

2. Mechanics of solids and structures for the understanding of natural laws

Mechanics provides an invaluable key for the understanding of the laws of nature, which for instance govern the propagation of seismic waves in the earth's crust, or the growth of living organisms, or the adhesion of a cell to a substrate, or the locomotion of a snake.

One example is the possibility of exploring the micromechanisms of failure of materials, providing the key to the design of ultra-resistant solids. This is the realm of material instabilities, a field where the unforgettable Professor Eugen Soós and his school, have given an important contribution. In this context, we have invented the perturbative approach, which allows for instance the investigation of the intimate state of stress near a just formed shear band.

3. Mechanics: a rigorous predictive science

The power of mechanics is that an idea born during a casual conversation can be quickly transformed into a rigorous model sketched on a piece of paper and solved by hand calculations. The solution provides a precise prediction of behaviour which can then be verified with great precision.

As an example, I can mention that some years ago, my students and I discovered on a piece of paper a simple elastic structure that can buckle in tension. This was something unexpected, as engineers always associate buckling with compression. However, the 'paper solution' was later precisely confirmed by experiments.

4. Mechanics: a fully living and highly competitive research arena

Mechanics is a living research field, full of new phenomena to be discovered. In the field of Structural Mechanics, where the great scientist and hero Professor Librescu has strongly contributed, we discovered a new type of force acting on elastic structures, that we named 'Eshelby-like force' in honor of the great British mechanician, who -through his writings- inspired us to pursue this idea. This force has a fundamental importance in several technologies. For instance, it

governs beam snaking in smart drilling of oil wells -a problem that my colleagues Professors Nicolae, Rădoiu, and Peride know very well- but is also important in other contexts, for instance in medicine for catheter insertion.

5. Invention in Mechanics

The discovery of the Eshelby-like force has stimulated us to find new ideas such as the elastic arm balance, which is completely different from existing scales, and the torsional actuator, capable of transforming a torque into a longitudinal force without any mechanism. These two examples demonstrate how a theoretical approach may directly lead to practical applications.

Let me conclude in the language spoken by Romanians' and Italians' common ancestors.

*Rector Magnifice,
Illustris Decane Senior et caeteri Amplissimi Doctores atque
Professores*

*Universitatis Studiorum Tomidis,
Summo Poetae Publio Ovidio Nasoni dicata,
atque probae Mulieres, Viri et Popule Daciae Regionis,*

grato et commoto animo maximas gratias Vobis ago

Acknowledgements - I would like to take this occasion to thank all my former students, who are all loving Mechanics: V. Andrei, L. Argani, M. Bacca, F. Bosi, K. Bertoldi, M. Brun, D. Capuani, S. Colli, F. Dal Corso, G. Franceschini, M. Gei, D. Misseroni, G. Noselli, E. Radi, A. Piccolroaz, S. Roccabianca, S. Shazad, D. Veber, M. Valentini, D. Zaccaria.

Support from the ERC Advanced Grant 'Instabilities and nonlocal multiscale modelling of materials' (ERC-2013-ADG-340561-INSTABILITIES) is gratefully acknowledged.

