

Curriculum Vitae Europass



Informații personale

Nume / Prenume **Riposan Iulian**
Adresa(e)
Telefon(oane)
Fax(uri)
E-mail(uri) iulian.riposan@upb.ro; riposan@foundry.pub.ro
Naționalitate(-tăți) Romana
Data nașterii 17/02/1948
Sex Bărbătesc

Loc de muncă vizat / Domeniu ocupațional **Profesor universitar, Stiinta si ingineria materialelor**

Experiența profesională

Perioada 1970 → Prezent
Funcția sau postul ocupat Profesor Universitar-1993-prezent; Conferentiar Universitar 1990-1993; Sef Lucrari universitar-1976-1990; Asistent universitar-1970-1976
Activități si responsabilități principale Cursuri universitare privind ingineria materialelor, indeosebi procesate prin turnare. Activitati de cercetare, consultanta si asistenta tehnica in ingineria materialelor. Sef de Catedra Procesarea Materialelor in perioada 1992-2008. Secretar Stiintific / Cancelar al Senatului Univ. POLITEHNICA Bucuresti, 2004 – prezent. Vicepreședinte Comisia Ingineria Materialelor-CNATDCU [2011-2016]
Numele și adresa angajatorului Universitatea POLITEHNICA Bucuresti
Spl. Independentei 313, 060042 Bucuresti (Romania)
Tipul activității sau sectorul de activitate Invatamant superior

Educație și formare

Perioada 1972 - 22/12/1978
Calificarea/diploma obținută Diploma de Doctor Inginer
Disciplinele principale studiate/competențele profesionale dobândite Bazele procesarii materialelor metalice prin turnare; Elaborarea si solidificarea materialelor metalice; Modificarea fontelor
Numele și tipul instituției de învățământ/furnizorului de formare Institutul Politehnic "Gh. Gheorghiu-Dej" din Bucuresti (Invatamant superior)
Spl. Independentei 313, 060042 Bucuresti (Romania)
Perioada 1965 - 1970
Calificarea/diploma obținută Diploma de Inginer
Disciplinele principale studiate/competențele profesionale dobândite Elaborarea si turnarea fontei, otelului si a metalelor neferoase; Procesarea pieselor metalice prin turnare
Numele și tipul instituției de învățământ/furnizorului de formare Institutul Politehnic "Gheorghe Gheorghiu-Dej" din Bucuresti (Invatamant superior)
Polizu 1-7, 011061 Bucuresti (Romania)

Aptitudini și competențe personale

Limba maternă

Romana

Limbi străine cunoscute

Autoevaluare

Nivel european (*)

Engleza

Franceză

Rusă

Înțelegere				Vorbire				Scriere	
Ascultare		Citire		Participare la conversație		Discurs oral			
B1	Utilizator independent	B2	Utilizator independent	B1	Utilizator independent	B2	Utilizator independent	B2	Utilizator independent
B1	Utilizator independent	A2	Utilizator elementar	A1	Utilizator elementar	A1	Utilizator elementar	A1	Utilizator elementar
A1	Utilizator elementar	B1	Utilizator independent	A1	Utilizator elementar	A1	Utilizator elementar	B1	Utilizator independent

(*) [Cadrlui european comun de referință pentru limbi](#)

Competențe și abilități sociale

Activitati indelungate in comunitatile studentesti, de cadre didactice si specialisti din productie

Competențe și aptitudini organizatorice

Experienta in organizarea activitatii universitare, activand ca Sef Catedra (16 ani), Secretar Stiintific / Cancelar Facultate (2 ani) si Universitate (2004 - prezent);

Experienta in organizarea activitatii societatii profesionale a producatorilor de piese turnate din Romania (Presedinte-1997 - 2014)

Competențe și aptitudini tehnice

Activitate indelungata in dezvoltarea de noi materiale si tehnologii in intreprinderile producatoare de piese turnate din Romania si alte tari (SUA, Franta, Ungaria, Egypt, etc). 35 Brevete de inventie. 86 lucrari indexate in ISI Web of Knowledge; peste 300 lucrari tehnice publicate (peste 150 in alte 31 de tari)

Competențe și aptitudini de utilizare a calculatorului

Nivel mediu

Alte competențe și aptitudini

Activitati de perfectionare a specialistilor din ingineria materialelor, indeosebi din fabricatia de piese turnate, din Romania si alte tari.

Permis de conducere

B

Informații suplimentare

***Peste 300 lucrari publicate, peste 150 lucrări in alte 33 de tari** precum Germania, Anglia, SUA, Franta, Japonia, Elvetia, Spania, India, Brazilia, Australia, China, Norvegia, Olanda, Korea, Polonia, Turcia, Egipt, Canada, Portugalia, Rep.Ceha, Ungaria, Rusia, Bulgaria, Slovacia, Suedia, Mexic, Slovenia, Belgia, Croația, Serbia, Argentina, Africa de Sud, Austria.

***Peste 100 lucrări indexate in ISI-Web of Science Core Collection:** 49 in reviste (SCIE), 29 in Proceedings (CPCI), 35 Brevete de Invenție (30-Indexate in ISI-WOS—Derwent Innovation Index).

***235 Lucrari indexate: 78 ISI-Web of Science Core Collection si 170 in alte Baze de Date Internationale [BDI]:** 140-SCOPUS; 87-Metals Abstracts CSA/METADEX; 55-Chemical Abstracts; 28-BCIRA (British Cast Iron Res. Assoc.) Abstracts; 32-COMPENDEX; 15-INSPEC; 11-AFS Library Abstracts.

***15 Lucrari Traduse din limba romana in Materials Information Translation Service (UK, MITS-BISI) si distribuite international.**

***12 Traduse si publicate in extenso de catre Express Informatia (URSS).**

***Capitol carte „Modification and Inoculation of Cast Iron”, ASM-American Society of Materials Handbook, Volume 1A: Cast Iron Science and Technology, Product code 05924G, September 2017, pg. 160 - 176.**

***3 Monografii originale** publicate in Ed.Tehnica reprezentand trei tipuri de fonte: Fonte cu grafit vermicular, Fgv (1984), Fonte Albe rezistente la uzare (1987) si Fonte Bainitice (1989) recenzate in mai multe tari (Fgv-prima monografie pe plan mondial);

***Capit. Fonte, Tratat de Stiinta si Ingin. Materialelor Metalice**, Vol. 3 si 4, ASTR-AGIR, 2009, 2010.

***Capitol "Istoria Metalurgiei", Istoria Tehnicii Romane** □ ti, Vol. I, Editura Academiei Române, Bucure ti, 2019;

***24 Lucrari au reprezentat Romania la Congresele Mondiale de Turnarea Metalelor** [World Foundry Congress and Technical Forum of World Foundry Organization] organizate periodic de catre **WFO-World Foundry Organization** (1974 - 2019) (Romania face parte din WFO), respectiv 1974 [Belgium], 1975 [Portugal], 1976 [Romania], 1979 [Spain], 1981 [Bulgaria], 1984 [Portugal], 1985 [Australia], 1986 [Cehoslovacia], 1992 [Brazil], 1993 [Holland], 1995 [China], 1996 [USA], 1998 [Hungary], 2000 [France], 2002 [Korea], 2004 (Turkey), 2006 [UK], 2008 [India], 2010 [China], 2012 [Mexico], 2014 [Spain], 2017 [Africa de sud], 2018 [Poland], 2019 [Slovenia]

***16 Lucrari prezentate la ultimele 10 (din 11) Simp. Internationale privind Fontele [inceput in 1964, Detroit, USA]:** 1974-Elvetia, 1984-Suedia, 1989-Japonia, 1994-Franta, 1998-SUA, 2002-Spania, 2006-China; 2010-Egipt, 2014-Argentina; 2017-Suedia; Membru in Comitetul International de organizare (din 1998).

***36 Lucrari la Congresele American Foundry Society (AFS) si Ductile Iron Society (DIS), SUA / Canada / Mexic: (1) AFS Metalcasting Congress** [annual congresses]: 1985 [Invited Paper, CGI], 1996 [Philadelphia], 2000 [Pittsburgh], 2001 [Dallas], 2002 [Kansas City], 2003 [Milwaukee], 2004 [Rosemont], 2005 [St. Louis], 2006 [Columbus-OH], 2007 [Houston], 2008 [Atlanta], 2009 [Las Vegas], 2010 [Orlando], 2011 [Schaumburg], 2012 [Columbus-OH], 2013 [St. Louis], 2014 [Schaumburg]; 2015 [Columbus-OH]; 2016 [Minneapolis-MN]; 2018 [Fort Worth-TX]

(2) „Keith Millis Ductile Iron Symposium”, USA [5 years]: 1998 – Hilton Head Island, SC [50 years-DI]; 2003 – Hilton Head Island, SC; 2008 – Las Vegas, NV; 2013-Nashville, TN; 2018-Hilton Head Island, SC (3) **AFS / DIS Specialized Conferences:** AFS International Cast Iron Inoculation Conference: 1998, 2005 [USA]; AFS International Iron Melting Conference: 2009, 2015 [USA]; The Carl Loper Cast Iron International Symposium: 2009 [USA], 2019 [SPAIN]; AFS Conference, Saltillo, Mexico, September 2008; World Conferences on Austempered Ductile Irons: 1991, 2002 [USA]; Ductile Iron Society (DIS) Annual Meeting: 2004 [Canada]

***Cast Iron European Networking Meeting [inceput 2009]:** 2009 - Paris, France; 2010 – Jonkoping, Sweden; 2011 – Clausthal, Germany; 2012 – Durango / Bilbao, Spain; 2013-Kristiansand, Norway; 2014-Nancy, France; 2015-Gent, Belgium; 2017 Verona/Italy [conferinta europeana anuala in domeniul fontelor turnate in piese].

***Alte Congrese Internationale: (a) AFC – Asian Foundry Congress** 1999 [Calcutta – India], 2008 [Nagoya – Japan]; (b) **ARABCAST**– Arabian Foundry Congress Egypt: 1997, 2000, 2004 – Alexandria, 2008, 2015– Sharm-el-Sheik; **Cupola International Conference** I. 2000 Strasbourg - France], II. 2004 [Trier - Germany]; (c) **ALTELE:** II Vedeka Conf. s Mezinardni Ucasti, Brno, Cehoslovacia, 1978; FOCOMP'86 Intern. Conference, Krakow, Poland, 1986; 7th Intern. Ferroalloy Congress (INFACON 7); 1995 – Norway; The 1st Europ. Rolling Conference 1996, Balatonszeplak, Hungary; METAL'97, 6th Intern. Metal Fair and Symp., Ostrava, Slovacia, 1997; 3rd ASM Intern. Conf. on The Recycling of Met., 1997, Barcelona, Spain; Intern. Conf. "Genetic Engin. in Alloys (Heredity) 1998, Samara, Russia; Intern. Conf. ADI-Conference, 2000, Krakow, Poland; 2nd Intern. Foundry Congress, March 2001, Istanbul, Turkey; 16th Hungarian Foundry Days, Lillafured, Hungary, 2001; Conf. on "DI of the 21st Century", 2003, Krakow, Poland; Casting Clinic 2006 Conference, Krakow, Poland, 2006; First Afro-Asian Conf. on Adv. Mater. Sci. Techn., 2006, Cairo, Egypt; Intern. Foundry Conf., Portoroz, Slovenia, 2011, 2012, 2015, 2016; Intern. Foundrymen Conference, Opatija, Croatia, 2013, 2014, 2016; Intern. Cast Iron Symposium, Sisak, Croatia, 2013.

***Premiul "Aurel Vlaicu" al Academiei Romane, 1985, Contributii Fonta cu Grafite Vermicular [Fgv]**

***Premiul I (1989) acordat de CNST**, faza nationala a concursului de creatie stiintifica si tehnica

***Premiile II si III (1989) Min. Invatamantului-Tehnologii originale brevetate.**

***10 Premii la Saloanele Nationale de Inventii (1986-1998).**

***Diploma de Onoare UPB pentru activitate inventii (1988).**

***"PROFESOR ONORIFIC", Universitatea „Dunărea de Jos” Galati (2012)**

***American Foundry Society [AFS] – AWARD OF SCIENTIFIC MERIT - 2012**

"for advancing the knowledge of the cast iron industry through extensive research and for generously sharing his knowledge and expertise with the industry". "This is the highest recognition the American Foundry Society and your peers can give to the individuals who have served the industry honorably and well. In presenting this award, we are confident it will bring you the recognition you so well deserve. The spirit in which you have fulfilled AFS' mission of sharing knowledge has been one of the main considerations in making this award".

***THE BEST PAPER AWARD-63rd World Foundry Congress, 1998, (Fgn si Fgv).**

***THE BEST OPERATING PAPER AWARD-106th American Foundry Society Congr., SUA 2002, (Fgv).**

***THE BEST PAPER AWARD – 107th American Foundry Society Congress**, SUA 2003, (Desulfurare).

***THE BEST PAPER AWARD – 123rd American Foundry Society Congress**, SUA 2019, (Si/Si-Mo-DI).

***Conferinte Tehnice**: SUA, Franta, Japonia, China, Egipt, Rusia, India, Norvegia (Universitati, Institute de Cercetare, Producatori de Piese Turnate)

***Colaborari Internationale**: 1998-2010, ELKEM, Norvegia [Lider mondial al produc. de modificatori, Cercetari fundamentale si aplicative]; 2008, METALKRAFT AS din Norvegia; 1997-2012-CMRDI-Central Metal. Res. and Develop. Institute din Egipt; din 2009-Cast Iron European Team; ASI International, SUA.

***Asociatii si Societati Profesionale**: AFS-American Foundry Society (membru international); ASM International-The Materials Information Society (membru); Cast Iron European Team (membru); Asociatia Tehnica de Turnatorie din Romania (ATTR)-Presedinte [1997-2014]; Societatea Romana de Metalurgie (SRM-membru Consiliu Conducere); UNIROMSIDER-Uniunea Prod. de Otel din Romania (M. Cons.); Societatea Invent. din Romania.

***Fulbright Research Grant**,1991/1992, Ferrous Matrix Composites, Univ. of Alabama, Tuscaloosa, USA

REALIZARI STIINTIFICE REPREZENTATIVE

I. Mecanismul germinarii grafitului lamelar in fontele tehnice, recunoscut si aplicat pe plan mondial in fabricatia de piese turnate

*A fost stabilit un model de formare a grafitului in fontele cenusii in trei trepte, bazat pe formarea initiala a unor micro-incluziuni cu baza oxidica (predominant sub 2 um), ce contribuie la germinarea unor sulfuri complexe de mangan de tipul (Mn,X)S cu dimensiuni de regula pana la 10 um (predominant sub 5 um), care vor juca rolul de germeni de grafitizare majoritari.

*Au fost definiti factorii de influenta, rolul complex al compozitiei chimice, posibilitatile de dirijare si control al formarii grafitului la grade scazute de subracire eutectica, cu preintampinarea aparitiei grafitului de subracire si a carburilor libere.

*Studiile bazate pe analiza termica avansata la solidificare si microscopia electronica, analizele structurale si ale proprietatilor mecanice si de exploatare au condus la validarea practica a modelului propus, la diferiti producatori de piese turnate din fonta din mai multe tari.

*De asemenea au fost definite trei grupe de elemente ce contribuie la acest proces ca si trei faze tehnologice importante in special la topirea fontelor in cuptoare electrice.

*Rezultatele obtinute au fost prezentate/publicate si validate in reviste reprezentative (International Journal of Cast Metal Research, Materials Science and Technology, Journal of Materials Engineering and Performance, Advanced Materials Research, ISIJ International, International Journal of Metalcasting) precum si la importante congrese si conferinte internationale, in tari precum SUA, Franta, Spania, Japonia, Germania, Turcia, India, China, Egipt, Norvegia. Dr. R. Gundlach, in The Honorary Lecture-AFS Metalcasting Congress, 2008-SUA, Cast Iron Division, sustine importanta practica a Mn si S in fontele cenusii pe baza rezultatelor raportate de colectivul I. Riposan si altii (Romania si Norvegia), indeosebi la AFS Cast Iron Inoculation International Conference, 2005, SUA. Lucrarea invitata la AFS Cast Iron Melting International Conference (2009-SUA) a condus la definirea conducerii elaborarii fontelor in cuptoarele electrice cu inductie in trei trepte tehnologice. O lucrare prezentata la Asian Foundry Congress (2008, Japonia) a definit rolul Al, S si Zr ca elemente cheie in germinarea grafitului lamelar.

*Preconditionarea fontelor cenusii cu elementele active Al si Zr a devenit o tehnologie internationala, in urma prezentarii/publicarii rezultatelor obtinute in Germania, SUA, Anglia, India, China, Egipt, Anglia, in timp ce produsul Preseed realizat de firma ELKEM-Norvegia, cel mai performant material de preconditionare.

***Principalul suport al acordarii American Foundry Society [AFS] – AWARD OF SCIENTIFIC MERIT - 2012 [cea mai importanta distinctie stiintifica acordata de catre American Foundry Society]**

II. Fonta cu grafit vermicular / compact

-studiile referitoare la formarea si cresterea celulelor eutectice ale Fgv/c, in diferite conditii de cristalizare, identificandu-se mai multe posibilitati de aparitie a acestora;

-stabilirea mai multor clase de compactitate ale grafitului vermicular, caracterizarea acestora prin factori de forma si evidentierea unor corelatii intre acestea.

-evidentierea conditiilor de aparitie a anomaliiilor structurale la Fgv/c, indeosebi anomalia cementitei si demodificarea grafitului sub actiunea formei de turnare;

-caracterizarea sensibilitatii acestei fonte la formarea feritei la transformarea eutectoida si a posibilitatilor de promovare a perlitei, prin intermediul componentei modifcatorilor, a alierii si tratamentului termic;

-definirea unor proprietati tehnologice si de exploatare ale Fgv/c, in comparatie cu Fc si Fgn, respectiv a prelucrabilitatii, rezistentei la oxidare si soc termic, a comportarii la uzare si coroziune, la presiuni ridicate, identificandu-se noi domenii de utilizare.

- caracterizarea proprietatilor fontelor cu valori diferite ale nodularitatii grafitului, ceea ce permite valorificarea intregului domeniu intre 100% Gv si 100% Gn, cu economii importante de metal;
- realizarea unor tehnologii originale de fabricare a Fgv/c, utilizabile in conditiile specifice din tara noastra, respectiv in cazul unor turnatorii ce dispun de cubilouri si cuptoare electrice, ce elaboreaza fonte cu sulf ridicat (peste 0,05%S), precum si pentru intreprinderile care produc si piese din Fgn, caz in care recirculatele din productia de Fgv au actiune nociva;
- obtinerea Fgv prin adausul de S dupa tratamentul cu Mg [*aplicata in mai multe turnatorii americane*]

- **Activitate recunoscuta prin THE BEST PAPER AWARD - 63rd World Foundry Congress, 1998, (Fgn si Fgv) [lucrare recenzata in majoritatea publicatiilor de turnatorie din lume] si THE BEST OPERATING PAPER AWARD-106th AFS Casting Congress, SUA 2002.**

- **Prima carte/monografie referitoare la Fonta cu grafit vermicular pe plan mondial [Ed. Tehnica, Bucuresti, 1984]**

III. Alte contributii in domeniul fontelor

- asimilarea in tara si extinderea la mai multe intreprinderi a tehnologiei de modificare a fontei in bazin;
- stabilirea particularitatilor procesului de uzare a fontelor albe si pestrite, turnate in cilindri de laminor si a factorilor de influenta; caracteristicile grafitului, a cementitei si masei metalice de baza, influenta oxisulfurilor.
- stabilirea mecanismului aparitiei si dezvoltarii fisurilor la solicitarea la soc termic a fontelor cu grafit lamelar, vermicular si nodular, a fontelor albe si pestrite, aliate si nealiate, evidentierea factorilor de influenta;
- evidentierea particularitatilor procesului de oxidare a Fgv, in raport cu Fgn si Fgl;
- cercetari in domeniul tehnologiei de modificare in forma de turnare, in vederea obtinerii fontelor cu grafit lamelar modificat, vermicular si nodular;
- cercetari in domeniul modificarii si alierii superficiale a fontelor, a turnarii bimetalice otel-fonta si Fc-Fgn;
- cercetari in domeniul utilizarii deseurilor de anozii ca inlocuitori partiali ai cocsului de turnatorie;
- cercetari in domeniul cristalizarii fontelor la solidificarea in forme vidate; utilizarea tehnicii vidului la modificarea in oala si forma a fontelor;
- stabilirea particularitatilor arderii cocsului in cubilou cu alimentare cu aer in regim optimizat, in vederea utilizarii cocsului marunt;
- evidentierea influentei structurii in stare turnata asupra comportarii la tratament termic de calire izoterma si proprietatile fontelor bainito-austenitice cu grafit nodular, vermicular si coral.
- controlul solidificarii fontelor cu grafit in piesele cu pereti grosi, cu evitarea formarii "chunky-graphite";
- intensificarea modificarii grafitizante, in cazul fontelor cenusii nemagnetice, inalt aliate Ni-Mn;
- utilizarea azotului la modificarea si microalierii fontelor albe si pestrite, nealiate si aliate Ni-Cr-Mo;
- microalierii si modificarea complexa a fontelor nealiate si slab-mediului aliate Ni-Cr, tip NiHard;
- realizarea unor materiale desulfurante pe baza de carbura de calciu romanesti de inalta eficienta [**THE BEST PAPER AWARD – 107th American Foundry Congress, SUA , 2003**].

IV. Inventica

Activitatea de cercetare stiintifica originala a fost protejata prin brevete de inventii acordate de OSIM. Au fost obtinute **35 brevete de inventii, 30 fiind indexate** in *Derwent Innovation Index-ISI Web of Knowledge*.

In marea lor majoritate, aceste tehnologii originale brevetate au fost aplicate in productie:

Tehnologiile originale realizate se refera la obtinerea **fontelor cenusii** de inalta rezistenta (hipoeutectice si eutectice), la **fontele cu grafit nodular** (Fgn Bainitice, brichete modificatoare cu Mg, modificatori cu actiune speciala, inoculare cu sulf, tehnologii de modificare si postmodificare in forma), **fonte cu grafit vermicular** (modificatori MODIVER, Fgv refractara, Fgv pentru piese cu pereti subtiri, controlul nodularitatii grafitului cu ajutorul sulfului, Fgv piese mari), **fonte albe si pestrite** (prealaje complexe cu actiune de modificare-microalierii). Dintre **tehnologiile originale de tratare complexa a fontelor**, se pot evidentia cele de desulfurare-dezoxidare-modificare-postmodificare in flux continuu, utilizarea alicelor metalice active, cu actiune modificatoare, solutii pentru intensificarea modificarii si alierii aliajelor in forma de turnare. Privind **elaborarea aliajelor de turnatorie**, a fost realizata perfectiunea constructiva si tehnologica a cubiloului, in vederea utilizarii cocsului indigen, conducand la reprojectarea majoritatii cubilourilor din Romania.

Tot in domeniul elaborarii fontelor, au fost realizate **sorturi originale de carbura de siliciu metalurgica** utilizate cu bune rezultate in cuptoare electrice si in cubilou, in peste 20 de turnatorii din tara. In acest mod, au fost inlocuite materiale deficitare (ferosiliciu si cocs de petrol de inalta calitate) micșorandu-se continutul de sulf al fontelor si rebutul pieselor cu 30...50%.

In anii 1986, 1987, 1988 si 1989 s-a participat la **Saloanele Nationale de Inventii** de la Satu Mare, Bacau, Tg.Mures, Iasi, Bihor, Resita, Prahova, Neamt, Sibiu, Constanta, Arad, Targoviste, Botosani unde au fost prezentate panouri cu 19 inventii, referate tehnico-stiintifice, interventii in debateri etc. La aceste manifestari tehnico-stiintifice au fost obtinute **8 premii** pentru inventiile prezentate, 11 inventii fiind selectate pentru aplicarea generalizata la scara nationala.

V. Preocupari actuale in domeniul fontelor

*Evaluarea crizei mondiale in domeniul pamanturilor rare si a impactului sau in modificarea fontelor. Identificarea de solutii in acest sens, pentru inlocuirea pamanturilor rare.

*Solutii practice in controlul si dirijarea solidificarii fontelor in conditii critice in ceea ce priveste compozitia chimica, starea fontei lichide, viteze mari de racire, specifice mutatiilor actuale din turnatoriile de fonta pe plan mondial: trecerea masiva la topirea electrica, cu grade mari de supraincalzire, in conditiile disparitiei fontei brute din incarcatura, a unor continuturi excesiv de mici de sulf, a cresterii ponderii pieselor turnate cu pereti subtiri (< 5mm) etc.

*Cercetarea si transpunerea in practica industrială a unor noi prelucrari metalurgice ale fontei in stare lichida, precum preconditionarea si intarirea inocularii prin adausuri active, indeosebi in situatii critice.
-Mecanismul germinarii grafitului la diferite morfologii ale acestuia.