

Societât Sientifiche e Tecnologjiche Furlane

CÎL & TIERE

04

**Divulgazion sientifiche
in lenghe furlane**

FORUM

**La dignitât e l'avignî di une lenghe a si misurin
su la sô capacitât di esprimi i concets plui alts
de culture scientifiche e tecnologjiche de
modernitât.**

**Cheste riviste e vûl dâ un contribût al lavôr
di chei che te scuele, te universitât, te
profession, te aziende a intindin doprâ e
pandi la lenghe furlane.**

CÎL & TIERE**Divulgazion scientifiche in lenghe furlane
04**

Cul impegn de Societât Scientifiche e Tecnologicjhe Furlane

Cul jutori de Agenzie Regionâl pe Lenghe Furlane - ARLeF

Cul patrocin dal Centri Interdipartimentâl di Ricerche su la culture e la lenghe dal Friûl de Universitât di Udin - CIRF

Directôr

Marzi Strassolt

Vicedirectôr

Laurinç Marculin

Coordenadôr editorîal

Carli Morandin

Segretarie di redazion

Cristine Minuzzo

Comitat di redazion

Alessandri Bachiorin (Chimiche)

Marie Rosite Cagnine (Economie gjestionâl)

Robert Dapit (Lenghistiche slovene)

Franc Fari (Neurosciencis)

Franc Finc (Lenghistiche furlane)

Laurinç Marculin (Fisiche)

Pauli Pascul (Bioingegnerie)

Carli Morandin (Gjornalism scientific)

Antonin Morassi (Inzegnarie strutturâl)

Indri Peterlunger (Viticolture)

Marzi Strassolt (Statistiche economiche)

Stefanie Troian (Economie ambientâl)

Agnul Vianel (Biologie)

Comitat scientific

Lucian Cecon (Merceologie)

Sergji Cecot (Fisiche)

Atili Celant (Gjeografie economiche)

Vilem Cevolin (Dirit Public)

Claudi Cressat (Sciencis politichis)

Flavie De Vitt (Storie medioeval)

Alessi Fornasin (Demografie)

Denêl Goi (Inzegnarie civil ambientâl)

Francesc Marangon (Economie agrarie)

Alessandri Pasculin (Fisiche)

Piere Rizzolat (Leteradure furlane)

Franc Rosa (Economie)

Raimont Strassolt (Sociologie)

Carli Tass (Informatiche)

Gotis de science

Cristine Minuzzo

Revision dai tescj par furlan

Venusia Dominici

Stefanie Garlatti Costa

Stampe

Press Up srl, Ladispoli (RM)

Suplement al numar 19/2015 dal «Gjornâl Furlan
des Sciencis/Friulan Journal of Science»

Directôr responsabil: Giorgio Cantoni

Iscrizion al Tribunâl di Udin n. 6/04 dal 12/02/2004

ISSN 1824-5234

**AL CRES L'INTERÈS DES
SIENCIS PAR «CÎL & TIERE»**

Al cres l'interès dal mont scientific, dai curios de culture, par «Cil & Tiera» che e devente simpri plui fuarte e che e je rivade al numar cuatri tal percors a pro de difusion de lenghe furlane ancje midiant di chei che a son impegnâts par permeti il progrès e la cressite de societât. In altris peraulis, dai inovadôrs. Une part, chê dal mont de ricerce, che e à simpri cjatât in Friûl un bon acet. Nol è par câs che Turo Malignani al creà la lampadine propit a Udin. Cemût che o scuvierzin numar dopo numar, stant che ancje pal editorialist l'impegn par chest gjornâl al è un insiorament culturâl e di cognossince, e come che o trasmetin a cui che nus lei, cheste tiera e à regalât ecelencis su ecelencis al mont de ricerce. Daspò De Toni, Ferrari, Maseri, o vin cognossût il professôr Michele Morgante che nus mostre il so percors di cognossincis e nus svicine ae lûs des sôs scuviertis inovativis ae origjin e ae font de vite, cjalant te gjenomiche e tes leçs che a guviernin la cressite e l'andament de vite. Ma tornin al cuart numar de riviste. Il disvilup demografic dal Friûl Vignesie Julie al è analizât di Alessi Fornasin, che al siere cun considerazions realistischis sul avigni de int furlane. Intant che Furio Honsell al 'matee' cun moments curios de storie de fisiche matematiche, nol podeve mancjâ un contribût impuartant su lis fonts energjetichis che si puedin rinovâ: ve alore Elvi Ermacora che al rispuint ae domande se al esist o si puedi cjatâ un rapuart tra la difese dal ambient, la bioedilizie e il sparagn energjetic. Une analisi interessante dal mont dal sium e dai insiums e je disvilupade di Franc Fari che nus invade a considerâ la impuartance di rispietà i ritmis circadians dal nestri vivi di ogni di. Une invenzion? Di sigûr buine la ricerce di Pieri Indri di Prampar suntune struture che e permet di rivâ ae massime velocitât assolute sui veicui a propulsion umane. Science, ricerce, scuviertis, veretâts: cuasi par câs «Cil & Tiera» si siere cu la ricerce di Caterine Rossi su la storie de machine de veretât.

Carli Morandin



SSTeF

Societât Scientifiche
e Tecnologicjhe Furlane

CIRF Centri Interdipartimentâl pe Ricerche su la culture e la lenghe dal Friûl
Vie Petracco 6 – 33100 Udin
ciletiera@gmail.com
www.sciencis-par-furlan.net

FORUM 2015

Società Editrice Universitaria Udinese srl
Vie Palladio, 8 - 33100 Udin
Tel. 0432.26001 - Fax 0432.296756
www.forumeditrice.it



INDIÇ

01

Editoriâl

04

Interviste a
Michele Morgante
di Carli Morandin

06

Gotis de science

DEMOGRAFIE

07

L'avignî demografic de region.
Cualchi considerazion
di Alessi Fornasin

12

Gotis de science

FISIOLOGJIE

13

Il templi des velocitâts massimis
su veicui a propulsion umane
di Pieri Indri di Prampar

MATEMATICHE

21

Mateâ cu la storie de
fische matematiche
di Furio Honsell

ENERGJETICHE

27

Bioedilizie e sparagn
energjetic: ce rapuart pe
difese dal ambient?
di Elvi Ermacora

NEUROSCIENCE

33

Neurosciencis dal sium e
dal insium
di Franc Fari e Eric Pascoli

TECNOLOGJIS

FORENSIS

41

Storie de machine de veretât
di Caterine A. Rossi

47

Rêt&Ricerca
di Marie Rosite Cagnine

48

Recensions

INTERVISTE A MICHELE MORGANTE UN RICERCJADÔR FURLAN AL SCUVIERÇ TE TIERE DAI PARIŞ LIS POTENZIALITÂTS DAL MONT SIENTIFIC



Il professôr Michele Morgante, specializât tal forest, al à fondât un centri di ricercje gjenomiche in Friûl.
di Carlo Morandini

Al è furlan un dai ponts di riferiment mondiâl te gjenomiche. Tal studi de gjenetiche e te valorizzazione de cognossince tal setôr Michele Morgante, che al fâs part de Academie dai Lincei, al à fat un percors formatîf che lu à puartât a lassâ in prin la tiere dai paris, par po tornâ cul obietîf, otignût, di esaltâ lis potenzialitâts sientifichis creant, par esempi, l'Istitût di gjenomiche aplicade. Une realtât dulà che a fasin riferiment realtâts di ricercje di dut il mont. Dilunc di chest percors, par dâ un esempi pratic dongje de nestre realtât, al à realizât dîs vîts une vore resistentis, che a rivin a svilupâsi e a produci uis di cualitât cence nissun sussidi chimic. Vîts e uis sanis, che no patissin i cambiaments dal clime e des stagjons. Un travuart che al è un esempi dai risultâts che, ancje in chest setôr, la ricercje che e fevele par furlan e à rivât a vê a nivel mondiâl. Ancje la formazion e la cressite di Morgante e je esemplâr, come che si lei in cheste interviste, soledut pai zovins, par fâur viodi cemût che si puedin

cjapâ lis ocasions de vite e trasformâlis in moments di cressite interiôr ma no dome. Une carriere, la sô, che si è svilupade in curt, che e à regalât al Friûl une altre des ecelencis de ricercje.

51 agns, zovin pal percors tradizionâl de ricercje in Italie. Ma si pues fâ un balanç de sô carriere...

O ai tacade la mê cariere te ricercje plen di entusiasim e, daspò cuasi trente agns, o crôt che, no cate il timp e lis dificultâts che a son tal fâ ricercje in Italie, chel entusiasim al è restât intat. Fâ ricercje al vûl dî di une bande tant impegn e, di chê altre, tante creativitât e originalitât, ma soledut rigôr e coerence. Bisugne cjâlâ indevant cui voi di un frut, bisugne jessi in stât di valutâ di corse dutis chês ideis gnovis che a vegnin sù tal cjâf o scancelâlis se la prove dai fats o dal resonament no lis ten sù.

O crôt di vê vût cetant tal gno procès formatîf di ricercjadôr dai periodis che o ai passât no intune istituzion academiche, ma ben intune imprese. Une di chês grandis aziendis multinazionâls che si sint a fevelâ mâl, e in chês o ai fat in dut siet agns di ricercje.

Ise une ricete pal sucès?

O ai vût a disposizion risorsis cuasit cence limits par rivâ ai miei obietîfs, che in cualchi maniere a vevin di coincidi cun chei de aziende ma soredu cun chei dai coleghis. E doi di lôr in particolâr mi àn judât a cressi sedi cul lôr esempli pratic (la leadership si le fâs ancje midiant l'esempli) sedi cul fâmi capî che no vevi di sintîmi inferiôr di nissun altri e di no vè pôre di afermâ lis mê opinions o di condividi cun chei altris i risultâts e lis esperiencis. Lavorâ intune industrie mi à ancje insegnât a considerâ il timp une risorse preziose, di no strassâ in riunions che no coventin o in cjacaris, e a savê che, ancje fasint ricercje scientifiche, o varès vût di produci risultâts in tims definîts e che a podessin coventâ a chei altris.

Ce diferencial la ricercje in Italie?

Dopo un lâ e tornâ tra la Italie e i Stâts Unîts mi soi decidût di inlidrisâmi a Udin tal 2002: l'impad cu la realtât de ricercje taliane nol è stât facil. O confessi di no vè mai vût un rapuart facil cul mont academic talian, dulà che mi soi simpri sintût un forest e trascurât pal fat di no vè vût un santul (o un baron) avonde potent, o pal fat di no jessi di une scuele impuartante. O ai simpri mâl sopuartât il sisteme 'baronâl' talian, dulà che un zovin al à di vivi sot di un paron plui vieli, cence vè pardabon autonomie e indipendece. Cussì o butin vie i agns miôr de vite scientifiche di tancj ricercjadôrs, blocant la lôr pussibilitât di esprimisi propit cuant che a son plui creatîfs e produtîfs

Isal avonde spazi pe ricercje in Friûl?

Lavorâ in Friûl e je stade pardabon une sfide: la Universitât di Udin no je al nivel di altris istituzions forestis, ma nancje di altris talianis. Purpûr chest al è stât ancje un vantaç par me, o ben plui libertât di azion, cence vè pôre di taponâ grancj nons. La creazion dal Istitût di Gjenomiche Aplicade (IGA), insiemi a altris

trê coleghis che a dividin obietîfs e strategjiis te ricercje, al è stât pal sigûr un passaç impuartant te mê cariere in Friûl. Cussì come vè rivât a rindilu, in pôcs agns, un centri di riferiment pe analisi dai gjenomis cu lis tecnologjiis plui modernis di secuenciament e bioinformatichis. Vuê viodi che zovins ricercjadôrs di dute Italie e ancje dal forest a cjalin al IGA come a un puest dulà vignî a vore par podê fâ ricercje a alt nivel e je pal sigûr une grande sodisfazion.

Il compit di un vèr ricercjadôr?

Un aspjet che nol è sempliç, che o ai simpri cirût di tignî in atenzion, al è chel di operâ su doi nivei diferents: sedi publicâ su lis plui preseedis rivistis scientifichis che cirî di spiegâ a lis personis ce che o stin fasint e cemût che chel che o stin fasint al pues vè un impad diret su la lôr vite, e contribuî a migliorânt la cualitât. Il lavôr fat dal IGA no si è tradusût dome in travuarts scientifics, ma ancje in aplicacions concretis de ricercje scientifiche: o vin creât une impuartante realtât industriâl, e di chê altre bande o vin partecipât al progjet impuartant che al à puartât al disvilup di dîs gnovis varietâts di vîts di vin che a resistin ae peronosperie e al oidi.

Publicâ su rivistis une vore preseedis lavôrs che a àn vût ancje tante visibilitât mediatiche mi à dât tante sodisfazion. Ma viodi la int a preseâ i vins vignûts fûr dal lavôr di plui di cuindis agns e je forsît une sodisfazion inmò plui grande.

Tradusi la in vantaçs ricercje pe economie e pe societât?

Un aspjet impuartant al è chel dal capitâl uman e la ricercje di frontiere. o vin di scugnî partî dai centris di ricercje competitîfs a nivel internazionâl, dulà che si fâs ricercje di alt nivel direzude di chei che l'economist talian, docent a Berkeley, Enrico Moretti, al clame star scientists, e che par lui a son un fatôr une vore impuartant pal disvilup economic dai setôrs industriâi a alt nivel tecnologjic.

GOTIS DE SIENCE



IL TIMP CHE AL FASARÀ IN EUROPE

O savin che i cambiaments climatics a son un probleme par dut il mont e che i sfuarçs par contignî il riscjaldament a son di fâ a nivel globâl. In chest sens, intai ultims timps, si à cirût di limitâ l'aument des temperaduris mediis di doi grâts rispjet ae epoche preindustriâl, une robe che è varès di tignî a fren il cambiament drastic dal clime. Magari cussi no, no dutis lis parts dal mont a son compagnis e, soregut par nô talians, al sarès une vore interessant savê ce che al rapresente un aument di temperadure globâl di doi grâts. Une prime rispueste o podin leile te riviste internazionâl «Environmental Research Letters» te ricercje di Kobert Vautard: insiemit ai siei colaboradôrs, al à fat simulazions climaticis cun 15 modei a alte risolucion te Europe e il Mediterani e, fissant un aument di temperadure globâl invece di un precis orizzont temporâl tal avignî, a son rivâts a ridusi i margjins di incertece des lôrs proiezioni. Tai risultâts si pues viodi che in Europe la temperadure e aumentarès di plui di doi grâts, soregut in Scandinavie e intal bacin Mediterani (te Penisule Iberiche e Balcaniche), o varessin un aument de ploie tal Nord e une diminuzion tal Sud, soregut in Istât. In pocjis peraulis i ricercjadôrs a cjatin ancje cualchi benefici leât ae diminuzion de domande de energjie pal riscjaldament e de mortalitât in Inviêr e Istât inte Europe setentrionâl, ma ancje ae diminuzion des situazions criticis, come chês leadis al stress idric e idrogeologjic, al aument di energjie pal aiar condizionât. Cun chest studi si pues confermâ ancjemò une volte la peculiaritât de region mediteranie parcè che, ancje se il riscjaldament al è globâl, culî al presentarès dut câs problemis plui grancj di altris areis de tiere.



UNE GNOVE UTILITÂT DE MUFÈ

E se pai ordenadôrs dal avignî si doprâs la mufe? In colaborazion cu la Bauhaus University di Weimar, la University of the West of England di Bristol e à dimostrât che al è pussibil fâ operations scuasit compagnis a chês che a fasin lis puartis logjichis intun circuit digjitâl intes piçulis struturis tubulârs di cemût che si disvilupe il protist *Physarum polycephalum*. Chest al è pussibil par vie che il scheme di cressite di cheste mufe (clamade ancje 'melme policefale') si pues controlâ in maniere artificiâl parcè che il so cicli biologjic al è regolât di mecanisims di *input* e *output* univocs. Cheste cualitât di mufe no je gnove tai laboratoris di ricercje parcè che e je stade une vore doprade come model par studiâ i procès di disvilup des celulis. I autôrs di cheste ricercje a vevin za vût mût di viodi che e podeve supâ e traspuartâ pigments di doi colôrs e di gjenerâ un tierç de lôr mixture. Savint che la melme policefale e reagjîs ai stimuli simpri te stesse maniere, a àn pensât di doprâ i pigments che a àn nanoparticelis magnetichis e fluorescentis par costruî un circuit bioelettric. Se i din sostancis nutritivis o jes gjavîn tai moments juscj, al è stât pussibil vuidâ la cressite dal organisim unicelulâr secont i schemis prestabilîts e, doprant la controlabilitât des rispuestis tatilis de mufe ai stimuli esternis, la squadre europeane e à dimostrât che al è pussibil riprodusi lis puartis logjichis a dôs e a cuatri *input* di un dispositîf di memorie. Come che al è descrit tal «Materials Today», a àn realizât in maniere concrete lis puartis che a fasin lis operations booleanis XOR e NOR. Cheste scuvierte e vierç la strade pe realizazion di calcoladôrs biologjics piçui e economics.

L'AVIGNÎ DEMOGRAFIC DE REGJON. CUALCHI CONSIDERAZION

Dilunc di une cunvigne di pôc timp indaûr tignude a Udin, si à displeât a un public regionâl il teme de dinamiche demografiche dal Friûl Vignesie Julie tal prossim avignî. Daûr di chest interes, la motivazion plui 'fuarte' e jere chê di «studiâ i cambiaments demografics, sociâi, economics e tecnologjics, par guviernâju cence fâsi cjapâ di sorprese».

La materie no je tra chês che pal solit a tirin la atenzion, ancje se lis resons par fâ previsioni demografichis a son tantis, e l'interès viers di chestis al va di là de sole ricercje, stant che a puedin jessi aplicâts ancje tes situazions praticjis. A puedin judâ, par esempli, i policy makers stant che a dan un supuart par planificâ i investimenti dal avignî, par stimâ jentradis e jessudis, par tornâ a definî lis direzions programaticjis e par regolâ la azion politiche amministrative tal lunc tiermin.

Lis previsioni demografichis. Se il strument al è pal sigûr impuartant, altri discors e je la affidabilitât di une prevision e, di consequence, la logjiche che le à creade.

Lis previsioni demografichis no pretindin di dâ la 'veretât', ma a puedin judânus a sielzi lis ipotesis plui credibilis, a accettânt altris savint che a puedin jessi relativementri pôc probabilis, a eliminâ cun sigurece chês che a son pardabon impossibilis. Tes previsioni demografichis, duncje, i margjins di incertece a son avonde limitâts. Cheste carateristiche, che altris previsioni – par esempli chês dal timp o chês economi-

chis – no àn o a àn di mancul, e conserve la sô validitât ancje par periodis di plui agns. Di fat, se o cjapìn in considerazion, intun determinât moment, une popolazion, o podin 'lei' te sô strutture, e a voltis in maniere une vore precise, cetancj elements de sô storie. Par esempli la presince di pôcs fruts sul totâl de popolazion nus dîs che tal passât resint la feconditât e je stade basse; un grant numar di anzians nus lasse pensâ che l'insiemi demografic tal so complès al ve di une speranza alte di vite.

Il fat che la strutture di une popolazion e sedi il risultât di tendincis dal passât nus da ancje cetantis informazions su la sô evoluzion pal avignî. Cheste proprietât e je infuortide ancje dal fat che lis carateristiche demografichis des popolazions, in particolâr di chês dai paîs plui disvilupâts, a cambiin dome in maniere graduâl, o ben a àn une fuarte 'inerzie'. Ve ca cualchi esempli par sclarî ce che o vin pene dit. Une declarazion vonde comune come a dî «il 99% di chei che vuê a àn 20 agns al sarâ in mò vîf tra 10 agns» e sta sul fat che tal nestri paîs la mortalitât tes fassis plui zovinis o adultis e je une vore basse e che duncje la



ALESSI FORNASIN

Alessi Fornasin, nassût a Palmes tal 1962, laureât in Storie te Universitât di Triest al è ricercjadôr di Demografie te Universitât dal Friûl. Al insegne la stesse materie tes Universitâts di Udin e Triest. Al è autôr di cetancj lavôrs sedi di Storie economiche che di Demografie cuntun riferiment particolâr al Friûl. Al è atualmentri President de Societât Taliane di Demografie Storiche.

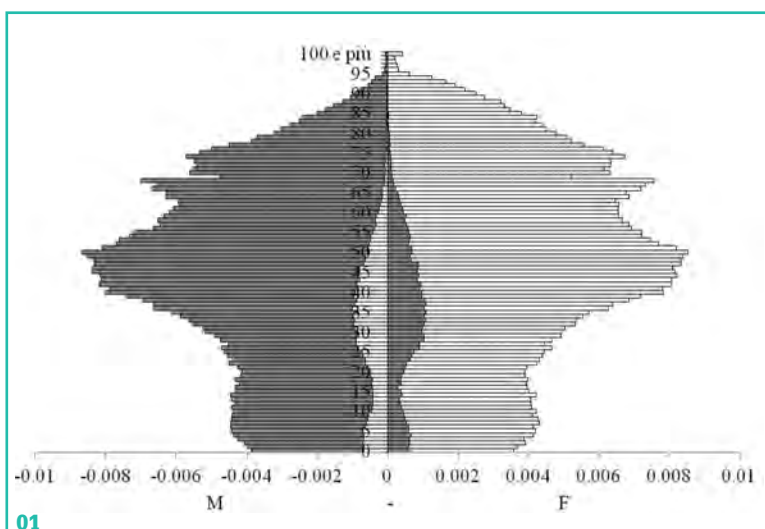
selezione naturâl de muart e je dongje dal zero. La affermazion «8 personis su 10 tra chei che vuê a àn 90 agns no rivarà a 100» e poie invéci su la considerazion che la selezione in etât avanzade e je vuê, ancje se di mancûl rispjet al passât, une vore fuarte. La logjiche des previsionis demografichis si fonde propit sui resonaments come chescj, disvilupâts però in maniere sistematiche.

Tal frontâ il teme dai disvilups pussibii tal avignî di une popolazion si pues fâ une distinzion, in gjenerâl, tra proiezioni e previsionis. Chestis a doprin la stesse metodologjie ma, intant che lis previsionis a son dome un esercizi computazionâl, dulà che, su la fonde di carateristichis de popolazion sot studi, pal solit imponudis come imutabilis, si proietin tal avignî i risultâts di calcui plui o mancûl complicâts, tes previsionis il ricercjadôr al inserìs cualchi ipotesi su cemût che al podarà jessi l'andament demografic tal futûr.

In Italie il produtôr principâl di previsionis demografichis al è l'Istat. Lis previsionis Istat a son fatis sedi a nivel nazionâl che cun specificichis regionâls.

I risultâts a son presentâts daûr diferents senaris, un cussì clamât 'centrâl', che al varès di rapresentâ la evoluzion de popolazion considerade plui probabile, un senari 'bas' e un 'alt' che a cjapin in considerazion diviers modei evolutîfs di feconditât, mortalitât e migratorietât che a puartin a popolazions minôrs e maiôrs de ipotesi 'centrâl'.

Lis previsionis regionâls. Lis previsionis regionâls Istat plui resintis a son in relacion al periodi 2011-2065 e a àn come



01. Piramide des etâts. Residents talians e forescj. Friûl Vignesie Julie al 1 di Zenâr dal 2015. (Font: <http://demo.istat.it>).

popolazion di fonde i residents, talians e forescj, al 1 di Zenâr dal 2011. Un dai ponts plui critics al è chel de sielte de popolazion di fonde che e corispuint al ultin dât anagrafic prime dal censiment. Cheste sielte e condizone par fuarce di robis, e in negatîf, i esits de prevision. Si sa in letature che i dâts anagrafics a àn la tendince a sorestimâ la popolazion residente pal ingrumâsi di erôrs te dificoltât a fâ corispuindi a ogni cambiament di dimore abituâl il trasferiment di residence. Ancje il confront cu lis informazions dal 15m Censiment de popolazion, lis miôrs par valutâ la popolazion dal Friûl Vignesie Julie tes sôs diviersis articolazions territoriâls, al met in lûs cemût che il dât anagrafic, di 9 mês prime, chel dal 1 di Zenâr dal stes an, al sedi une vore plui alt di chel reâl.

Nol è pussibil sclarî la difERENCE tra anagrafe e censiment, dut cês plui e je grande

la distance temporâl che e passe de rilevazion dal censiment, plui alte e je la distorsion anagrafiche. Tal cês des ultimis previsionis Istat, cheste e je massime. La ultime prevision buride fûr dal Istitut nazionâl di statistiche e je la base documentarie dulà che si fondin dutis lis ricostruzions tal avignî de popolazion des regjons talianis. Vuê, daspò 4 agns che a son stadis fatis, si pues verificâ se a son buinis doprant i dâts anagrafics ma ancje, e soredut, capî cemût che la popolazion dal Friûl Vignesie Julie e sta cambiant.

Par chel che al rivuarde la nestre regjon, al 1 di Zenâr dal 2015, rispjet ae popolazion rilevade, la popolazion previodude e je plui grande in ducj i trê senaris pressapôc dal 2% (119.563 residents 'vêrs' rispjet ai 123.688 'previodûts' tal senari centrâl), une percentuâl avonde piçule, ma che tradusude in cifris assoludis e je di cirche 24.000 unitâts, no tant distant de popolazion di Monfalcon (28.122), il cuint comun de regjon par numar di abitanti. La difERENCE plui grande si riferìs ae popolazion foreste

(107.559 e 129.338), cuntune sorestime di su par jù il 20%.

Daûr dai dâts anagrafics, i fo rescj vuê in Friûl Vignesie Julie a son mancûl dal 9% dal totâl, cuant che invecit tai trê senaris di prevision a superin il 10%. Daûr dai numars assolûts il senari di prevision che si svicine di plui al dât anagrafic al è chel 'bas'. In particolâr, la difference sui citadins talians e je plui basse di 1.000 unitâts.

Il pont di partence di cheste discussion e je la struture par etât de popolazion dal Friûl Vignesie Julie al 1 di Zenâr dal 2015, cussì come che e ven fûr dai dâts di origjin anagrafiche publicâts di pôc dal Istat (figure 1).

La piramide des etâts e ten cont dal insiemi de popolazion residente cu la distinzion tra citadins fo rescj, la part interne, e citadins talians.

I elements che si notin a son une grande distribuzion par etât che e mostre doi ingruessiments tes etâts dongje dai 50 agns, par vie dai baby boomers, o ben a lis gjenerazions nassudis tra la fin dai agns '50 e '60. Tes parts superiôr e inferiôr la popolazion e diminuîs une vore. Tal prin câs chest al è dât di un numar plui piçul des classis plui vielis e, naturalmentri, ae cressinte influence de mortalitât; tal secont al diminuî de feconditât daspò dal baby boom. Dentre de piramide gjenerâl si viôt chê, di forme diferente, de popolazion foreste, une vore numerose tes classis di etât 0-9 e 25-49. L'element che al fâs la difference tra cheste piramide des etâts di chê di un passât resint e je, di là dal naturâl spostament viers l'alt di prominencis e scanaladuris, la evidente riduzion des fassis di etât plui bassis che si son



02

02. Palaç Istat, Rome.

regjistradis tai ultins agns. Chest fenomen, za anticipât tai studis di popolazion, nol è dât dome des variazions de feconditât plui resintis, che a son minimis, ma des tantis jessudis de etât fertile des feminis des gjenerazions dai agns '60 e '70, e de jentrade te stesse etât des feminis des classis plui zovinis, che a son tantis di mancûl. Il risultât di chest procès al à puartât a une composizion de popolazion regionâl che no si pensave dome pôcs decenis indaûr.

Al baste pensâ che vuê lis personis che a àn 80 agns a son di plui dai fruts che a àn mancûl di 1 an. Se po o cjapìn in considerazion dome lis feminis cun citadinance taliane, lis frutis nassudis tal 2014 a son di mancûl des lôr nonis bis che, tal stes periodi, a àn fat 88 agns.

Tai agns daspò ae base di prevision, la difference tra la popo-

lazion 'vere' e chê previodude e varie di cirche l'1,8% fint al 2,3%. Se cheste difference e fosse dome tal numar absolût di abitants al sarès avonde facil tornâ a calibrâ i dâts di prevision puartantju tes lôr dimensions justis midiant une piçule corezion. Cemût che o viodarìn, però, lis robis no son propit cussì. Tra un an e chel altri, la distance tra i dâts di prevision e i dâts anagrafics no mostre tantis diferencis. Chescj però a fasin regjistrâ une piçule flession dal numar dai residents tra il 2014 e il 2015. No je une robe gnove. Ancje la serie storiche Istat, dulà che si stime la popolazion residente dal Friûl Vignesie Julie tal interval intercensuari 2001-2011, e met in lûs cualchi piçule diminuzion dal numar di abitants tra un an e chel altri te seconde metât dal deceni. La flession tra il 2014 e il 2015 però, si viôt sul dât anagrafic 'reâl' che, o ricuardi, al ten an dopo an a so restimâ la popolazion. La cause principâl de diminuzion de popolazion regionâl al è il

sbassament dal numar di forescj. Stant ai dâts Istat, tal 2015 pe prime volte il dât dai residents forescj, ancje se di pôc, al è plui bas di chel dal an prime (107.559 al 1 di Zenâr 2015 cuintri 107.917 al 1 di Zenâr dal 2014). Chest amancul a partî dal 2002, o ben di cuant che a son disponibii i dâts anagrafics intercensuaris 'corets'. Ancje a nivel nazionâl si viôt un ralentament de cressite dai residents forescj, ma propit pe inversion di segn la situazion in Friûl e somee une vore impuartante.

Al è inmò masse adore par dî se cheste flession de popolazion complessive, e cetant contignude, e sedi un dât coniunturâl o se, invezzi, e sedi un vêr pont di svolte. Disîn dut câs che e sta dentri intun cuadri di stabilitât sostanzial intal lunc periodi dal numar di abitants de regjon. Cualchi element che al ven fûr dal confront a son il numar dai nassûts inmò sot des aspetativis e un numar plui alt di anzians.

Dut câs, l'aspîet che mi somee plui rilevant al è il numar plui bas des previsionis dai zovins di etât 20-29. Plui di 5.000 zovins che a mancjin al apel, e no son dome forescj. Cheste e je une part di popolazion particolarmentri impuartante sedi tal presint che in prospettive future. Si trate, di fat, di zovins che a son prossims a jentrâ o che a son a pene jentrâts tal mont dal lavôr, e che a stan par tacâ o che a àn za tacade la lôr vite productive. La ipotesî interpretative di chest fenomen e je che al podedi jessi l'efiet su la popolazion residente de mobilitât dai students e de emigrazion viers i paîs forescj di zovins talians cun alte scolarizazion. Al è clâr che, par capî se



03. La longjevitât dai nonos, che a son simpri di plui rispîet ai plui piçui.

lis robis a son propit cussì, bisugnarès infondî i studis.

I residents forescj. Cemût che o vin viodût, lis previsionis a son miôr cun riferiment ai residents cun citadinance taliane impen dai residents forescj. Propit la dinamiche dai residents forescj e rapresente un aspîet une vore impuartant in merit ai disvilups de popolazion tal prossim avignî, e al è culî che a àn di concentrâsi i sfuarçs par cirî di lei cun plui clarece i cambiaments demografics in at. Si sa che, di fat, lis cuistions relativis ai flus in jentrade e in jessude de popolazion a son une vore dificii di previodi.

Lis puestis in jentrade e in jessude de popolazion foreste sot lis diferentis vôs a àn cuasi simpri un salt positif. I nassûts a son tancj di plui dai muarts (rispetivementri 1.647 e 175 tal 2014) par vie che la popolazion

foreste e à une struture zovine. I iscrîts tal forest a son plui di chei cancelâts (4.434 e 1.650), ancje se il dât reâl al è plui bas di chel di prevision. I iscrîts e i cancelâts da e par altris comuns talians, ancje se si belancin avonde (6.025 e 5.566), a dimostrin che il Friûl Vignesie Julie al à inmò une buine capacitât di atrazion pai imigrâts. Par chel che al rivuarde la vôs 'altris iscrîts' e 'altris cancelâts' a son operazions di retifiche anagrafiche. Ancje chestis vôs, fin al 2013, a puartin simpri a un salt positif, a part chel dal 2014 (1.663 iscrîts e 2.703 cancelâts).

Lis acuisizions di citadinance. La ultime vôs di considerâ e reste chê des acuisizions di citadinance. Dal pont di viste dal balanç anagrafic si trate di une pueste in jessude che no à cuintripartide par vie che la vôs in jentrade e varès di rivuardâ la popolazion di citadinance taliane. Al va notât che lis acuisizions di citadinance a

àn vût simpri plui impuartance dilunc dai ultins agns. A jerin sot des 2.000 unitâts fint tal 2011, ma a son plui che dopleadis tai 3 agns dopo. Chest dât al è une vore impuartant sedi par fâ interpretazions che par fâ previsionis. Di fat la difference cussì impuartante tra residents forescj tal dât anagrafic e in chel di stime al è di dâ in misure cressinte ae dinamiche des acuisizions di citadinance. Simpri plui dispès, duncje, i 'talians', e duncje i 'furlans' e i 'julians' a son 'ex forescj'.

Conclusions. Daspò di vê presentât chescj dâts, o podìn duncje tentâ di fâ une prime

sintesi: cuâl avignî, duncje, pe popolazion regionâl? Daûr des previsionis demografichis Istat e, in particolâr, leintlis ae lûs des deviazions dal percors de dinamiche demografiche reâl, lis criticitâts che si cognossin a son di tornâ a viodi in negatîf. Prin di dut la permanence de feconditât a nivei une vore bas e compuartarà une altre diminuzion dal pês des classis di etât plui zovinis, e duncje simpri plui un invieliment demografic. Il declin dal numar dai nassûts, di fat, al è inmò ai iniziis, e al larà indevant inmò par agns. Daspò si viôt une riduzion dai flus migratoris, e chest al è pal sigûr efiet de situazion economiche gjenerâl e e teste-

monee une atrative plui basse dal Friûl vuê rispiet a cualchi an indaûr. In fin, la diminuzion no previodude des classis di etâts impuartantis di chei di vincj agns e mostre inmò di plui un impuariment demografic de regjon ancje tal prossim avignî. Daûr dal capitâl uman 'pierdût', po, si varan ancje di valutâ lis consecuencis sul sisteme economic.

La situazion duncje no je tant buine. Però, stant che la plui part dai cambiaments demografics intal periodi curt al poie su la dinamiche migratorie, sedi in jentrade che in jessude, il quadri culî delineât al podarà jessi mancûl scûr tal prossim avignî di ce che al somee.



PERAULIS

Anagrafe. Regjstri de popolazion residente tignût dal Comun rivuard ai fenomens di stât (consistence) e di moviment (iscrizions des nassitis e des imigrazions, e cancelazions par muart e par emigrazion).

Censiment. Rilevazion totâl de popolazion in un dât moment realizade da un organism statistic uficial (in Italie l'Istat).

Previsions. Calcul de configurazion de popolazion in un an futur su la fonde des tendincis passadis e di ipotesis atentamenti valutadis sui possibii senaris che a podaran verificasi cun nivei alts di probabilitât.

Proiezioni. Stime de consistence de popolazion su la fonde de aplicazion a la consistence iniziâl, ripartide par classis d'etât, dai parametris registrâts tai ultins agns.



PAR SAVÈNT DI PLUI

Istat (2015), *Rapporto annuale 2015. La situazione del paese*, Roma.

Livi Bacci M. (1999), *Introduzione alla demografia*, Loescher, Torino.

Pellizzari G. (2015), *Come saremo tra 15 anni, il futuro ai raggi X*, in «Messaggero Veneto», 5 luglio 2015, p. 16.

Terra Abrami V. (1998), *Le previsioni demografiche*, Il Mulino, Bologna.

Sitografie

<http://demo.istat.it/>

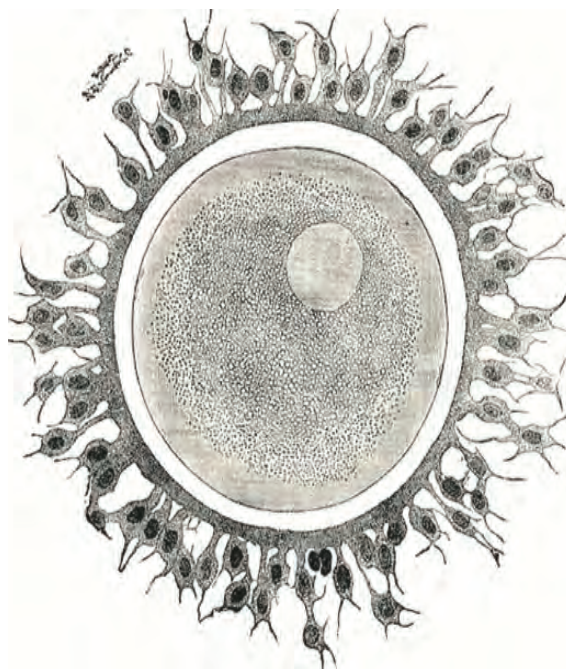
GOTIS DE SIENCE



LA AGHE DE TIERE: ORIGJIN INTERSTELÂR

Un dai argoments che inmò vuê al è cetant dibatût tra i studiôs al è cemût che la aghe e sedi rivade su la Tiere; la ipotesis plui validade e je che e sedi stade 'puartade' di meteorits che a vignivin de fasce dai asteroids dilunc de formazion dal planet e cualchidun i da une origjin cometarie. Il studi dal grup di ricercjadôrs voidât di Ilseore Cleaves, de Universitât dal Michigan a Ann Arbor (USA), e publicât tal mêsi di Setembar su «Science», al fâs une altre ipotesis: une percentuâl pâr cuasi al 50% de aghe tai nestris oceans e ven fintremai di fûr dai nestri planet e al è une vore probabil che cheste aghe e vedi vût origjin tai spazis interstelârs inmò prime de nassite dal Soreli.

Cleaves e i coleghis a àn di fat ricostruît la storie de glace dai nestri sisteme solâr studiant il rapuart tra lis quantitâts di aghe normâl e pesante. O ben dulà che al puest dal idrogjen si cjate il deuteri, l'isotop dal idrogjen che al à tal nucli ancje un neutron. Partint sui modei disvilupâts dai ricercjadôrs, la quantitât di aghe pesante tai oceans, tai meteorits e tes cometis e je masse alte par jessisi formade tal disc proto planetari, e duncje la uniche spiegazion che nus puedin dâ e je che, apont, e rivedi propit dai spazis interstelâr.



PARCÈ I OVUI NO SIMPRI VEGNINO FÛR BEN?

La regule che e dîs che, cuant che une celule si divît, ognidune des sôs parts e à di vê il numar just di cromosomis, e je valevole ancje pai ovui, dulà che però si viôt il numar plui grant di anomalîs tal aparât cromosomic. Daûr des stîmis il 60% des celulis ûf a àn plui o mancul cromosomis di chei che a varessin di vê, une cundizion che e pues puartâ a infertilitât, a nassitis di fruts cun sindrome di Down e a aborts spontanis. I ricercjadôrs di Southampton, disfrutant lis tecnichis di *imaging* e cjalant ce che al sucêt, tal moment de division, tes celulis di dulà che a vegnin fûr i ovui (i oocits), a àn discuvier che il probleme al è tal SAC, o ben *spindle assembly checkpoint*, un mecanisim che al permet di fermâ la division celular tal câs di iregolaritâts te distribuzion dai cromosomis tra lis celulis fiis. Come che si pues lei tal studi publicât su «Nature Communications», un ricercjadôr al spieghe che tai oocits chest sisteme di control nol funzione ben e che invezit di vierzisi dome se la separazion dai cromosomis e sta lant pe bande juste, lis sôs 'puartis' a son simpri sieradis permetint duncje la formazion di ûfs cuntun aparât cromosomic sbaliât. Si pues dome sperâ alore di prevignî chestis anomalîs judant il SAC a jessi plui efficient.

IL TEMPLI DES VELOCITÂTS MASSIMIS SU VEICUI A PROPULSION UMANE

Chest scrit al è dedicât ae descrizion di une strutture che e permetedi di rivâ aes massimis velocitâts assoludis sui veicui a propulsion umane, che o displearai daûr di chescj ponts: i) il veicul; ii) lis velocitâts massimis; iii) la strutture; iv) lis dimensions, e ae fin v) o fevelarìn in struc dai coscj e des pussibilis aplicazions technichis sientifichis e pratichis.

Il veicul. La velocitât maxime assolude (v_{\max}) che si pues otignî in ogni forme di locomozion umane e je dade dal rapuart tra la maxime potence muscolâr dal sogjet (E'_{\max}) e la energjie spindude par unitât di distance ae velocitât considerade (C):

$$v_{\max} = E'_{\max} \cdot C^{-1} \quad 1)$$

Cheste ecuazion e met in lûs che v_{\max} al dipent sedi des carateristichis atletichis dal sogjet che a determinin E'_{\max} , sedi des carateristichis biomecanichis e bioenergjetichis de locomozion cjapade in considerazion che a determinin C. In chest cjapitul o cjaparìn in considerazion dome chest ultin aspjet che al impon la sielte dal veicul e de strutture.

La maxime velocitât aerobiche tes variis formis di locomozion umane par provis di 10 minûts cirche a van di un minim di 5,5 km/h tal nadâ a un massim di cirche 55 km/h tal ciclisim.

Chestis diferencis no centrin cu lis carateristichis atletichis dai nadadôrs rispjet ai cicliscj, o a altris atletis, che a àn la stesse potence muscolâr, ma a dipendin dal fat che il ciclisim e je la forme di locomozion umane plui economiche in assolût. Di fat, grazie al telâr de bici che e

ten sù il pês tal plan verticâl e ai pedâi che a trasformin intune sburtade cuasi continue la ativitât alternade dai arts inferiôrs, tal ciclisim la energjie spindude par unitât di distance e je cetant inferiôr che in ogni altre forme di locomozion umane.

Chestis considerazions a riciuardin che il veicul sielt par chest proget al à di jessi di caratar ciclistic. Cun dut achel, anje in chest câs, lis velocitâts massimis pussibilis, a paritât di maxime potence disvilupade, a dipendin in maniere sostanzial des carateristichis technichis dal veicul, come che al è dit in struc tai prossims paragrafs.

Tal ciclisim in plan, a velocitât costante, cence aiar, la resistenza totâl dal avanzament (R_{tot}), e cun chê la energjie spindude par unitât di percors (cost energjetic, C) e aume cul cuadrât de velocitât:

$$R_{tot} = a + b v^2 \quad 2)$$

dulà che a e rapresente la resistenza causade dal atrît des ruedis cul teren e des rotazions de bici (atrît volvint) e il prodot $b v^2$ e je une misure de resistenza dal aiar. Cussì, la costante b e je proporzional ae



PIERI INDRÌ DI PRAMPAR

Nassût a Udin ai 4 di Avrîl dal 1940, si è laureât in Medisine e Chirurgjie te Universitât di Milan tal mêsi di Lui dal 1964. Autôr di plui di 250 publicazions sientifichis, pe plui part su rivistis internazionâls cun politiche editoriâl, e di un libri su la energjetiche de locomozion umane, al è specialist in Medisine dal sport (1966) e libar docent in Fisiologjie umane (1969). Assistent tal Istitut di Fisiologjie Umane de Universitât di Milan (1964-65), ricercjadôr dal CNR (1965-79) e professôr di Fisiologjie Aplicade (1972-78) tal stes Istitut. Tal 1979 si è trasferit tal Dipartiment di Fisiologjie de Facoltât di Medisine te Universitât di Gjinevre come 'Maitre d'Enseignement et de Recherche'. Dal Novembar dal 1989 al è professôr ordenari di Fisiologjie Umane te Facoltât di Medisine de Universitât di Udin. Al è stât President dal Life Sciences Working Group de Agenzie Spaziâl, membri de Microgravity Advisory Committee de ESA e al à fat part dal comitat editoriâl dal Journal of Sports Medicine and Physical Fitness e dal European journal of applied physiology, che in chel al è diventât Editor-in-Chief tal 1998.

aree proietade sul plan frontâl dal ciclist plui la bici (A_f) e ae densitât dal aiar (r):

$$b = 0,5 * C_d * A_f * r \quad 3)$$

dulà che C_d al è il coeficient di forme, o coeficient di drag, o ben une misure des carateristicis di penetrazion aerodinamiche dal mieç. Un ogjet di forme fuscade, a paritât di aree frontâl, al è caraterizât di un valôr di C_d plui bas di chel di un ogjet di forme, par esempli, cubiche.

La ecuazion 3) e mostre che lis strategjiis pussibilis par ridusi b , e duncje R_{tot} e C (e duncje aumentâ v_{max} a paritât di potence muscolâr dal sogjet (ecuazion 1)¹ a son: a) une riduzion di A_f e/o b) una riduzion di C_d e/o c) una riduzion di r .

La siele in a) e je chê che ogni-dun di nô al fâs cuant che si sbasse sul manuvri par ridusi la resistance dal aiar. E je la strategie des bicicletis di corse modernis e, in maniere esasperade, di chês di piste.

Una riduzion modeste dal coeficient di penetrazion aerodinamiche (pont b), si verifiche za in grazie de posizion cjapade su lis bicicletis di corse modernis (figure 1A).

Dut câs, come che si pues lei te tabele 1, che e cjape dentri lis carateristicis biomecanichis di cualchi esempli di veicul ciclistic, una riduzion sensible di C_d e pues jessi otignude dome midiant ciertis carenaduris (figure 1B).

In fin (pont c) stant che la densitât dal aiar (r), a paritât di temperadure, e je funzion de pression barometriche e stant che cheste si sbasse cul aumentâ

Tabele 01. Coeficient di forme (C_d), di atrit volvint (R_v) e costant b par bicicletis di piste tradizionâls o di version 'moderne', e par un veicul carenât (v. figure 1 A e B). R_v al è stât cjapât compagn dal valôr viodût par tubolârs di strade su piste di ciment.

	C_d	R_v	b^*	b^o
Biciclete di piste tradizionâl	0.80	2.8	0.1930	0.0276
Biciclete di piste aerodinamiche moderne	0.65	2.8	0.1550	0.0222
Veicul carenât	0.10	3.4	0.0238	0.0034

* a nivel dal mâr a $P_B = 760$ mmHg e a 20°C ;
^o in O_2 pûr a pression di 110 mmHg e a 20°C ;
^o A. Dâl Monte (comunicazion personâl).

Tabele 02. Velocitât massime par veicui carenâts ($C_d = 0,1$).

Potence (kW)	Cundizions	vel. max. (km/h)
0,45*	aiar (PB = 760 mm Hg)	90
	O2 (PB = 110 mm Hg)	170
1,80**	aiar (PB = 760 mm Hg)	150
	O2 (PB = 110 mm Hg)	280

* potence che un atlete di élite al pues tignî par une ore cirche;
 ** potence che un atlete di élite al pues tignî tal sprint (cirche 30 seconds) cun partence molade.

de cuote sul nivel dal mâr, la riduzion di r e pues jessi otignude siezint la cuote dulà che e ven davuelte la prestazion. Lassant in bande i efietis de densitât dal aiar, che su chei o tornarìn, i paragrafs che a vengnin prime a mostrin che il veicul di siele al à di jessi ciclistic (propulsion a pedâi) insieme a une juste carenadure che e minimizi la aree sul plan frontâl e il coeficient di penetrazion aerodinamiche (figure 1B).

Lis velocitâts massimis. I valôrs di C_d , a e b par bicicletis di piste tradizionâls o di version 'moderne' e par un veicul carenât che a son te tabele 1 a permetin di calculâ la relazion tra

potence mecaniche e velocitât di progression tai trê modei di veicul cjapâts in esam. La potence mecaniche (P_c), di fat, in aiar fer al è il prodot de resistance totâl (R_{tot} , eq. 2) pe velocitât in face al teren (s), che cence aiar al è compagn de velocitât rispjet al aiar (v):

$$P_c = R_{tot} s = a s + b s^3 \quad 4)$$

La tabele 1 e permet duncje di calculâ la potence mecaniche che e covente pe progression a velocitât costante su percors plan e dret, cence aiar, a une temperadure di 20° , a nivel dal mâr (PB = 760 mm Hg), in funzion de velocitât stesse (figure 2). Cheste figure e permet di stimâ lis velocitâts massimis che si puedin vê, su ognidun dai trê veicui considerâts, di bande di ogni sogjet che si cognossi la

¹ La massime potence metaboliche e mecaniche, cussì come il cost energjetic par unitât di distance e la resistance totâl, a son 'dôs musis de stesse medaie': il rapuart tra la potence mecaniche e metaboliche, cussì come il rapuart tra resistance totâl e cost energjetic al è il rendiment de progression.



01. Biciclete di piste tradiționâl e aerodinamiche (A, in alt) e veicul carenât (B, in bas).

massime potence. Di fat, une linie orizontâl a nivel de massime potence dal sogjet stes e incrose lis trê funzions de figure 2 in corispondence de velocitât massime che si pues vê grazie ae potence in cuistion. Par esempi, par un ciclist cuntune potence mecaniche aerobiche massime di 450 W, o ben chê che un ciclist di élite al pues dâ fôr cul consum massim di ossigjen, la velocitât massime che si pues rivâ a vê cun bici di piste 'moderne' e sarâ di $13.85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($49,9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Cun di plui, il stes atlete cu la stesse potence aerobiche, suntun veicul carenât come un di chei in figure 1B al rivarâ, tes stesis cundizions, a une velocitât di $25.15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($90.5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$).

Lis velocitâts massimis aerobichis mostradis parsore a son une vore sot a chês che si pue din vê par uns vincj seconts grazie a un fuart contribût dai mecanisims anaerobics e cuntune partence lançade. In chest câs, la potence massime asso-

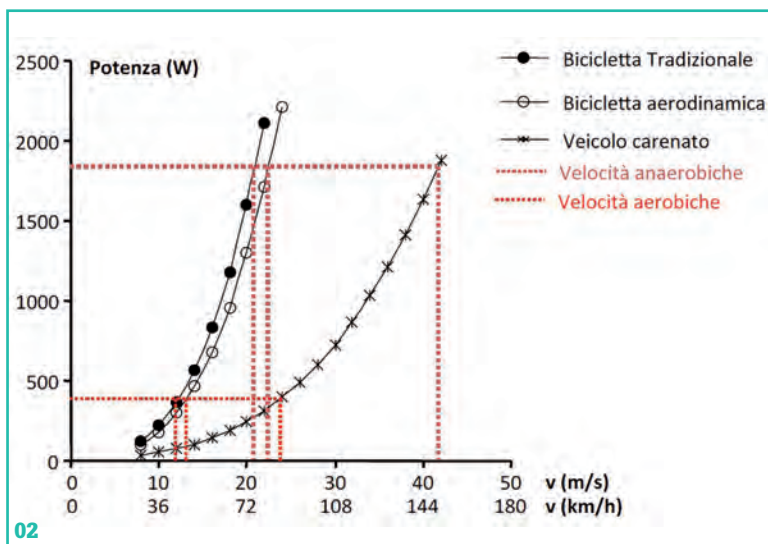


lude di un ciclist di élite e pues rivâ ai 1800 W. In chestis cundizions, l'atlete al podarès rivâ e mantignî par vincj seconts la velocitât di $22.40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($80.6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) su bici di corse moderne e di $41.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($149.0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) su veicul carenât (figure 2).

Lis velocitâts massimis otignudis de figure 2 a son stadis calcoladis par valôrs di potence mecaniche massime (450 W in cundizions aerobichis, chel che al corispuint a un consum di O_2 di $5.2 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$, e 1800 W in cundizions anaerobichis, che si rivin a tignî par une ventine di seconts) di atletis di massim nivel

e duncje lis velocitâts in cuistion, scritis te tabelle 2, a pue din jessi consideradis dongje dai recorts assolûts che si rivin a vê su chei veicui, a nivel dal mâr par prestazions aerobichis o anaerobichis di durade curte cun partence lançade.

Come za dit prime, la riduzion de pression barometriche (P_B) e duncje de densitât dal aiar a paritât di temperaturade, e sbasse in maniere sensibile la resistence aerodinamiche. Dut câs, la diminuzion de P_B , se di une bande no à efets impuartants su la massime potence muscolâr anaerobiche, di chê



02. Potenze meccaniche (W) in funzione de velocità (v, m/s o km/h) par trê modei diferents di veicui a $P_B = 760$ mmHg e a 20° . Cognossint la massime potence dal sogjet si pues rivâ ae massime velocità che e corispunt (liniis tratnadis).

altre e parte a une riduzion de massime potence aerobiche, diminuzion par vie de colade de pression parziâl dal ossigjen tal aiar inspirât. Par evità la colade de massime potence muscolâr aerobiche e duncje de massime velocità corispondente, al è però pussibil aumentâ la frazion di ossigjen tal aiar inspirât. In linie di principi chest al pues jessi fat cjapant dentri il velodrom intune strutture a tignude stagne dulà che al sedi pussibil ridusi la pression barometriche totâl, aumentant la frazion di ossigjen te mixture gassose dentri dal velodrom 'ermetic'. Si pues calculâ che lis velocitàs massimis assolutis in cundizions aerobichis si podaresin vê se dentri il velodrom al fos O_2 pûr a une pression di 110 mm Hg. Lis velocitàs massimis che si puedin vê in chest câs cjapant, come dit prin, 450 W pe massime potence aerobiche e 1800 W pe massime

potence assolute, a saressin di 92.5 e 152.3 $km \cdot h^{-1}$ su bicicletis di piste 'moderne' e 152.3 e 279.0 $km \cdot h^{-1}$ su veicui carenâts (tabelle 2).

La struttura. Lis velocitàs altis che si puedin vê su veicui ciclistics carenâts, soredut in sprint di durade curte, ancje lassant in bande lis ipotesis fantasientifichis di prime di velodroms 'ermetics', a fasin sì che i veicui a sedin une vore instabii e che no si rivedin a voidâ, e chest al rint inutil il fin di chescj veicui. Par evità chest e podê duncje disfrutâ chescj mieçs a propulsion umane, la strutture e varâ di jessi costituide di une sine di forme circolâr o elitiche tignude sù cun pilons di pueste a cualchi metri parsore dal teren (figure 3).

Cussì il veicul al sarâ sospindût ae sine midiant di un carel a teleferiche e i pedâi a fasaràn partî une ruode motrice metude su la sine stesse (figure 4). Chest sisteme al liberarà i braçs de 'sclavitût dal manubri' par podê doprâju par aumentâ la potence, midiant un altri sisteme di trazion movût di ma-

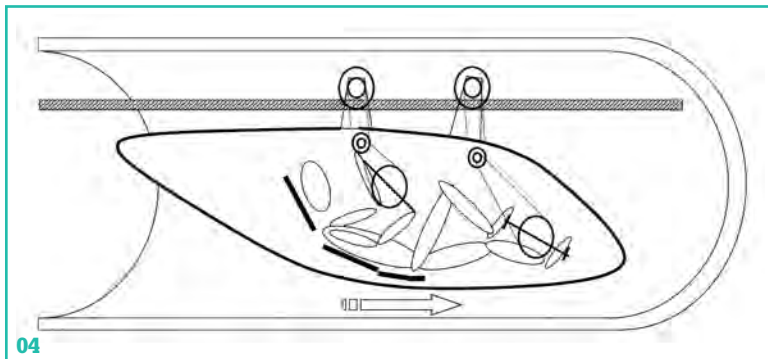
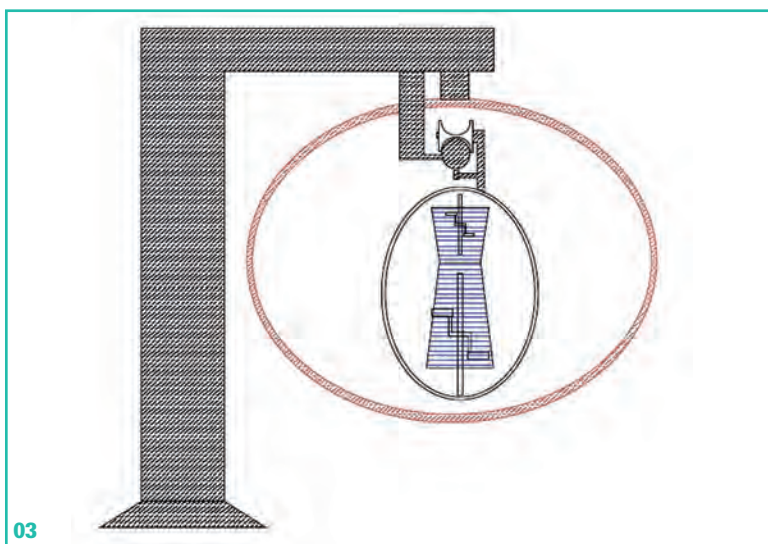
nuelis. Cussì la massime potence muscolâr che il sogjet al pues sviluppâ e sarâ plui grande di chê dade dome dai arts inferiôrs.

La sine e sarâ cussì grande che si varâ di sistemâ la strutture di fûr (viôt plui indevant), e duncje no si podarâ doprâle cuant che al è brut timp (ploie, aiar, ecc.). Par evità chest la sine e podarâ sedi metude dentri di un tubi grant par fâ stâ ancje il veicul, che e protezarâ veicul e 'ciclist' dal maltimp (figure 4). Cun di plui, pression e composizion dal aiar dentri tal tubi a podaran jessi controlâts di sistemis di pueste che a permetaran di sbassâ la densità dal aiar fassint cressi tal stes timp la frazion di ossigjen. Come dit parsore, chest al permetarâ di ridusi R_{tot} e duncje C, cence però penalizâ il sogjet in tiermins di massime potence muscolâr, rivant cussì a lis massimis velocitàs assolutis. Al va dit che la realizacion pratiche di chescj sistemis a volaresin un impegn tecnologic e economic di caratar 'fantasientific'.

Lis dimensions. La sine e varâ doi tocs drets, tignûts dongje cun semicerclis. Ceste forme e lis sôs dimensions a partin a consecuencis biomecanichis interessantis. Di fat, intant che tai tocs drets oltri ae resistance aerodinamiche il mobil al è sottoponût dome ae fuarce pês (veicul + ciclist) agent in sens verticâl, tes dôs curvis, sul mobil e intervignarâ une acelerazion centrifughe (a_c), funzion de velocità respitet al teren (s) e dal rai di curvadure de sine (R):

$$a_c = s^2 * R^{-1} \quad (5)$$

Stant che a_c e je aplicade ori-



03. Pilons di supuart dal tubi e dal veicul (schematic).

04. Il veicul (schematic).

zontalmenti viers fûr, a 90° rispjet ae acelerazion di gravitàt (g), la acelerazion nete (g') che e agjis sul mobil e je la some vetoriâl di a_c e g (figure 5):

$$g' = \sqrt{g^2 + a_c^2} \quad 6)$$

Dôs a son lis consecuencis di chest:

1. Tai tocs curvilinis la struture de sine (la sô sezion), dal carel di sostegn e dal sisteme di trazion dal veicul a varan di permeti che une rete che e cjape dentri il centri di masse dal mobil stes su la

sine si meti in rie cul vetôr g' (viôt figure 5).

2. Il vetôr g' al è simpri plui grant di g (ecuazion 6). Duncje tai tocs curvilinis dal percors, l'atrît volvint che, a paritàt di altris cundizions e je funzion de fuarce pês, al augmente di un fatôr che al dipent dal rapuart g' · g⁻¹.

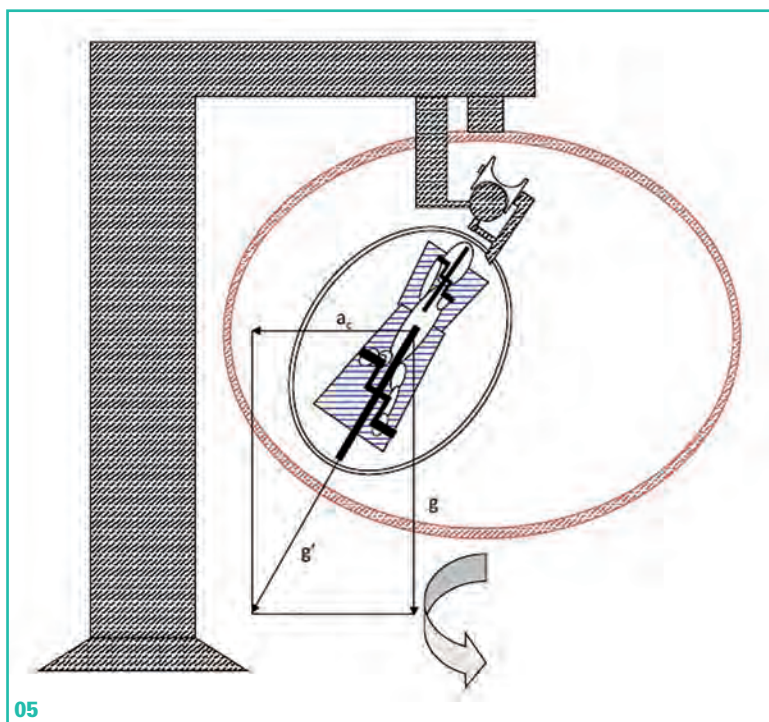
L'aument dal atrît volvint (a) (tabelle 1) tai tocs curvilinis de sine al fâs sì che, par mantignî la velocitât costante, in chescj tocs al covente aumentâ la potence mecaniche buride fûr di un fatôr che al dipent dal rapuart g² · g⁻¹ e duncje de velocitât (s) e dal rai di curvadure (R). Chest al è rapresentât te figure 6A e B, dulà che il rapuart g'/g, o ben l'increment relatîf de fuarce pês dal mobil (veicul + ciclist) e la

potence che e covente par mantignî ognidune des cuatri velocitâts 'tipo', elements di fonde di chest studi, a son indicâts in funzion dal rai di curvadure. Lis cuatri velocitâts di fonde a son chês stimadis, su veicul carenât, par un ciclist di élite che al disvilupedi une massime potence aerobiche di 450 W e anaerobiche di 1800 W a nivel dal mâr (90,5 e 149 km/h) o a P_B = 110 mmHg in O₂ pûr (152,3 e 279,0 km/h) (viôt tabelle 2).

Chest al met dai limits a lis dimensions de struture che o vin ipotizât culi. Come che o vin dit parsore, di fat, l'aument dal atrît volvint pe acelerazion centrifughe tai tocs curvilinis dal percors al puarte cun sê un aument proporzionâl de potence mecaniche domandade, a paritàt di velocitât. Subit daûr si trataran i doi câs estremis:

- A. La ipotesi di minime dulà che la struture e vebi lis dimensions di une piste standard di atletiche che, come che si viodarà, e met dai limits a lis prestazions massimis.
- B. Une ipotesi ideâl, dulà che la sine e vebi une lungjece di 6 km cun rai dai tocs curvilinis di 500 m, che al permetarès il disfrutament ideâl de struture stes.

Te ipotesi in A), la struture e varà une forme ovâl, cu lis stessis dimensions di une piste di atletiche. I pilons di sostegn de sine a saran metûts par fûr de piste e la sine e sarà sospindude parsore de corsie corrispondente. I doi retilineis a varan duncje une lungjece di 85 m ognidun e lis dôs curvis che ju unissin un rai di 46,4 m par une lungjece di 145,75 m ognidun, che al puartarà la lungjece totâl de sine a 461,5 m tal câs di une piste a vot corsis.



05. Representazion schematiche dai efietis de acelerazion centrifughe (a_c) e de acelerazion di gravitàt (g) sul veicul in curve (detais tal test).

Duncje tai tocs curvilinis des sinis ($R \approx 45$ m), a lis velocitâts aerobicichis massimis che si puedin vê di un ciclist di élite (cuntune potence di 450 W), la fuarce pês agjent sul mobil e sarà aumentade di un fatôr di cirche 1.75 e la potence domandade par mantignî la velocitât costant e larà sù a cirche 500 W (figure 6A).

Tal câs des velocitâts anaerobichis massimis, la fuarce pês agjente tai tocs curvilinis des sinis e aumentarà di cirche 4 voltis, puartant la potence mecaniche di 1800 a 2150 W (figure 6A).

Tal câs che la struture e podes permeti prestazions in O_2 pûr a une pression di 110 mm Hg, no sarès pussibile par vie che tai tocs curvilinis, aes massimis velocitâts aerobicichis, la fuarce

pês e aumentarès di 4.8 voltis puartant la potence domandade a 940 W e aes massimis velocitâts anaerobichis la fuarce pês e aumentarès di cirche 13.6 voltis puartant la domandade di potence di 1800 a 4540 W (figure 6B).

Duncje une struture di dimensions companis di chês di une piste standard di atletiche e permetarès dome prestazions di caratar aerobic in aiar a pression barometriche di 760 mm Hg. Dutis lis prestazions sprint, cussì come chês in atmosfere a pression barometriche plui basse, a saressin invezeit plui o mancun penalizadis.

Te ipotesis ideâl, come in B, i doi retilinis de sine a varan une lungjece di 1586.3 m e il rai dai tocs curvilinis al sarà di 450 m, che al puarte la lungjece total dal percors a 6000 m e la superficie complessive a cirche 2.25 km² (225 etars).

In chest câs, tai tocs curvilinis a pression barometriche nor-

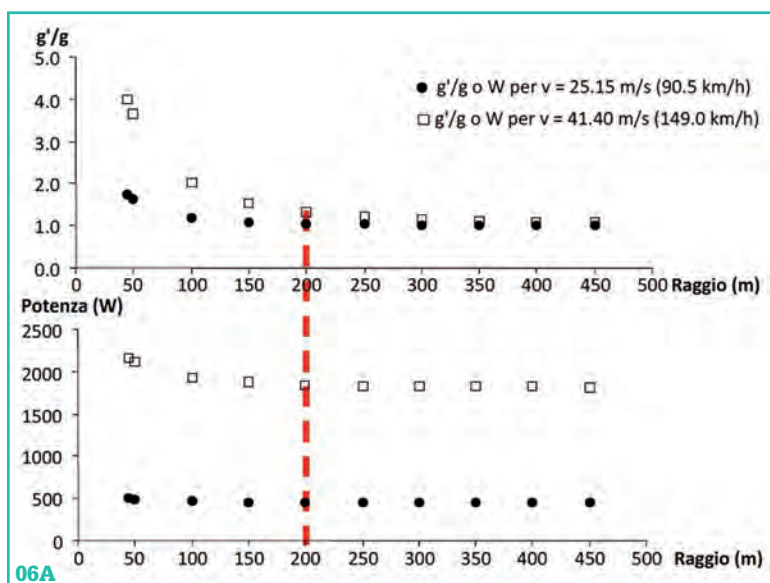
mâl, a lis massimis velocitâts aerobicichis la fuarce pês e cressarès dal 1% e a lis massimis velocitâts anaerobichis dal 7%, un aument duncje dal dut margjinâl (figure 6A). Tal câs invezeit di prestazions in O_2 pûr a une pression di 110 mm Hg, la fuarce pês (e duncje l'atrît volvint) a lis massimis velocitâts aerobicichis al cressarès dal 4% cirche, puartant la domandade di potence di 450 a 466 W; a lis massimis velocitâts anaerobichis, la fuarce pês (e duncje l'atrît volvint) al cressarès (dal 8% cirche), puartant cussì la richieste di potence di 1800 a 1950 W cirche (figure 6B).

Chest model di struture al permetarès duncje un disfrutament total de potence muscolâr umane par rivâ a lis massimis velocitâts assoldis, ancje par vie dal fat che il cronometraç des velocitâts massimis di un sprint cun partence lançade al sarès fat sul toc dret de sine disfrutant invezeit pe acelerazion il trat curvilini di prime.

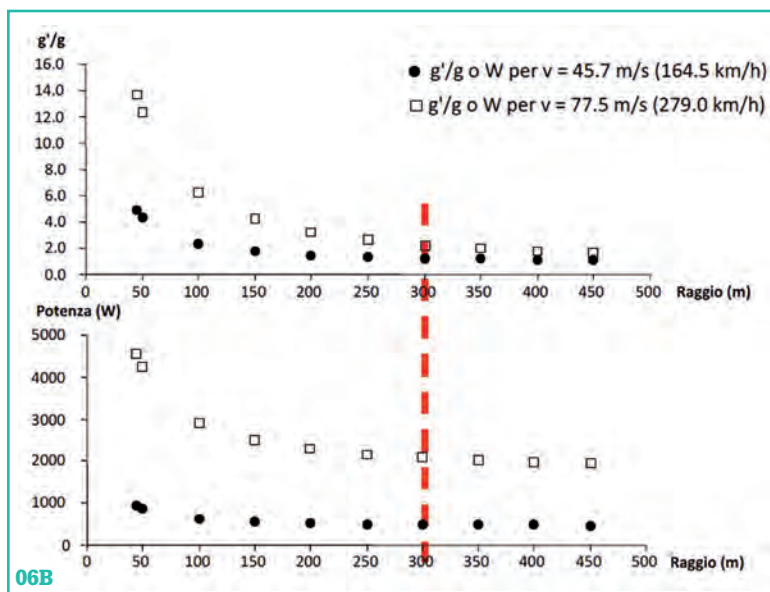
Al è evident che, tra i doi esemplis estremis mostrâts parsore, a son cetantis soluzions intermediis, in tiermins di dimensions e di rais di curvadure, cun carateristicichis in tiermins di prestazions che a puedin jessi analizadis tant che tes figuris 2 e 6.

No si pues escludi che une struture come cheste e podedi jessi fate sù disfrutant feroviis dismetudis, orizzontâls e avonde lungjis. In chest câs il veicul al larès costruît par permeti l'ûs dai arts inferiôrs e/o superiôrs.

Une stime dai coscj. I coscj di costruzion de struture a podarès jessi sbassâts se, invezeit di jessi sospindude a pilons di ciment come tes figuris 3 e 5, e



06A



06B

06A e B. Rapuart g'/g (panel parsore) e potence mecaniche (W) (panel sot) in funzion dal rai di curvadure de piste (m) par un veicul carenât a lis massimis velocitâts aerobichis e anaerobichis (segnadis) a 20° C, nivel dal mâr (A) e in ossigjen pûr a $P_b = 110$ mm Hg (B). La linie tratinate verticâl e mostre il rai che parsore di chel l'efiet de acelerazion centrifughe e devente pôc impuartante ancje a lis massimis velocitâts anaerobichis.

fos tignude sù cun cavalets di fier a cirche 1 metri de tiere, come te descrizion che e ven (par chê o ringracii la cortesie

dal inz. Livio Fantoni, Studi Conti e Associati, Udin). La struture dal tunel che al puarte la sine dulà che al cor il veicul in sospension e je fate di centinis elitichis formadis cun tubi cuadri di 100 x 100 mm, cun as plui grant di 3.1 m e as plui piçul di 2.5 m, metudis cun interas di 7.5 m. Lis centinis a son poiadis par tiere cun cavalets di fier che a tegnin la struture a 0.95 m de tiere e a son colegadis sot cun longarons

metûts par lunc cuintrivintâts che a tegnin sù il palc e cun corints tubolârs dilunc des gjeneratoris dal cilindri. Parsore de centine e je picjade la sine di scoriment dal veicul, costituide di un profilât tubolâr. Stant che cuant che si dopre l'implant e covente une protezion cuintri il brut timp, il cilindri a sezion elitiche al è taponât parsore e riviestît cuntune impalcadure in lamiere metaliche spesse 2 mm. I flancs a son riviestûts di plexiglass trasparent o traslucit cun viertiduris cuintri de condense. Il pês de struture metaliche, riferît ae lungjece di dut il cilindri, al è di cirche 220 kg/m e il cost, cu la zincadure o vernisadure dal pavimento, si pues stimâ in 1200 euro al metri, plui la paneladure di plexiglass, cun cirche 600 euro al metri. Lis fondis in blocs di beton par 30 euro al metri, par un totâl duncje di 1830 euro al metri (i presits a son riferîts al 2009).

Il cost net di costruzion di une struture ideâl (ipotesi B) al rivarès duncje a 11.000 k€, invezeit chês de struture minime (ipotesi A) e sarès tor i 850 k€.

La costruzion dal veicul, daûr di une stime che nus à dât il prof. inz. Alfredo Soldati dal Dipartiment di Energetiche e Machinis de Universitât di Udin, e compuarte un cost totâl lort di cirche 950 k€ (an 2009).

Si à di dî ancje che l'ûs di tocs dismetûts di liniis feroviariis su teren plan a sbassaressin une vore i coscj di costruzion de struture. Duncje la costruzion dal veicul e podarès jessi diferente par jessi compatibile cu la struture feroviarie.

Sinopsi. Tes pagjinis indaûr si è deliniât un 'Templi' des velocitâts massimis assoludis su veicui a propulsion umane. Lis

conclusions principâls a son metudis in struc chi sot:

- Veicul a trazion di stamp ciclistic sierât in armadure aerodinamiche e picjât a une sine.
- Sine costituide di doi tocs drets unîts di doi semicerclis e include intun tubi.
- Dimensions minimis de sine compagnis di chês di une piste standard di atletiche.
- Dimensions ideâls de sine: lungjece 6000 m, rai dai tocs curvilinis 450 m.
- Tal câs di c), lis prestazions

a saran limitadis aes massimis velocitâts aerobichis (ca $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$).

- Tal câs di d), lis prestazions dilunc dai sprint massimâi de durade di 20 s a rivaressin a $150 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- Se si podês meti dentri dal tubi che al fâs sù la sine e veicul + ciclist ossigjen pûr a une pression di 110 mm Hg, lis massimis velocitâts aerobichis e anaerobichis, tal câs d), a laressin sù ai valôrs di 164 e $279 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

- Lis prestazions scritis par sore a cressaressin in mò di plui se si doprassin ancje i braçs pe propulsion e/o doi o plui sogjets a pedalassin insiem tal stes veicul.

Conclusions. Lis dissiplinis sientifichis che a podaressin zovâsi di une struture come chê ipotizade, cui relatîfs cjamps di studi, e lis pussibilis aplicazions praticichis a son scritis chi sot.



PERAULIS

Dissiplinis sientifichis

Fisiologjie. Funzion muscolâr e cardiocirculatorie cui arts superiôrs e/o inferiôrs; ricambi gasôs; termoregolazion.

Medicine e riabilitazion. Otimizazion di veicul e sisteme di propulsion par di sabii; strategiis di riabilitazion.

Science dai materiâi. Fuarcis e tensions su veicul; sisteme di trazion; struture di supuart.

Siencis spaziâls. Periodis curts di ipergravitât, come chei tai svoi parabolicis.

Aplicazions praticichis

Ativitâts ludichis. Si podaran organizâ competizions su distancis o timps predeterminâts su veicui standard (furnîts de organizazion e ducj compagns) o fats di pueste dai concorincj. A cui che al vûl provâ plui distancis si podarà dâ une atestazion che e certifiçi i risultâts otignûts. Si podaran organizâ

manifestazions sportivis diferentis, par esempli garis di inseguiment.

Centine. Struture provisorie di len o di metal par tignî sù un arc o une volt.

Disabilitât e riabilitazion. Studi di posizion e sisteme di propulsion che a permetin a personis disabilis di rivâ a lis lôr prestazions miôr daûr de patologjie. Il 'Templi' al podarà jessi ancje doprât pe riabilitazion post traumatiche o dopo malatiis neuromuscolârs, cardiovascolârs o metabolicis e in dutis chês cundizions dulâ che tignî sù il propri pês al pues jessi un probleme (obesitât, vecjaie, malatiis neuromuscolârs).

Drag. Resistance aerodinamiche.

Ipergravitât. Tai tocs curvilinis de sine il veicul, e dut ce che al è dentri, al sarâ sotponût a un vetôr centrifuc che al permetarà di studiâ lis rispuestis car-

diovascolârs e sensoriis - motoriis a cundizions similis ae ipergravitât.

Lis massimis prestazions. Studi de miôr forme aerodinamiche dal veicul e di sistemis di propulsion che a permetin di doprâ ducj i doi arts inferiôrs e superiôrs, ancje in veicui a doi o plui sogjets.

Sine. Linie di metal che e fâs di vuide a carei, puartis, tendinis, ruedis di un tren o di un tram.

Strumentazion. Progjetazion e disvilup di sistemis di rilêf dai parametris di interès, come chel che e veve sperimentât la agenzie spaziâl europeane (ESA) pal studi di cetantis funzions fisiologjichis dilunc dal svol spaziâl e clamât Anthrorack.

Termoregolazion. Studi di sistemis di pueste che a permetin di sfantâ il calôr e il vapôr di aghe produsûts de aiûtivitât metaboliche.



PAR SAVÈNT DI PLUI

di Prampero P.E. (2000), *Cycling on Earth, in Space, on the Moon*, in «European Journal of Applied Physiology», 82, pp. 345-360.

di Prampero P.E., Antonutto G., Lazzar S. (2009), *Human powered centrifuges on*

the Moon or Mars, in «Microgravity Science and Technology», 21, pp. 209-215.

di Prampero P.E., Antonutto G., Lazzar S. (2011), *Effetti dell'assenza di peso sul sistema cardiocircolatorio*, Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, CDVIII -

2011. Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare 'Beniamino Segre', n. 125; XXXVII Seminario sulla 'Evoluzione biologica e i grandi problemi della biologia: forza di gravità ed evoluzione', pp. 109-124.

MATEÂ CU LA STORIE DE FISICHE MATEMATICHE

Al ven fat il coment di une letare inviade dal arlêf udinês Daniello Antonini intal 1611 al so mestri Galileo Galilei, pôc prin de sô muart rivade masse adore intant dal assedi di Gardiscje. La letare e sclaris la gjenialitât di Daniello e e ufrîs la ocasion par cetantis considerazions di matematiche, fisiche, epistemologie e lenghistiche.

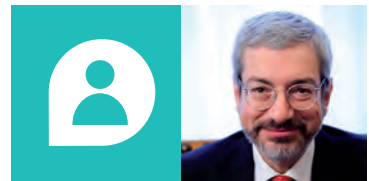
Daniello al presente une dimostrazion originâl dal Teoreme di Pitagora e cualchi riflession su la pression idrostatiche e su lis belancis. La letare e mostre cemût che la Sience e sei par sô nature plurilengâl e come che ancje il Friûl al sei stât tai secui un curizûl di fevelis. Il coment ae letare al è svilupât traviers di cualchi probleme o fat curiôs, ancje spiritôs, fevelant dai principis fundamentâi de idrostatiche. Il stîl plui comprensibil par ducj al è di fat chel che si fonde sui problems di ogni dì. Il prin problemut nus oblee a une riflession sul riscjaldament globâl e sul alçâsi dai mârs. Il secont al è il famôs problem de corone di Gerione, che par vêlu risolt si conte che Archimede al disè *Eureka*. La soluzion tramandade di Vitruvio no convincè mai i fisics matematicis fintremai che nol fo risolt di Galileo. Il tierç al cjape la ocasion di une storiute dal autôr di Alice nel Paese delle Meraviglie, che al marche propit une frase di Daniello. Al ilustre scuasit un paradòs, ma al è il principi che al stâ daûr il funzionament dal fren idraulic. O tacarai cun doi piçui preseaments al furlan.

Un matematic di marilenghe taliane che al à sacrificât tantis

carateristichis di flession de lenghe latine, nol pues fâ di mancul di notâ, cuntun ciert plasê, la finece te articolazion di gjenar dai numerâi cardinâi, che la lenghe furlane invezit e à mantignût. In Friûl, di fat, al sintarà a proferî «un, DOI, trê, ...», ma invezit al sintarà dî: «DÔS feminis».

Se po il matematic si stravie cui zûcs di matematiche, nol podarà fâ di mancul di restâ inmagât dal mateâ une vore biel, che 'al plee' la preocupazion che nus fâs fastiliâ pal 'puzzle', che invezit nus fâs rifleti, zuiant.

Introduzion. Il fil dal discors al partîs di une letare di Daniello Antonini. Un canai gjenâl de famose famee aristocratiche furlane, nassût intal 1588 a Udin e soldât di Vignesie, che al murî zovenon tal combati cuintri i austriacs ai dîs di Març dal 1616 intant dal assedi di Gardiscje. In chei secui Gardiscje e jere citât di interès strategjic, tant che il stes Leonart da Vinci, scuasit un secul prime, cuant che al lavorave par Francesc I, al notà tal codiç Arundel che ciertis dighis, o *serragli mobili*, come che lis clamave, a lavin fatis «come io detti a Gradisca nel Frigoli».



FURIO HONSELL

Furio Honsell, professôr di Informatiche, al è nassût a Gjenue tal 1958. Dal 2008 sindic dal Comun di Udin, si è laureât in Matematiche te Scuele Normâl Superiôr di Pisa tal 1983. Al à lavorât tal Dipartiment di Informatiche de Universitât di Torin, te Edinburgh University, te Universitât dal Friûl dulà che al è stât preside de Facoltât di Sciencis Matematichis Fisichis e Naturâls e, dal 2001 al 2008, al è stât retôr de Universitât. Al è stât professôr te Stanford University e te École Normale Supérieure di Paris; responsabil di diviers progjets scientificis de Union Europeane, al è coordena-dôr di progjets di colaborazion cun istituzions scientifichis de Indie. Autôr di plui di 50 publicazions scientifichis su la teorie dai iperinsiemis no ben fondâts, modei e teoriis dal lambda calcul, logical frameworks, lambda calculi di ogjets, logjichis dai programs.

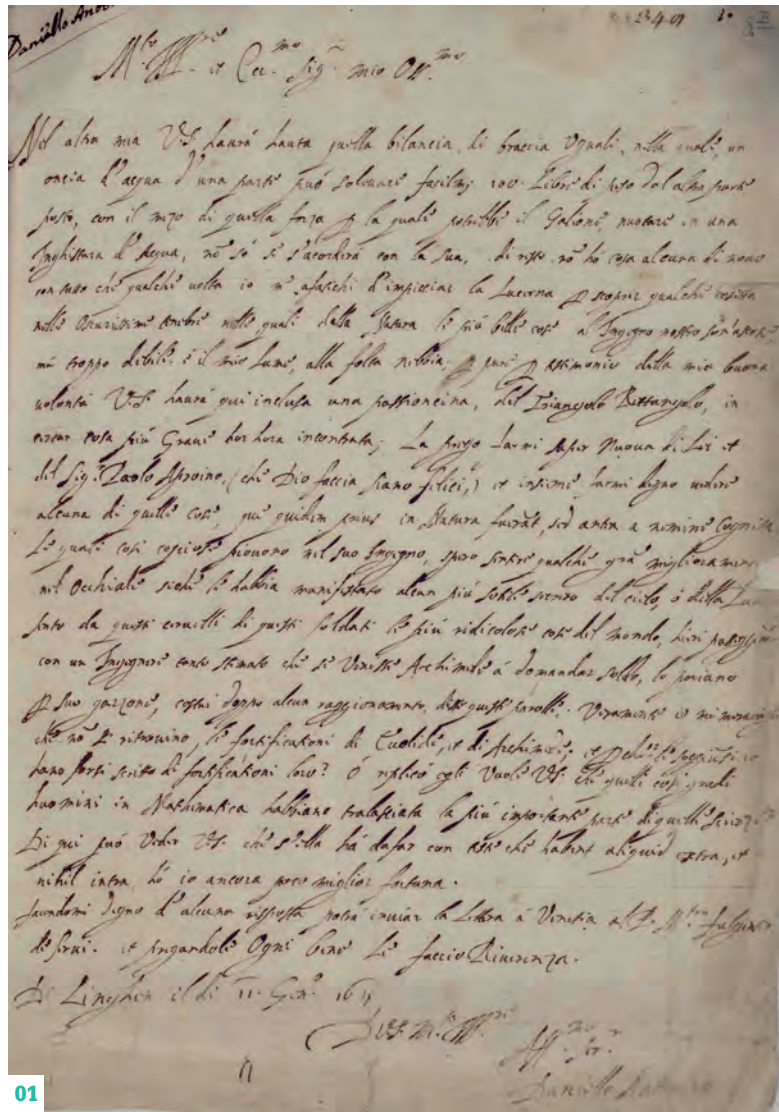
Leonardo al progettà ancje bombardis «col modo che io detti a Gradisca nel Frigoli» e po stâi che e fos propit une di chestis a copâ Daniello.

La letare di Daniello e je spèdide di Lingen, in Sassonie, ai 11 di Zenâr dal 1611.

Molto Ill.^{re} et Ecc.^{mo} Sig.^r mio Oss.^{mo}
 Nel'altra mia V. S. havrà hauta quella bilancia di braccia uguali, nella quale un'oncia d'acqua d'una parte può sollevare facilmente 100 libre di peso, dal'altra parte posto, con il mezzo di quella forza per la quale potrebbe il galione nuotare in una inghystara d'acqua: non so se s'acorderà con la sua. Di resto non ho cosa alcuna di novo, con tutto che qualche volta io m'afatichi d'impicciar la lucerna, per scoprire qualche cosetta nelle oscurissime tenebre nelle quali dalla natura le più belle cose al'ingegno nostro son ascose; ma troppo debile è il mio lume alla folta nebbia. Pure, per testimonio della mia buona volontà, V. S. havrà qui inclusa una passioncina del triangolo rettangolo, in cercar cosa più grave hor hora incontrata.

La prego farmi saper nuova di lei et del Sig.^r Paolo Aproino (che Dio faccia siano felici), et insieme farmi degno vedere alcuna di quelle cose, *que quidem prius in natura fuerant, sed antea a nemine cognite*, le quali così copiose piovono nel suo ingegno. Spero sentire qualche gran miglioramento nell'occhiale, sichè le habbia manifestato alcun più sottile secreto del cielo o della luna.

Sento da questi cervelli di questi soldati le più ridicolose cose del mondo. Hieri, passeggiando con un ingegnere tanto stimato, che se venisse Archimede a domandar soldo, lo poriano per suo garzone, costui, doppo alcun ragguaglio, disse queste parole: Veramente io mi meraviglio che non si ritrovino le fortificationi di Euclide et di Archimede. Et perché?, le soggiunsi io; hano forse scritto di fortificationi loro? O, replicò egli, vuole



01. La letare di Daniello dal 11 di Zenâr 1611. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concession dal Ministeri dai bens e des ativitâts culturâls e dal turisim/Biblioteche Nazional Centrâl di Firenze).

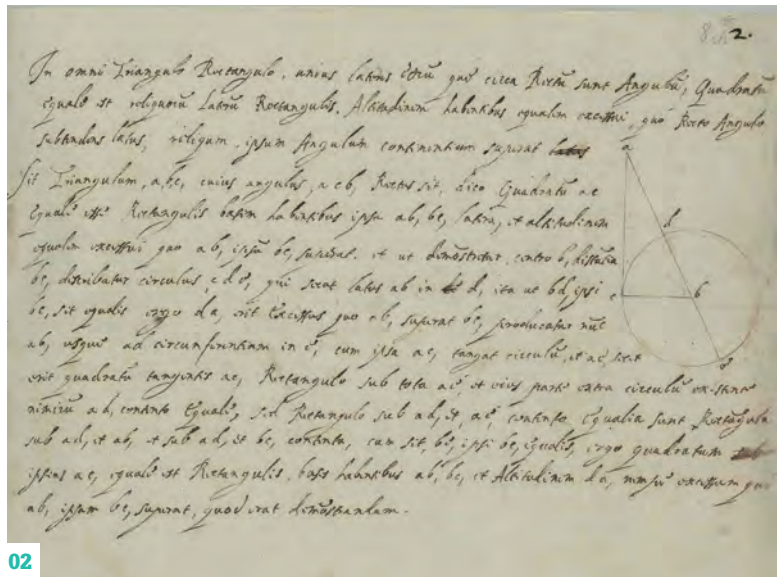
V. S. che quelli così grandi huomini in mathematica habbiano tralasciata la più importante parte di quelle scienze? Di qui può veder V. S., che s'ella ha da far con teste che *habent aliquid extra et nihil intra*, ho io ancora poco miglior fortuna. Facendomi degno d'alcuna risposta, potrà inviar la lettera a Venetia al P. M.^{ro} Fulgentio de' Servi. Et pregandole ogni bene, le faccio riverenza.

Di Lingen, il dì 11 Gen.^o 1611.
 Di V. S. molto Ill.^{re} Aff.^{mo} Ser.^r
 Daniello Antonino.

La *passioncina* e je cheste:

In omni triangulo rectangulo, unius lateris, eorum que circa rectum sunt angulum, quadratum equale est reliquorum laterum rectangulis, altitudinem habentibus equalem excessui quo recto angulo subten- dens latus, reliquum, ipsum angulum continentium, superat. Sit triangulum abc, cuius angulus acb rectus sit: dico, quadratum ac equale esse reatngulis, basim habentibus ipsa ab, bc latera, et altitudinem equalem excessui quo ab

ipsum bc superat. Et ut demonstratur, centro b, distantia bc, describatur circulus cde, qui secat latus ab in d, ita ut bd ipsi bc sit equalis: ergo da erit excessus quo ab superat bc. Producat nunc ab usque ad circumferentiam in e, cum ipsa ac tangat circulum et ae secet: erit quadratum tangentis ac rectangulo sub tota ae et eius parte extra circulum existente, nimirum ad, contento equale: sed rectangulo sub ad et ae contento equalia sunt rectangula sub ad et ab et sub ad et bc contenta, cum sit be ipsi bc equalis: ergo quadratum ipsius ac equale rectangulis bases habentibus ab, bc et altitudinem da, nempe excessum quo ab ipsam bc superat. Quod erat demonstrandum.



02

Come che si pues viodi dal dissen te copie anastatiche de letare, Daniello al stabilis une proprietât dal triangul retangul, par vie sintetiche, doprant il teoreme di Euclide 36 Libri III° de tangjente e de secante a di un cercli. Ven a stâi che, se si cjape un ciert pont difûr di un cercli e di chel stes pont a incidin sul cercli dôs retis, une secante e chê altre tangjente, il retangul cjapât dentri de rete secante totâl e de sô part distacade difûr dal cercli, al sarà compagn dal cuadrât su la rete tangjente. Al è une vore interessant marcâ che di cheste e derive une dimostrazion avonde originâl dal famôs Teoreme di Pitagora. Di fat, Daniello al dimostre che, dât il triangul retangul *abc*, il cuadrât di *ac* al à la superficie dal *rectangulus* che al à come base *ab* (*basim habentibus ipsa*) e il lât *bc*, e altece compagn ae part in plui che *ab* al passe *bc* (*et altitudinem equallem excessui quo ab ipsam bc superat*), vâl a dî la difference di *ab+bc* (*ab-bc*) vâl a dî $(ac)^2 = (ab)^2 - (bc)^2$ e duncje ancje $(ac)^2 + (bc)^2 = (ab)^2$.

02. La *passioncina* te letare di Daniello. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concession dal Ministeri dai bens e des ativitâts culturâls e dal turisim/Biblioteche Nazionâl Centrâl di Firenze).

Ma a cui scrivevial cun tante passion matematiche Daniello? O cjatìn la rispueste su la buste de letare che si cjate te Biblioteche Nazionâl di Florence:

*Al molto Ill.^{re} et Ecc.^{mo} Sig.^r P.ron mio Oss.^{mo}
Il Sig.^r Galileo Galilei
Padova^r [155].*

L'arlêf di Galileo. Sì, Daniello Antonini, come ancje so fradi Alfonso, a partignivin ducj i doi al zîr dai arlêfs plui intims di Galileo Galilei a Padue. Pal rest la Universitât a Udin e fo implantade dome dopo di 350 agns. Po ben, o pensi che cheste letare e sei pardabon emblematiche e une vore insiorade di ideis interdissiplinârs: di storie des ideis, di epistemologjie, di fisiche e di matematiche. Ma o pensi che e dei ancje une testimoneance une vore clare di cemût che il Friûl al sei

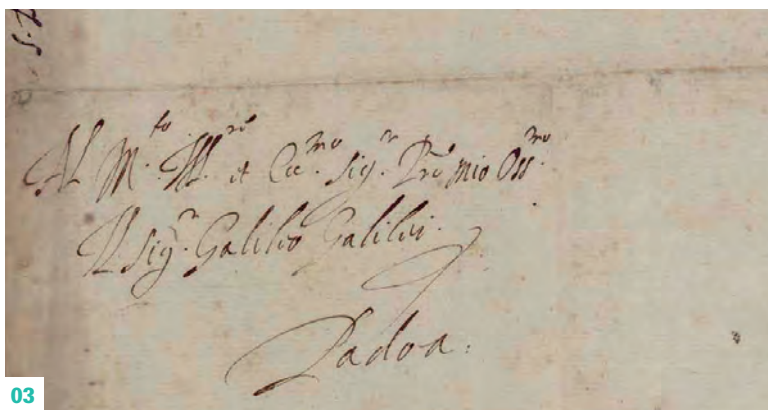
simpri stât tieve là che si fevelin plui lenghis. Daniello al scriveve par latin la part plui scientifiche de letare, ven a stâi la *passioncina*. Propit come vuê nò o scrivin par inglês se o volin rivolzisi a di un public plui grant. Ma al doprave ancje il latin par marcâ cierts passaçs, scuasit che il latin a 'ndi metès in valôr la pleneze di significât. Un pôc come che vuê cualchidun al fevele di *Jobs Act* o di *Spending Review*, invezit che di Leç dal Lavôr o di Revision des Spesis. Al dopre il latin in maniere serie cuant che al tire in struc il concet galilean de cognossince des robis che nus ven des osservazions e no de autoritât. Al dîs, di fat, che al volarès viodi chês robis che *que quidem prius in natura fuerant, sed antea a nemine cognite*, ven a stâi che in prin a si mostrin in nature, ma a son ancjemò discognossudis a ducj. Cualchi volte al dopre il latin ancje in maniere ironiche, come cuant che al condivît la espresion che Galileo al à di vê doprât intune altre ocasion, par lamentâsi di trop che a sein cjavons i siei compagnons che *habent aliquid extra et nihil in-*

tra, ven a stâi che a fasin mostre sul cjâf dal elm, ma che a àn la coce vueide. Al fevele però in volgâr cul so mestri Galileo, che al fo tra i prins a valorizâ il volgâr come lenghe par tratâ di epistemologjie e di divulgazion sientifiche. Par ultin, o podìn imagjinâ che Daniello al fevelàs par furlan cui siei atendants, massime cuant che si tratave di robis praticis, come la gje-stion dai siei cjavai.

La letare e je insiorade di ideis come tal suggestif passaç dulà che Antonini al met jù chel famôs tocût di Eraclito Φυσις κρυπτεσθαι φιλεῖ, doprant la metafore de lum par discuvierzi cualchi robute ta chel scûr profont dulà che de nature a son platadis ae nestre comprension lis robis plui bielîs, «qualche volta io m'affatichi d'impicciar la lucerna, per scoprir qualche cosetta nelle oscurissime tenebre nelle quali dalla natura le piû belle cose all'ingegno nostro son ascose».

Ma la disfide plui stuzighine di cheste letare e je propit la problematiche tratade tal *incipit*: «Nell'altra mia V. S. havrà hauta quella bilancia di braccia uguali, nella quale un'oncia d'acqua d'una parte puô sollevare facilmente 100 libre di peso, dal'altra parte posto, con il mezo di quella forza per la quale potrebbe il galione nuotare in una inghistara d'acqua: non so se s'acorderà con la sua».

Magari cussì no, no si à ancjemò cjatade la letare prime di Daniello a Galileo, che e podarès sclarînus di ce balance che al stei fevelant. Ma no pensi che a sein dubis che Galileo, autôr de *La bilancetta*, scrite in volgâr a dome 22 agns, al fevelàs dispès di belancis e di idrostatiche cui siei arlêfs.



03. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concession dal Ministeri dai bens e des ativitâts culturâls e dal turisim/Biblioteche Nazionâl Centrâl di Firenze).

Trê problemis di fisiche matematiche. Par jentrâ tal argoment us propon trê problemuts di fisiche-matematiche. Us domandi di provâ a pensâi sore prime di lâ a lei la soluzion, il divertiment al sta propit tal mateâ.

I problemut. Fasêt cont di meti un tocût di glace intune tace di aghe, intune zornade di scjafoiaç. Il tocût di glace al starà sul pêl de aghe parcè che il pês specific de glace al è minôr di chel de aghe. I iceberg a son esemplis ben cognossûts di cheste proprietât de glace. Daspò un pôc di timp la glace si sarà... *disfate*, al disarà cualchidun. No, al è il zucar che si *disfe* te aghe, il passaç di stât di solit a licuit fat de glace, al ven investit nomenât de science *fusion*. Duncje la glace e font. Po ben, ae fin de fusion il nivel de aghe saraial cressût o saraial calât?

Il problemut. Vitruvio, tal 23 p.d.C., al conte tal *De Architectura* de soluzion brilant che al cjatà Archimede par disma-

scarâ l'imbroi che al veve patît Gerone (306-215), tiran di Siracusa, di un so artisan oresin, che i veve consegnât une lire di aur par che i fasès une corone. Di fat Gerone, ancje ben che al ricevè pôc timp dopo une corone bielone dal pês di une lire, al ve il sospiet che l'oresin te fusion al ves sostituît une part di aur cuntun metal mancûl prezios. Vitruvio al conte che Archimede al berlà il so famôs 'eureka' cuant che al scuvierzè il mût par dismascarâ l'oresin dionest. Stant che il pês specific dal arint al è minôr di chel dal aur, il volum de corone disnaturade al varès vût di jessi maiôr di chel di une lire di aur. Metint dentri alore te aghe prime la corone e daspò il lingot di aur intun contignidôr graduât, Archimede si sarès incauart che il nivel de aghe al montave sù in misure maiôr cuant che si meteve dentri la corone, rispjet a cuant che si meteve dentri il lingot. Si che duncje, al concludè che il volum de corone al jere maiôr di trop che al varès vût di jessi se e fos stade di aur massîf. Di ca, la infedeltât dal oresin. Magari cussì no, la difference di pês specific tra l'aur e la leghe che e sarès stade fondude la corone e sarès minime, e inalore e sarès minime ancje la dife-

rence di volum tra corone e lingot. E duncje al sarès stâ difi- cil marcâle cui imprescj pôc precis di chê volte. Chest al à fat dubitâ i studiôs che chel al fos stâ pardabon il metodi doprât di Archimede.

III problemut. Lu presenti profitant de forme legre che a 'ndi dâ Ralph Dosgson, ven a stâi Lewis Carroll, l'autôr di *Alice nel Paese delle Meraviglie*, tal 9 Nodo dei Garbugli del Reverendo, une sô opare minôr publicade a pontadis dal 1880 al 1885: (*It'll just take one more pebble*).

– It'll just take one more pebble.
– Whatever are you doing with those buckets?

The speakers were Hugh and Lambert. Place, the beach of Little Mendip. Time 1:30 p.m. Hugh was floating a bucket in another a size larger, and trying how many pebbles it would carry without sinking. Lambert was lying on his back, doing nothing.

For the next minute or two Hugh was silent, evidently deep in thought. Suddenly he started. – I say, look here, Lambert! – he cried. – If it's alive, and slimy, and with legs, I don't care to, – said Lambert. – Didn't Balbus say this morning that, if a body is immersed in liquid it displaces as much liquid as is equal to its own bulk? – said Hugh. – He said things of that sort, – Lambert vaguely replied. – Well, just look here a minute. Here's the little bucket almost quite immersed: so the water displaced ought to be just about the same bulk. And now just look at it – He took out the little bucket as he spoke, and handed the big one to Lambert.

– Why, there's hardly a teacupful! Do you mean to say that water is the same bulk as the little bucket? – Course it is, – said Lambert. – Well, look here again! – cried Hugh, triumphantly, as he poured



04 La balance idrostatiche. (Font: Museo Galileo – Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze).

the water from the big bucket into the little one.
– Why, it doesn't half fill it!

Insumis, trop ise la cuantitât minime di aghe che e covente par fâ stâ sù un seglotut drenti di un altri seglot?

Lis soluzions. *I problemut.* Il nivel nol sarà ni alçât, ni sbassât. La glace di fat e stâ parsore parcè che e ricêf une sburtade idrostatiche impâr al volum de part che e stâ sot. Si che duncje il pês dal tocud di glace al è compagn di chel dal volum di aghe che al sposte. Ma la glace fondintsi no cres ni e cale di pês, duncje il volum di aghe che al corispuint al volum dal tocud di glace al è juste il volum de part che e stâ sot. Di fat la glace si slargje propit juste de part che e stâ fûr dal nivel de aghe te tace. Chest problemut simpliç al à duncje un riflès su la problematiche dal alçâsi dai mârs par vie dal riscjaldament

dal nestri planet e la seguitive fusion de glace tra i pôi. L'alçâsi dai mârs duncje nol è la consequence de fusion de glace che e stâ parsore de aghe, ma de fusion di chê che si cjate in Antartide o tai glaçârs su lis monts. Lis fotografiis che nus mostrin i gjornâi dai grancj iceberg che si distachin da lis calotis no son duncje dome la figure di une minace, ma chê di un disastri. E àn di fat bielzà provocât une alçade. Se o spietin duncje che al fondi dut prime di movisi a fâ alc, al sarà masse tart.

II problemut. Galileo invezit al tache cussì la sô opare *La bilancetta*: «Si come è assai noto a chi di leggere gli antichi scrittori cura si prende, avere Archimede trovato il furto dell'orefice nella corona d'oro di Ierone, così parmi esser stato sin ora ignoto il modo che sì grand'uomo usar dovesse in tale ritrovamento: atteso che il credere che procedesse, come da alcuni è scritto, co' mettere tal corona dentro a l'acqua, avendovi prima posto altrettanto di oro purissimo e di argento separati, e che dalle differenze del far più o meno ricrescere o traboccare l'acqua venisse in cognizione della mistione dell'oro con l'argento, di che tal corona era composta, par cosa, per così dirla, molto grossa e lontana dall'esquisitezza...». Galileo si riferis al fat che Archimede al doprà une *bilancia idrostatica*, simile a chê che si viôt in figure, inventade di lui e midiant la cuâl al pues stabilî cun precision il pês specific di tancj metai. La finalitât de balance idrostatiche al è chel di misurâ la diference tra il pês di un ogjet e la sburtade idrostatiche che al cjape par vie dal fat

che al ven metût intun licuit. Tant di plui che si slungjin i braçs di une balance, tant di plui cheste e je precise. E chê ca di sigûr e varès permetût di stabilî lis piçulis diferencis di volum tiradis dentri tal imbroi dal oresin. In veretât al è facil che Archimede nol costruì un strument cussì elegant come Galileo, ma si limità a meti in aghe la balance. La difference di sburts idrostatics tra i doi ogjets al varès dut câs provocât un sbelançament in pro dal lingot e i varès cussì permetût di smascarâ l'imbroi. La soluzion di Galileo e je probabilmèntri chê juste, ancje parcè che e fâs jeve propit su la idee di sburtade idrostatiche di Archimede domandant che un alc al sei stât metût te aghe. Ma la robe no je cussì semplice come che al spieghe Vitruvio. Di fat Archimede al metè te aghe l'imprestes e no ogni singul ogjet.

III Problemüt. Se si sielç il seglotut di fâ stâ sul pèl de aghe avonde lunc e la forme di chel che al ven metût e je compagne di chê dal prin, la cuantitât di aghe che covente par fâlu stâ sul pèl e pues jessi cussì ridote fin a rivâ dongje dal zero. Di fat no je dibisugne che e sei pardabon aghe che e vegni spo-

stade dal ogjet metût dentri par che al sei un sburt idrostatic reâl. Al baste che dulintor dal seglotut e sei une colone di aghe avonde alte in mût di provocâ une pression idrostatiche che e bilanci chê dal seglotut chê al stâ sul pèl de aghe.

Daniello Antonini al fasè forsît la stesse riflession che scuasit 200 agns dopo e vignì iniment al protagonist de conte dal autôr di Alice. Po stâi che Daniello le fasè cjaminant dulin vie dai canâi di Anversa, citât di dulà che al mandà altris letaris a Galileo, cjalant i bacins di manutenzion dai cantîrs navâi, là che a vignivin fatis jentrâ lis nâfs marcantîls par comedâ la chilie. Daniello al capi che al baste che il nivel dal licuit là che si sta sul pèl si alci avonde in alt e che il strât di licuit che al separe i doi seglots, o la nâf dal so bacin, al sei une vore sutîl, parcè che e coventi une vore pocje aghe. Cemût che al esprimè Daniello, in teorie al bastarès une *inghistara* di aghe, ven a stâi un bocâl di aghe par fâ stâ sù un galeon. Di sigûr lis paratiis dal galeon a varessin di jessi une vore altis e il bacin dal cantîr al varès di jessi il stamp perfet de carene dal galeon parcè che chest esperiment al funzionàs. Ma in

linie di principi al è pussibil.

O cjati in conclusion une vore stuzighin scrupulâ ce balançute che al ves tal cjâf Daniello: «nella quale un'oncia d'acqua d'una parte può sollevare facilmente 100 libre di peso, dall'altra parte posto, con il mezo di quella forza per la quale potrebbe il galione nuotare in una inghistara d'acqua». Chê fuarce e je dal sigûr la pression idrostatiche e la balançute forsît e je costituide di un sisteme di vâs comunicants: un plui larc là che al sta sù sul pèl de aghe un grâf di 100 liris, chel altri tant plui sutîl pa la cuâl il so nivel al è duncje tant plui alt. Zontant ancje dome une once di aghe te cane sutile, si alçarà magari di pòc ancje il nivel di chel altri vâs, e duncje ancje lis cent liris. Daniello al à une cognossince une vore fonde de pression idrostatiche. Il principi che al à in cjâf Daniello al è chel che al fasarà funzionâ cualchi secul dopo un dispositîf presint su ducj i mieçs a motôr: il fren idraulic.

Ringraciaments

Si ringracin Stefania Pascut e Gigi Mestroni pe traduzion e Diego Navarra pe revision.

Par dutis lis imagjins publicadis in chest articul e je vietade ogni riproduzion o duplicazion cun cualsisedi mieç.



PERAULIS

Fastiliâ. Supuartâ une situazion di maljessi.



PAR SAVÈNT DI PLUI

Biblioteca Nazionale di Firenze, *Mss. Gal.*, P.VI, T.VIII, car. 8^B e 8^A. – Autografa.

Euclide (2007), *Tutte le opere*, a cura di Franco Acerbi, Bompiani, Milano.

Galileo Galilei (1890), *Le opere di Galileo Galilei – Vol. I*, a cura di Antonio Favaro, Tipografia di G. Barbera, Firenze.

Lewis Carroll (2002), *I garbugli del reverendo*, Mimesis, Milano.

BIOEDILIZIE E SPARAGN ENERGJETIC: CE RAPUART PE DIFESE DAL AMBIENT?

Il probleme. Ambient e bioedilizie, no son i interpretis di une epoche, di une tendince, di une mode, a son la necessitât par che la Tiere e continuedi a existi. Fâ bioedilizie o architecture bioecologjiche nol vûl dî interpretâ une tindince svoladie ma interpretâ l'avignî, o ben individuâ i problemis dal presint e ufrî lis soluzions dal e pal avignî.

I proponiments di cheste massime, che ogni dì nus vuide di plui di 20 agns te nestre azion par prudelâ l'ambient, la bioedilizie e lis FERL (Fonts Energjetichis Rinovabilis Localizadis), a son diventâts biadelore ancje lis prioritâts politichis, economicis e sociâls di une part di chei che a decidin a nivel mondiâl. Chescj e guviers mondiâi che si cjataran tal mê di Dicembar a Parîs pe 21e Conference internazionâl sul clime. Il prin storic incuintri si dave a Rio de Janeiro cun Agenda 21, po il plui famôs a Kyoto e l'ultin, chel piês, di Copenaghen; cumò Parîs par decidi il destin de specie umane. Parcè che si trate propit di chest.

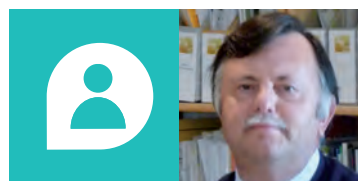
Ce fasial il mont? Biadelore dut il mont sientific al pense che si scuën intervignî par prudelâ la Tiere, no cun doman, ma cun vuê e subit. Ancje i plui grancj responsabii dal incuinament planetari, o ben Usa e Cine, che di simpri si son declarâts cuintri ogni forme di contigniment des emissions, in chestis zornadis a Washington a àn cjatade une intese pe lote al incuinament e ai mudaments climatics.

La Cine si impegne a introdusi,

a partî dal 2017, un sisteme di *cap-and-trade* par limitâ lis emissions di Co2 tes grandis industriis. Visînsi che chest Paîs al è responsabil di bessôl dal 30% des emissions mondiâls di gas sere, determinadis in particolâr dal ûs simpri plui alt dal cjarbon doprât pal 80% pe produzion di energjie eletriche, e pal 70% ae produzion di energjie pe dibisugne di energjie totâl.

I Stâts Unîts a àn invecit la responsabilitât 'storiche' di jessi i plui colpevui dal incuinament planetari, vint ancje il primât di 20t/an pro capite di emissions in atmosfere a front dai 3 t/an che si varà di tignî dentri dal 2050 par stâ tai limits previodûts dai 2° di aument de temperadure massime (parsore di chei al sarès il pericol di savoltâ il sisteme climatic) e par rivâ tal 2100 al carbon neutrality. Daûr dal tratât di Kyoto i USA a varressin vût di ridusi lis lôr emissions dal 7% rispiet al 1990 e invecit, no metint in vore il protocol, lis àn aumentadis dal 10%.

L'incuintri. Ai 10 e 11 di Settembar a Rome, te Citât dal Vatican, ancje la nestre Associazione, insiem ai massims esperts talians, e je stade invidade al



ELVI ERMACORA

Elvi Ermacora, nassût a Montebârns tal 1954, al è imprendidôr, opinionist, espert e ricercjadôr tal cjamp dal sparagn energjetic e de bioedilizie di plui di 20 agns, pionîr in chest setôr sedi a nivel nazional che internazionâl, docent tes universitâts, istitûts tecnics e liceus talians, organizadôr di seminaris, fieris e manifestazions a nivel internazionâl, colaboradôr cun guviers, ents e istitûts, ancjes Filipinis, Emirâts, Spagne e Indie. Al è consulent in bioedilizie, sparagn energjetic e ambient in sens olistic; al è stât il prin a proponi l'audit energjetic. Al à ideât e fondât l'AIBIM (Associazione Taliane Biocostrui Mediterraneo), associazion onlus, cul fin di informâ e formâ sul sparagn energjetic e la bioedilizie.

incuintri internazionâl su 'Justice ambientâl e cambiaments climatics' viers Parîs 2015.

Te taule dai relatôrs si son alternâts i massims esperts mondiâi che a àn ribatût, in viste de Conference internazionâl sul Clime di Parîs, la dibisugne di intervignî subit par fermâ i cambiaments climatics in at che a vegnin de azion antropiche.

Ducj i relatôrs, di là di mostrâ i disastris za in cors che ducj a puedin viodi, a àn confermât la pussibilitât di acetâ fin a un massim di 2° di aument de temperadure a nivel planetari, ancje se par Jeffrey D. Sachs, assistent dal Segretari Gjenerâl de ONU, chest increment al podarès jessi za un valôr masse pericolôs, come che pericolose e je za la situazion atuâl che e viôt un aument pâr a 0,85°.

Se o vessin di superâ i 2°, tal 2100 nô umans o podaressin no jessi plui, intant che la Tiera e continuerès la sô corse tal spazi cence di nô. Nol è plui timp... aromai o sin rivâts al limit di rotture dal eculibri ambientâl, dulà che il clime al à clamât a dovê dut il mont.

Se la temperadure sul nestri planet e cressarà di 4° o 5° o varin, di là de disparizion di citâts interiis, flus migratoris di masse pâr a 250.000.000 di persons, o ben popui e nazions intîrs che a ciraran 'gnovis tieris'. O vin di calâ lis emissions pro capite di 7/8 voltis dentri dal 2050 e puartâlis a 2 t/an pro capite (cumò o sin a 7 t/an e tai USA a 20 t/an) par rivâ a emissions pâr a zero dentri dal 2099. O vin di praticâ une cressite miôr par un clime miôr, soledut tes grandis citâts, dulà che aromai e je plui de metât de popolazion mondiâl. Tes citâts cinesis, par esempi, piês di chês indianis, l'incuinement urban al

WORLD FUTURE ENERGY SUMMIT
Under the Patronage of H.H. General Sheikh Mohammad bin Zayed Al Nahyan
Crown Prince of Abu Dhabi and Deputy Supreme Commander of the UAE Armed Forces
Presented by **MASDAR** **مصدر**
Abu Dhabi, January 21 - 23, 2008

Renewable energy sources
in the house of the future;
from Bio-Building to bio-climatic

Elvio Ermacora
Head Scientist
BioCostruire srl

MEDITERRANEAN BIO-BUILDING

Patners istituzionali

01. Manifest: AIBIM e BioCostruire a Abu Dhabi.

è a pâr di 40 spagnolets in di pro capite, cjavâts dentri ancje fruts e vecjos!

Ducj i esperts a concuardin sul fat che, se no si interven subit, si va viers un disastri ecologicj e climatic dulà che i responsabii a saràn i paîs plui industrializâts e siôrs, e lis consecuencis piês a saràn pai paîs plui puars. No baste dome la Justizie climatiche ma ancje chê economiche e sociâl che a son in re-lazion. Al baste dome un dât: la

OCSE, che e cjape dentri il 10% dai Paîs dal mont, e à il 90% dal redit mondiâl continuant a finanziâ lis fossilis par 600 miliardi di dolars ad an. Il Ministri dal Ambient talian, pûr mostrant che la Italie e partecipe al incuinament globâl cuntune percentuâl une vore basse (1%), al à sotliniât trop che cheste piçule interazion e sedi compagne dal incuinament causât dal 60% dai Paîs plui puars de Tiera.

Nicola Hulot, inviât speciâl dal President de Republiche francese, al à sotliniât che a Parîs no varàn di jessi ni ingjenuitàt

ni rassegnazion, ma ben a varàn di jessi o ducj vincents o ducj pierdints.

A Parîs si deciderà cui che al murarà o cui che nol murarà [... par prin ndr.]. La pâs e la vuere a saràn leadis a lis energjiis fossilis se no si rivarà a 'morestâ' cheste situazion.

O zonti: a saran peadis ancje ae aghe e ai aliments par dâ di mangjâ a dut il mont. Tignî di cont che la cressite demografiche e varà di jessi controlade, no podî continuâ cun chest ritmi di cressite. In cent agns o sin passâts di un miliart di personis a siet miliarts e altris cressitis no saran sostignibilis. Achim Steiner, diretôr gjenerâl dal program des Nazions Unidis pal Ambient al à marcât cemût che o vin ridusût il nestri polmon (i boscs) dal 50% a pro di interès economics e lobby.

La Encicliche dal Pape *Laudato si'*. La udience dal Pape (trasmetude in direte streaming e par television de CNN, Rai e emittentis nazionâls e forestis) e à sierât i doi dîs dal incuintri che al à fat di Rome e de Citât dal Vatican la capitâl mondiâl dal dibatiment in cors sul clime in viste de Conference internazionâl di Parîs. Pape Francesc tal so intervent al à tornât a marcâ i pinsîrs za dits te encicliche *Laudato si'*; encicliche su la 'cjase comune' dulà che cun fuarce, determinazion e scientificitât al à mostrade la strade che si à di cjapâ par salvâ la umanitât. Salvâ e prudelâ l'om e chest planet, fermant l'incuinament salvadi e criminâl che il svilup industriâl al à produsût. «Il Signôr al perdone simpri, l'Om cualchi volte, l'Ambient mai». Temis tratâts dal Pape ancje dilunc dal so ultin viaç tai Stâts Unîts. Ae ONU al à do-



02

02. Cele a idrogjen. La prime cele a idrogjen a ûs residenziâl presentade in anteprime mondiâl tal 2004 de Asociazion Biocostruire.

03. Esempi: font energjetiche rinovabil localizade.

mandât che «i organisims finanziariis a vedin un voli sul svilup sostignibil impedint la sotenance di sistemis di credit cuintri des popolazions». Al à ancje dit che «la crisi ecologjiche e je stade produsude ancje di un malgvier de economie mondiâl, voidât dome dal vuedagn e dal podê».

Lis propuestis. L'AIBIM e je simpri plui convinte che o vin di jessi nô citadins dal mont a tignî a ments il 'rinassiment ecologjic', educant, formant, informant e rindint pratic ce che al dîs ancje il Pape e, chest impegn di divulgazion, al à di jessi fat ancje cun pôcs mieçs a disposizion tes istituzions, tes scuelis di ogni ordin e grât e tes universitâts.



03

Il contribût par une gnove etiche ecologjiche e à di colâ su di nô, lant indevant cul percors fat fint cumò sedi in tiermins filosofics che in tiermins di dimostrazion concrete di ce che si pues fâ a pro de sostignibilitât ambientâl e de cure dal planet. Ma ce central in dut chest il 'costruît', la bioedilizie e il spargn energjetic?

Scomencin dai dâts, dai numars, de cognossince dal *status quo* che al covente par podê capî e risolti i problemis.

Dâts e numars che nô de Asociazion Taliane Biocostruî Mediterani o vin simpri cirût par fâju diventâ fonde des nestris ricercjis, analisis e conclusions par podê atuâ ce che nus pâr sostignibil, operant sul territori e sul costruît. Par chest o vin ristrutturât cun materiâi e technichis dome bioecocompatibilis, par prins in Italie e forsit in Europe tal 2002, un imobil comerciâl diventât la prime cjase passive, bioedile mediteranie autosuficiente pe energjie, cun visitis di ogni bande.

Il status quo. Ce che al è fat sù al contribuîs par plui dal 40% al incuinament ambientâl, al consum di materiis primis, a lis produzioni di scovacis e al consum energjetic.

Za chescj dâts a varessin di fâ-nus pensâ, stant che ognidun di nô al à une cjase, un edifici, un imobil dulà che al vîf, dulà

che al prodûs scovacis, dulà che al consume energjie par no fevelâ po dal consum des materiis primis pe sô costruzion e il so mantigniment.

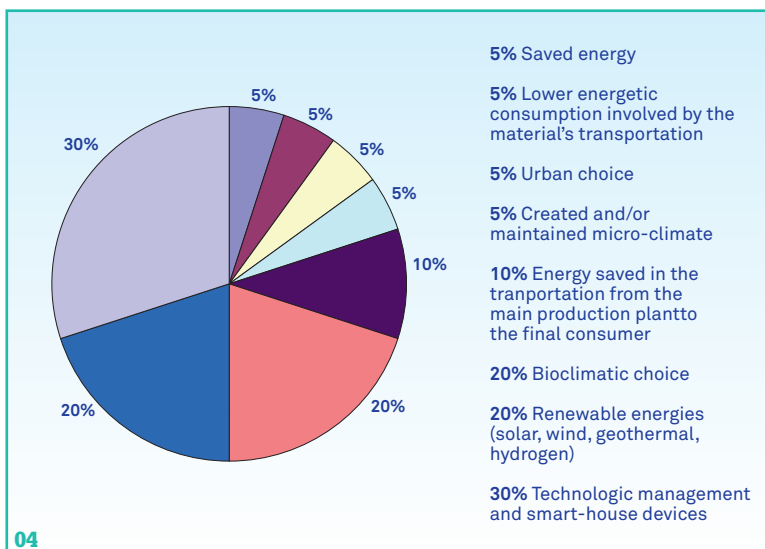
Lis fonts energjetichis rinovabilis localizadis (FERL), tiermin che o vin proponût al WFES di Abu Dhabi tal 2008 e dulà che o vin puartât e condividût une nestre ricercje sul costruît, a son impuartantis pe tutele dal planet e pe *green economy*.

Lis soluzions. Ma quale ise la prime font energjetiche rinovabile, che no finis mai e che a puedin vê ducj? E je il sparagn, teorie che o stin puartant indevant di plui di vincj agns e che cumò o viodin ricognosude ancje di famôs personaçs dal mont economic e filosofic internazionâl.

George Latouche, filosof, pari teorico de decessite, al à premiât la Biocostruî Onlus daspò vincj agns di fadiis a pro dal ambient, de bioedilizie e dal sparagn energjetic, confermant intune conference te Universitât dal Friûl, ce che l'AIBIM e à simpri dit al mont, o ben che «la prime font energjetiche rinovabile e je il sparagn».

Biocostruî e va daûr aes 3R, aes 3E e lis FERL che a van a pâr cu lis 8R di Serge Latouche. Noaltris o proponìn ancje il superament dal famôs concet di LCA ('de scune ae tombe'), che par nô al è superât; e cussì le pense ancje il famôs architeto William McDonough che o vin cognossût a Abu Dhabi, dulà che o vin condividût tantis nestrîs ideis e dulà che o vin cirût insiem soluzions par risolvî i problemis ambientâi.

Il svicinament gnûf e atuâl al è 'de scune ae scune' (*cradle to cradle*), concet indispensabil pe nestre Tiere che ca di pôc timp



04. Lis soluzions par rindi autosuficients i imobii pal 2058.

e finarà lis risorsis che a covenin al om.

La ecologjie, la atenzion pal ambient a scomencin dal bas, i potents si son rindûts cont dome quant che a àn viodût il cont dai cambiaments climatics, i coscj par justâ i disastris che a son lâts a tocjâ la lôr economie, personâl e lobbyistiche, (di sigûr no lis cussiencis), la lôr finance virtuâl, globâl e 'de borse'.

La straçarie che il Pape al ricuarde tantis voltis e la lote par evitâle e je tes nestrîs mans, i piçui intervencis di sparagn energjetic si puedin atuâ ogni dì tes piçulis robis. Par esempi pe mobilitât un al pues sielzi une machine ibride (che aromai a puedin vê in tancj), o fintremai une machine eletriche, impen dal SUV (come status simbol) che al scomence a incuinâ prime di impiâlu, magari dome par lâ a fâ la spese o puartâ i fruts a scuele. Chest isal etic e sostignibil? Chest isal judâ la Tiere? Ancje cun chestis piçulis

robis si scomence a risolvî lis problematichis dal incuinament e dai cambiaments climatics.

Noaltris o vin tacât a doprâ machinis eletrichis e ibridis fasint sparagnâ al planet miârs e miârs di toneladis di gas sere e ancje sparagnant bêçs. Se o moltiplichìn chest par milions di machinis ce varino?

Al è duncje des piçulis robis che moltiplicadis par milions e po par centenârs di milions di personis si puedin vê grancj risultâts. Un esempi tra ducj al è chel relatîf al sparagn energjetic dai condominis, sogjets edilizis che a àn une presince fuarte tal patrimoni imobiliâr mondiâl e un fuort consum energjetic. O podìn fâ diventâ chest sisteme complès edilizi implantistic e abitatîf come une des miôr soluzions di eficiencia energjetiche. Dut al è pussibil te plui part dai complès condominiâi, il plui des voltis cul minim impat organizatîf e abitatîf, un investiment sostignibil e un amortament in tims curts.

No vin di sdrumâ nuie, ni butâ jù mûrs, fâ canalizacions, o vin dome di doprâ 'il sintiment'. Il

sintiment des personis, dai tec-
 nics, dai professioniscj prepara-
 râts, onescj e bogns di lavorâ
 che a son sul marcjât dal spa-
 ragn energjetic di decenis e no
 di chel grum di 'eco furps' che
 vuê o cjatî di ogni bande.

Di dulà scomençâ? Dal co-
 gnossi, dal savê, dal calculâ,
 cheste e je la prime e fonda-
 mentâl regule che cumò i
 esperts a clamin cun peraulo-
 nis 'audit energjetic'.

La diagnosi energjetiche (inmò
 tal 2000 nô par prins lu vin cla-
 mât *check up* energjetic e bioe-
 dil) e à l'obietîf di capî in ce ma-
 niere che la energje e ven
 doprade, cualis che a son lis
 causis des straçariis e cuai che
 a son i intervents sostignibii che
 si puedin atuâ midiant la rac-
 celtè sistematische di riliêf, la
 analisi dai parametris relatîfs ai
 consums specificis e globâi, lis
 cundizions di esercizi dal con-
 domini e dai siei implants. In
 pocjîs peraulis verificâ lis spesis
 energjetichis dai ultins trê agns
 di exercizi come lûs, gas, aghe,
 riscjaldament, scovacis; la ef-
 ficie des cjalderiis e di siste-
 mis di distribuzion dal calôr o
 dal frêt; lis dispersions termi-
 chis des puartis e dai barcons e
 ancje dal rivistiment opac.

Ma fasin cualchi esempli par
 rivâ a un sparagn pâr o superiôr
 al 10% a coscj minimis, come
 cambiâ il termostat dal am-
 biant aromai vierî, imprescj di
 meti sù tai eletrodomestics che
 a consumin energje cun siste-
 mis par rivâ a sparagnâ dal 60%
 al 80% e che a doprin panei so-
 lârs termics, o lis cjalderiis
 cence fâ partî lis resistencis
 elettrichis, meti valvulis termo-
 statchis sui termosifons, doprâ
 regoladôrs di flus de aghe, meti
 tendis che a fasin scûr fûr di
 puartis e barcons e vie inde-
 vant, fint a vê un sparagn ener-



05. Elvi Ermacora e l'architet W. Mc
 Donough, relatôrs a Abu Dhabi tal 2008.

gjetic pâr o superiôr dal 60%
 cuntun amortament di 3/4 agns
 al massim, sparagnant bêçs e
 l'ambient che o vin tor ator de
 emission di miârs di toneladis
 di gas che a alterin il clime.
 Par chel che al inten po i ma-
 crosistemis o sotlinein i risul-
 tâts de ricercje presentade al
 1^a WFES di Abu Dhabi, inmò va-
 lide e inovative, dulà che, tra i
 massims esperts mondiâi dal
 sparagn energjetic cun ricercjîs
 concretizabilis, devant di 4 cjâfs
 di stât e 45 ministris dal am-
 biant, o vin mostrât lis metodo-
 logjiis, lis tecnologjiis, i sistemis
 par rivâ a vê la indipendence
 energjetiche di bande dal patri-
 moni imobiliâr mondiâl.

La ricercje, poiade di altris e di
 disposizions obligatoriis come
 chê de UE, e dave e e da lis so-
 luzions par permeti a dut il co-
 struît dal mont di jessi indipen-
 dent energjetichementri, sedi
 chel gnûf che chel in ristrutturazion.

Il marcjât. Di là di chel che i
 macro progjets presentâts (viôt
 ricuadri) a puedin contribuî a
 rivâ ai obietîfs par salvâ il nestri
 planet, che a saran determinâts
 a nivel macro politicementri e
 economicementri, noaltris ci-
 tadins o podin di cumò dâ, oltri
 al compuartament che o vin di-
 spleât, indicazions al marcjât
 stant che o vin un podê fuart e
 determinant midiant lis nestris
 politicis di sieltis ecologjichis
 e sostignibilis.

O sin noaltris i parons dal mar-
 cjât, a son lis nestris sieltis che
 a mostrin ce che o volin e cemût
 che lu volin, cussî di podê con-
 dizionâ intîrs progjets comer-
 ciâi, prodots e tecnologjiis. Pro-
 dots, tecnologjiis e servizis che
 no son corets, no etics, che no
 rispjetin la persone umane e
 l'ambient o podin e o vin di eli-
 minâju dal nestri carel de spese.
 Cjapînsi cheste prerogative, lein
 di dulà che a vegnin i prodots,
 di ce Paîs (sfrutâts o no des
 multinazionâls), cui che ju fâs
 e cemût che ju fâs, trop che al
 vuadagne chel che al lavore e

tropis oris in dî che al lavore cuasit come un sclâf, trop che al è ecologic e sostignibil, trop che al è riciclabil e che si pues tornâ a doprâ.

Jessi citadins dal mont.

Chest al è jessi citadins dal mont che a vuelin continuâ a vivi e a fâ vivi fîs e nevôts dant un contribût al miorament de

nestre 'cjase comune' intune vision di 'ecologjie sociâl' e tutele de nestre 'cjase uniche e iripetibile'.

Chest compit che al sedi prin di dut prerogative e oblic etic e morâl par cui che al forme e al informe, par cui che al à pozisions impuartantis a nivel universitari e te ricercje.

Vierzeit lis puartis e vêt coraç
Vê coraç di stravolzi l'ordin des robis dant spazi a une 'gnove vision' di inovazion tecnologjiche che e vivedi in armonie cul ambient che i sta ator. Personis, Nature, Culture, al è un messaç artistic culturâl che al partîs de idee di sensibil, sensibil ae art, ae poesie, ae musiche, al Creât, sensibil al biel des robis cussî come che a son...



PERAULIS

Audit energjetic. La diagnosi energjetiche o audit enrgjetic e je une valutazion sistematiche, documentade e periodiche de eficiencie de organizazion dal sisteme di gjestion dal spargn energjetic.

Carbon neutrality. Al è un compuartament o un ande, une caratteristiche, par che a si limitin plui pussibil lis emissions di anidride carboniche te atmosfere.



PAR SAVÈNT DI PLUI

«BioCasa», 74, settembre 2012, 75, dicembre 2012; 76, gennaio 2013.

Elvio Ermacora, I Discorsi, Archivio AIBIM / Biocostruire.

IEA, World Energy Outlook (2015), Special Report 'Energy and climate change', <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>

«Il Quotidiano del Friuli», 2012, 2013, 2014.

Papa Francesco (2015), *Enciclica Laudato si'*, Piemme, Segrate.

US-UK Taskforce (2015), *Extreme weather an resilienze of the global food system*, <http://www.foodsecurity.ac.uk/assets/pdfs/extreme-weather-resilience-of-global-food-system.pdf>

World Bank (2012), *Abbassare la temperatura*, rapporto elaborato per la Banca mondiale dal Postdamer Institute for Climate Impact Research e il Climate Analytics.

World Future Energy Summit (WFES) (2008), *Renewable energy sources in the house of the future; from Bio-Building to Bio-climatic*, Abu Dhabi.

NEUROSCIENCIS DAL SIUM E DAL INSIUM

I studis modernis dal sium a son scomençâts daspò la invencion dal eletroencefalogram (EEG) tal 1929 par opare dal psichiatri austriac Hans Berger, che al à permetût di diferenziâ da un pont di viste eletrofisiologjic il sium da la vegle.

Cualchi an daspò – tal 1953 – i esperiments di Nathaniel Kleitman e Eugene Aserinsky a àn puartât ae discuvierte de 'fase REM', il periodi dal sium indulà che si verifichin l'insium. Une vore di studis sucessîfs a àn permetût di capî ducj i cambiaments che si verifichin tes diviersis fasis dal sium e lis structuris dal cerviel che a son leadis a chestis modificazions. Purpûr, ancje se a esistin une vore di teoriis in proposit, i sienziâts di vuê no son ancjemò rivâts a capî cualis che a son lis funzions ultimis dal sium e dal insium.

Fisiologjie dal sium. Par studiâ la neurofisiologjie dal sium tai laboratoris o vin a disposizion une schirie di machinaris diferents. L'eletroencefalogram (EEG), midiant dai elettrodis poiatîs su la piel dal cjâf, al misure la ativitât eletriche dai neurons superficialis dal cerviel. Cuant che un grop di neurons a son ecitâts tal stes moment i segnâi si organizin par dâ un unic grant segnâl di superficie (sincronizazion); se i stes neurons a son ecitâts in tims diviers i segnâi a diventin piçui e iregolârs (desincronizazion). L'eletrooculogram (EOG) al regjistre i moviments dai voi, invezzi l'ele-

tromiogram (EMG) al misure la ativitât dai muscoli scheletrics, pal solit a nivel dal barbuç o de cope. Si pues ancje fâ lis misurazions di diviersis parametrîs fisiologjics, come la temperatura, la frequence dal respîr, la ativitât dal cûr e la ativazion dai gjenitâi.

Dilunc de vegle il grafic EEG al mostre ondis di bas voltaç cuntune frequence di oscillazion di 15-25 ciclis al secont (ritmi β), che si intarde a 8-10 c/s cuant che si sierin i voi (ritmi α). Cuant che la persone e scomece a indurmidîsi, si à une diminuzion progressive de frequence des ondis regjistradis e un aument paralêl dal voltaç (sincronizazion). Tal stes timp si misure une diminuzion de funzionalitât cardiache, respiratorie e renâl. Il *stadi 1* dal sium e je une fase di transizion, che e dure in gjenar pôcs minûts, caraterizade di ondis cuntune frequence di 4-7 c/s (ondis θ). Il *stadi 2* e je la prime vere fase dal sium, facilmentri cognossibil parcè che a comparissin des figuris EEG carateristicis: lis pontutis dal sium e i complès k, sparniçadis intal ritmi θ che al fâs di sfont. Il *stadi 3* dal sium al scomece cu la presince des ondis δ (frequence 0.5-2 c/s) e al è seguît dal *stadi 4* indulà che l'EEG al



FRANC FARI

Franco Fabbro/Franc Fari nassût a Poçui, laureât in Midisine e chirurgjie te Universitât di Padue, specializât in neurologjie te Universitât di Verone. Al à fat ricercjîs sui disturbs dal lengaç e su lis dificultâts di aprendiment dai fruts, e su la fisiologie umane e su la psicologjie dal disvilup e la educazion. Te la McGill University di Montreal e te Vrije Universiteit di Bruxelles, al à studiât i rapuarts fra il curviel, il lengaç e lis fondis neurobiologjichis dal aprendiment, ancje in rapuart cun la educazion. Al è stât ricercjadôr te Universitât dal Friûl dal 1999 al 2001, cuant che al è diventât ordenari di Fisiologjie. Fari al è fondatôr dal «Gjornâl furlan des sciencis – Friulian Journal of Science», e al è consulting editor des rivistis scientificis internazionâls «Journal of neurolinguistics», «Journal of learning disabilities», «Pholia phoniatica & logopedica» e «Journal de la trisomie 21».

ERIC PASCOLI

Eric Pascoli, nassût a S. Denêl tal 1993. Diplomât tal liceu scientific 'Marinelli', al studie Medisine e Chirurgjie te Universitât di Udin. Arlêf dal professôr Franc Fari e interessât ae filosofie e aes neurosciencis.



01

01. In figure al è representât Nathaniel Kleitman, un dai doi scienzîats che a àn discuvierât il sium REM, intant che al sta durmint. I elettrodis tacâts tal cjâf a regjistrin l'elettroencefalogram (EEG), chei dongje dai voi a regjistrin l'elettrooculogram (EOG).

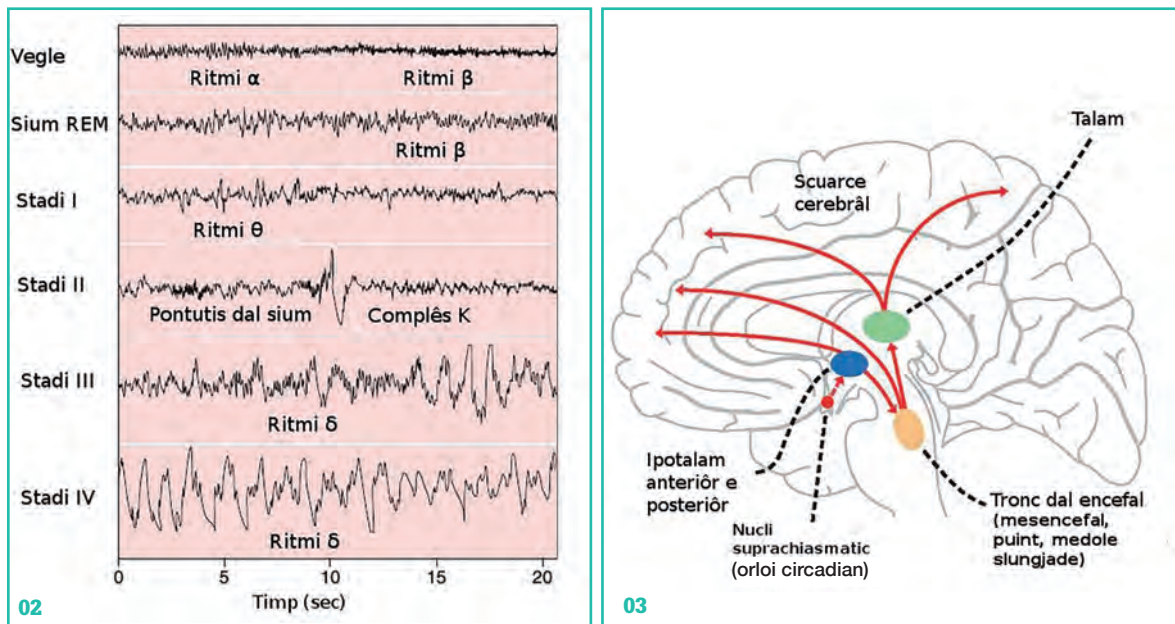
ralente ancjemò di plui la sô frequence. La ativitât sincrone dai neurons e je responsabile de formazion intal grafic EEG dal stadi 3 e 4 dal sium di ondis grandis e lentis, che a dan il non a cheste fase di 'sium a ondis lentis'. Il sium al è une vore profund e al è plui dificil sveâ la persone indurmidide. Il respîr al devente lent e regolâr, il batit dal cûr al ralente, i muscui si rilassin e la temperadure si sbasse. L'insiemi dai stadis 1-4 al cjape ancje il non di 'sium ortodôs'.

Daspò cirche 70 minûts l'individui al torne a fâ lis stessis fassis dal sium al contrari. Ma invece di sveâsi, la persone e jentre intune gnove fase: il sium

REM. Par furlan cheste fase dal sium e ven clamade 'insium' parcè che la persone, se sveade, e dîs che e stave insumiant. Il sium REM al è caracterizât di un grafic EEG une vore simil a chel de vegle (desincronizazion), ma cu la comparse di une complete paralisi dai muscui dal cuarp (atonie), cu la ecezion dai muscui dai voi, de orele medie e dal diaframe che a continuin a funzionâ. Chest al è il motîf che il scienzîat francês Michel Jouvet al à clamât cheste fase 'sium paradossâl'. Come za dite, in cheste fase dal sium si puedin viodi moviments rapits dai voi (*Rapid Eyes Moviments*). Dilunc cheste fase si à un alt consum di ossigjen di bande dal cerviel, a dimostrazion dal fat che chest no si 'stude', ma al è une vore atîf vie pal sium. In plui dal 80% des personis sveadis dilunc dal sium paradossâl al riferis che si stave insumiant. Invezit, lis personis sveadis di-

lunc dal sium a ondis lentis intal 10% des voltis a riferissin di jessi stâts intune ativitât mentâl che e somee un 'resonament' pluitost che un insium. Bielvie pe gnot il sium ortodôs (noREM) e chel REM si ripetin cuatri o cinc voltis. Ogni cicli dal sium al à une durade di 90 minûts. Te persone adulte il sium paradossâl al ven simpri daspò dal sium noREM: cheste 'regule' no je rispjetade dome inte narcolessie (malatie di Gelineau), indulà che la persone e presente 'atacs di insium' colant par tiere di bot. I prins ciclis dal sium a son caracterizâts di une plui grande durade dal sium ortodôs. Te prime part de gnot il periodi REM al è plui curt (5-10 minûts), mentri la matine, prime di tornâ a sveâsi, al pues durâ ancje 40 minûts. Une persone adulte e duar in medie 8 oris in dì, e il 25% di chest timp al passe intal insium (sium paradossâl).

I centris dal sium e dal insium. La vegle, il sium e l'insium a son regolâts in gracie di interazion di plui structuris dal cerviel e une part impuartante e je zuiade de 'chimiche' dal cerviel. Intal 1949 i neurofisiolics Giuseppe Moruzzi e Horace Magoun, midiant esperiments di stimolazion eletriche dal cerviel, a àn dimostrât la funzion de formazion reticulâr dal tronc dal encefal par mantignî il stât di vegle. Di fat, une diminuzion de ativitât di cheste strutture (clamade 'sisteme ativatôr reticulâr assendent') e prodûs un stât di sium. Daspò une schirie di ricercjis a àn mostrât che a son lis structuris plui bassis dal tronc dal encefal (medole slungjade e puint) che a fasin scomençâ a durmî, invece di strutturis plui altis dal tronc dal



02. Regjistracion electroencefalografiche (EEG) dilunc de vegle, dal sium REM e dal sium a ondis lentis (fasis 1-4).

03. Principâls structuris che a partecipin inte regolazion de vegle e dal sium.

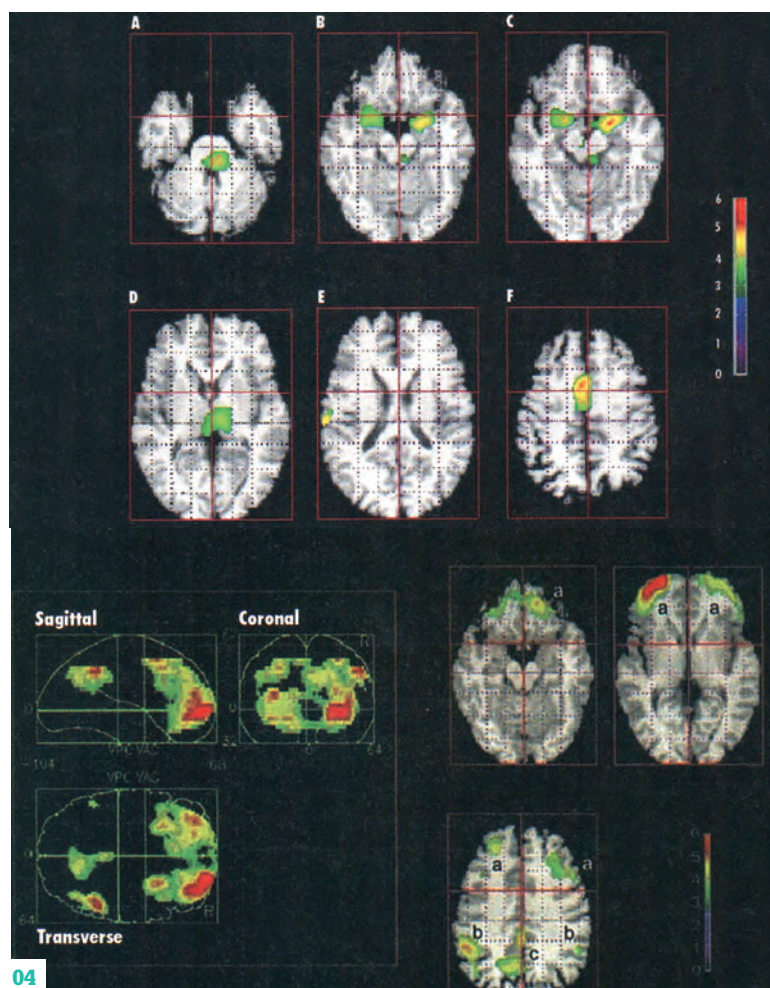
encefal (puint e mesencefal) a mantegnî il stât di vegle. Studis eletrofisiologjics tai agns '60 a àn mostrât che lis areis preotichis dal ipotalam anteriôr a son di fat criticis par indurmidîsi: la lôr stimolazion eletrica e prodûs sincronizazion dal EEG e sium. In chestis areis si cjatin une vore di neurons che a produsin il neurotransmetitôr inibitôr GABA; chescj neurons inibitôrs a son bogns di distudâ la ativitât de scuarce dal cerviel, dal talam e dal tronc dal encefal. Invezit, i centris nervôs che a fasin passâ dal sium a la vegle si cjatin inte formazion reticulâr dal puint e dal mesencefal, intal ipotalam posteriôr e intal proencefal basâl.

La comunicazion dai neurons si manifeste sedi par vie eletri-

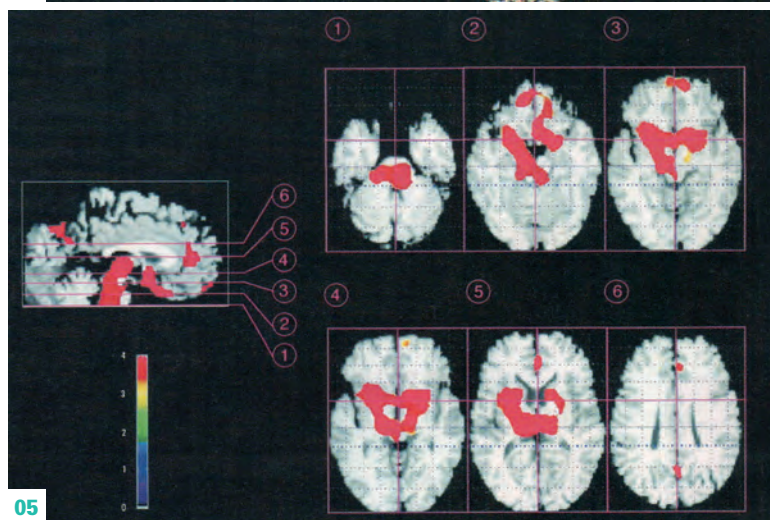
che che chimiche. Implicâts inte regolazion de vegle e des fasis dal sium a son soredut i neurons dal tronc dal encefal, che a liberin par dut il cerviel une schirie di neuromoduladôrs come la noradrenaline, la serotonine, la acetilcoline e la istamine. Il sium al scomence e al ven mantignût midiant la liberazion dal GABA di bande dai centris nervôs che a determinin la induzion dal sium. In cheste fase di sium a ondis lentis a calin progressivementri la liberazion di noradrenaline, serotonine e acetilcoline. Invezit intal insium (sium REM) i sistemis che a produsin la acetilcoline e la dopamine a funzionin ben, impen a son disativadis lis structuris che a produsin noradrenaline e serotonine. Une vore di sostancis a puedin modificâ il sium, come par esempi la cafeine e la cocaine che a ridusin la bisugne di durmî. I antidepressifs a aumentin la presince di serotonine e dopamine intal cerviel e, insiemit cu lis benzodiazepinis, a ridusin il sium paradossâl e l'insium.

La aplicazion di tecnichis di neuroimaging (come la PET) e à permetût di visualizâ lis structuris dal cerviel che a son ativadis e disativadis intes diferents fasis dal sium. Intal sium REM si è viodude une ativazion dal tronc dal encefal, dal talam e di structuris colegadis a la gjerazion des emozions, come la amigdale e la scuarce anteriôr dal cingul (figure 4). Intal sium a ondis lentis si à viodût une disativazion dal tronc dal encefal, dal talam, de scuarce fronto-orbitâl e anteriôr dal cingul (figure 5).

Ritmi circadian e sium. Il sium al è un fenomen che si presente cuntune periodicitât clamade circadiane (vâl a dî cirche di une zornade). Di fat, l'om al duâr dilunc de gnot par jessi atîf di dî. Tal Sietcent l'astronom Jean-Jacques d'Ortous de Mairan par prin al à discutiert la presince di un ritmi circadian tes plantis. Par esempi, la mimose (*Mimosa pudica*) e à la proprietât di vierzi lis fueis di dî, par tornâ a



04



05

04. Areis dal cerviel ativadis dilunc dal sium paradossâl (insium) intant che il sogjet al sta fasint une PET (Maquet P. [2000], *Functional neuroimaging of normal human sleep by positron emission tomography*, in «Journal of sleep research», 9, 3, pp. 207-231).

05. Areis dal cerviel disativadis dilunc dal sium a ondis lentis inte PET (Maquet P. [2000], *Functional neuroimaging of normal human sleep by positron emission tomography*, in «Journal of sleep research», 9, 3, pp. 207-231).

plealis di gnot. Purpûr cheste ativitât no cambie se si ten la plante intune stanzie cence lûs. Par cheste reson de Mairan al à pensât che il responsabil dal moviment des fueis nol sedi la alternance lûs-scûr, ma une sorte di 'orloi' interni. Il studi di chest orloi biologjic al è stât fat su personis che a àn provât a vivi intun laboratori metût sot tiere e dal dut isolât de lûs. Come tes plantis, si è viodût che chestis personis a vevin mantignût un ritmi circadian dal sium e de vegle, ma ogni dì a slungjavin lis zornadis di 20 minûts. Cuant che a tornavin parsore de tiere e a viodevin la lûs ur tornave un normâl cicli sium-vegle. Une vore di procès fisiologjics a mostrin un mas-sim e un minim dilunc de zornade. Il nivel di vigilance, lis capacitâts cognitivis, la temperadure dal cuarp, la liberazion di ormons a mostrin une variacion intes 24 oris, sincronizade cul cicli di-gnot.

In dutis lis speciis di vertebrâts la rotazion dal soreli e permet la sincronizazion dal orloi biologjic che al regole il cicli sium-vegle. A nivel de retine a esistin des celulis gangliariis che a ricognossin lis variacions de lûs e che a trasmetin chestis informazions al nucli suprachiasmatic dal ipotalam anteriôr e daspò a lis strukturis che a regolin il sium. Di fat, une lesion dal nucli suprachiasmatic al determine une pierdite dal ritmi circadian dal cicli sium-vegle. L'animâl al duâr par un stes numar di oris, ma lu fâs in maniere disordenade dilunc de zornade. Si à viodût che la melatonine e zuie une funzion fundamentâl inte sincronizazion dal orloi biologjic. La liberazion di melatonine de glandule pineâl e je alte dilunc de gnot e

si ferme inte lûs. Duncje si è viodût che la somministrazione di melatonine e pues aumentâ il sium. Il fenomen dal 'jet lag' al cjate chi la sô spiegazion biologjiche. Fâ un lunc viaç in aereo al disturbe il ritmi circadian, cussì che une persone par un ciert periodi al pues vê une vore di sium vie pe zornade e sveâsi di gnot ancje se al è strac.

Lis funksions dal sium e dal insium.

Esperiments di deprivazion dal sium a àn mostrât che cheste e je une condizion fondamentâl par continuâ a vivi. In laboratori une surîs che e ven tignude sveade par plui di dôs setemanis e mûr par infezions sistemichis. La eliminazion dal sium e indebolîs il sisteme imunitari. Ricercjis imunologjichis a àn mostrât che intal sium a vegnin liberadis tal sanc diversis moleculis dal sisteme imunitari, come la interleuchine-1 e il fatôr di necrosi tumorâl. Si à ancje un aument de proliferazion dai linfocits T e des celulis killer naturâls, dutis sostancis che a favorissin la varigjon e a scombatin il cancer. Si pense che il sium al vedi ancje une funzion di recupar e conservazion des energiis. Intes primis fasis di sium a ondis lentis al ven liberât l'ormon de cressite, che al covente pe riparazion dai tiessûts. Intal sium e aumente la ativitât dal sisteme parasimpatic; inoltri, a vegnin ricostituidis lis risiervis di neurotransmetitôrs, come la noradrenaline e la serotonine. Inte ultime part de gnot al ven liberât il cortisol, l'ormon dal stress: cussì l'organism al è preparât aes esigjencis de vegle. Diversis sienziâts a àn sostignût che une des funksions plui impuartantis dal sium e



06. Insium produsût dal svol di une âtor di un miluç ingranât un moment prin di sveâsi di Salvador Dalí (1944). Cuadri che al mostre il caratar di stravagance dai insiums.

sedi chê di rinfuartî la memorie. Cuant che une persone e duâr il cerviel al pues rielaborâ lis informazions tiradis dongje dilunc de vegle, metint in vore chei mecanisims di plasticitât sinaptiche che a permetin la trasformazion de memorie di curte durade in memorie di lungje durade (consolidament de memorie).

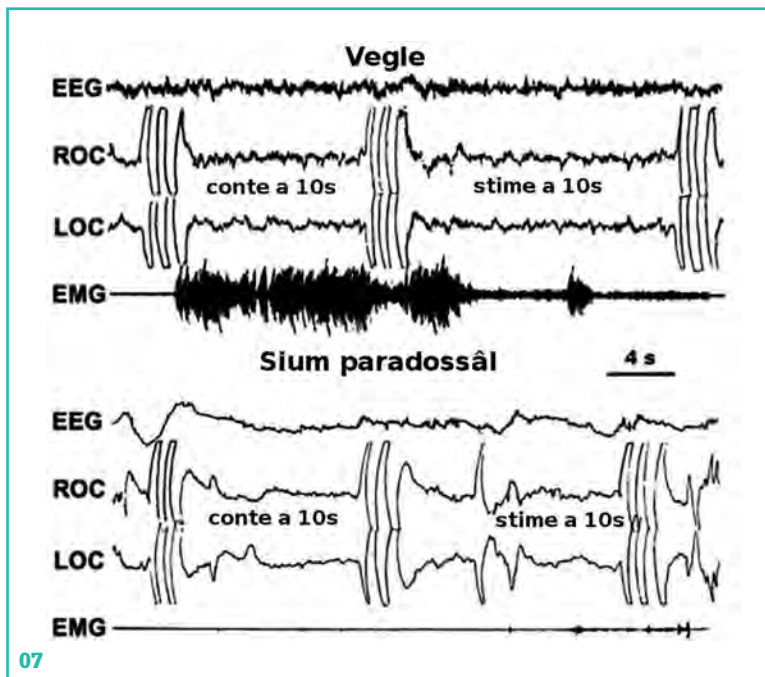
Par spiegâ lis funksions dal sium REM (insium) a son stadis svilupadis une vore di teoriis. Une di chestis e viôt il sium paradossâl come un sisteme di manutenzion dai circuits neuronâi. Dilunc dal sium REM si à une ativazion in maniere stereotipade di scuasit ducj i neurons dal cerviel. Cheste procedure e fasarès sì che i neurons plui sensibii (come chei che a tegnin sù la vegle) a podedin pòlsâ e, intal stes timp, e tignarès in ativitât i circuits neuronâi che a vegnin doprâts pòc. Michel Jouvet, un dai plui grancj esperts a nivel european sul sium, al à fat une schirie di esperiments sul gjat par cirî di

studiâ il so compuartament cuant che al è daûr a insumiâsi. Par cheste reson al à disativât i circuits neuronâi che a son responsabii de paralisi muscolâr intal insium. Bielvie che il gjat si sta insumiant al esplore l'ambient, si nete cu la lenghe il pèl o al fâs fente di cori daûr a une suriute. La pussibilitât di viodi ce che il gjat al sta immaginiant intal insium al à puartât Jouvet a proponi la teorie che il sium paradossâl al covente par svilupâ i compuartaments istintîfs che a son stabilîts a nivel gjenetic.

Cun di plui si crôt che il sium paradossâl al vedi une impuartante funzion a nivel psicologjic. Sigmund Freud e Carl Gustav Jung a àn sostignût che l'insium e je une strade par scomençâ a capî lis componentis no cussientis dal individui (Freud) e coletîf (Jung). Plui di resint Antti Revonsuo al à presentât la idee che l'insium al coventi par produsi une simulazion di situazions potenzialmentri pericolosis pal individui. La pussibilitât di sperimentâ situazions di pericol – che a son dome virtuâls – al darès un impuartant significât biologjic al insium.

La strutture dal insium. L'insium al è un stât di cussience dal dut diferent de vegle, indulâ che e je une sucession di immagjins, emozions e sensazions che si vegnin daûr inte psiche de persone. L'insium al presente carateristichis fenomenologjichis avonde carateristichis, che a permetin di rivâ a capî che la descrizion che e ven fate di une persone si riferis al insium o a la vegle.

La carateristiche plui impuartante dal insium e je la intense dimension visive, cuntune per-



07. Paradigmi sperimentâl di LaBerge che al à fat dimostrâ l'insium lucit.

cezion sensoriâl une vore nitide. Ma la storie inmaneade dai insiums e à cuasi simpri un caratar di estraneitât, di stragance e di magjie. L'atôr principâl dai insiums, pal solit, al è l'individui che al sta durmint. Cun di plui cheste persone e crôt che la storie che si disvilupe intal insium e sedi vere. Ven a stâi che la persone no si rint cont che si sta insumiant. Un altri element carateristic e je la distorsion spazi-temporâl. Il sogjet al pues passâ di un puest (vignî fûr di un hotel di Parigi) a chel altri (cjatâsi di front a une piramide in Egjit) cence inacuarzisi che al à saltât lis regulis spaziâls e temporâls. Une persone intal insum e pues crodi di jessi adiriture buine di svolâ. Tal insium o podìn viodi personis che no viodevin di tant timp, o pûr int muarte o personis dal passât plui antîc. La persone che si in-

sumie pal solit no pues decidi ce che al sucêt tal insium ma i tocje subî in maniere passive ce che al sta sucedint.

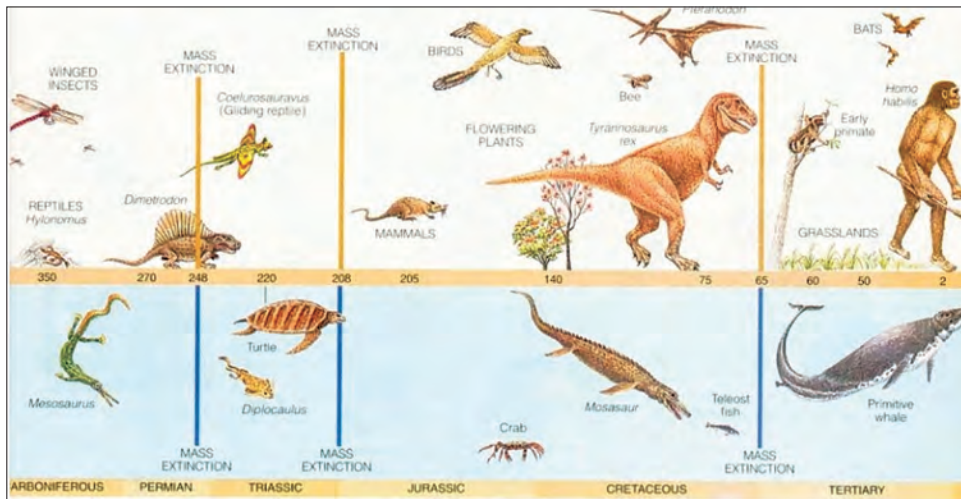
Al somee che no si podedi decidi ce fâ intal insium par vie che lis struturis dal lobi prefrontâl dal cerviel, che a tegnin sù la volontât, a son disativadis. Un altre carateristiche dal insium e je la fuarte coloridure emotive – si pues sintî tante angosse, pôre, euforie, rabie, gjonde e maravee. Dut chest parcè che intal insium a son une vore atîfs i centris gnervôs che a sostegnin lis emozions: il sisteme limbic e lis struturis dal tronc dal encefal. Studis statistics a àn mostrât che lis emozions plui frecuentis intal insium a son la pôre e la ansie. Lis modalitâts sensoriâls plui

frecuentis a son viste e sunôrs, impen i savôrs e i odôrs a son plui rârs. Pal studiôs nordamerican Allan Hobson, lis carateristicis principâls dal insium (disorientament, distraibilitât, vueits di memorie, confabulazions, alucinazions, falsis percezions, inconsapevolece) a fasin someâ il stât oniric a une forme di deliri.

L'insium lucit. Une des carateristicis dal insium e je la ilusion di jessi dal dut sveâts, vâl a dî la mancjance di consapevolece di jessisi insumiâs. Purpûr, diversis personis dal passât (come Hervey de Saint-Denis e Mary Arnold Forster) e di cumò (come Alejandro Jodorowsky) a àn disvilupât la capacitât di diventâ cussients dilunc l'insium. Cheste cussience che si à intun insium e ven clamade 'insium lucit'.

La dimostrazion de esistence dal insium lucit e je stade fate di Stephan LaBerge (figure 7). Par mostrâ la sô esistence la persone e à di rivâ a comunicâ in cualchi maniere cul mont esterni, situazion une vore difficile stant che intal sium paradossâl il cuarp al è dal dut paralizât. Dome la musculadure dai voi e je ancjemò ative, par vie dai moviments dai voi che a dan il non al sium REM (Rapid Eye Movement). LaBerge al à duncje disvilupât un paradigmi indulà che la persone, une volte che e devente cussiente intun insium, e impare a movi i siei voi trê voltis a drete e trê voltis a çampe. Daspò la persone e conte fint a dîs e e torne a ripeti la procedure, movint i voi trê voltis a drete e trê a çampe.

LA EVOLUZIONE DAL SIUM E DAL INSIUM INTAI VERTEBRÂTS



Un dai argoments di ricercje plui interessant, che nus jude a disvilupâ ipotesis su lis funzions dal sium e dal insium, al è il studi di chescj compartaments intai vertebrâts. Capî cemût che al è organizât il sium e l'insium intai vertebrâts nus jude a capî miôr il probleme de cussience intai animâi.

I pes a presentin la vegle e un stât che al somee une vore al sium. Si è viodût che par lâ a durmî un pes al cir puecscj particolârs (si tapone framieç dai corai o si sotere intal font dal mâr). Intant che al duar al ten une tipiche posture (par esempli al ten il cjâf plui adalt o pûr al è poiât sul flanc). In plui la rispueste ai stimuli sensoriâi e je plui basse. Fin cumò no son stâts viodûts segns di sium paradossâl intai pes. Par cumò ançe intai anfibus si è cjatade dome la vegle e il sium, une situazion cuntune posture stereotipade, une diminuzion di rispueste ai stimuli sensoriâi e diminuzion de ativitât EEG. Ancje tai anfibus no je stade documentade la presince di sium REM.

I retii a presentin la vegle e il sium. In cualchi specie si son documentâts framents di sium paradossâl. Par chest si pense che tai retii, come che al à sostignût il premi Nobel Gerald Edelman, si scomencin a disvilupâ lis primis formis di cussience. L'insium paradossâl tai retii al è stât colegât cu lis primis formis di memorie procedurâl. Purpûr, la presince dal sium REM tai retii e je une vore scombatude e tancj sienziâts a crodin che il sium paradossâl si puedi cjatâ dome intai animâi a sanc cjalt.

Intai uciei si è cjatade la presince de vegle, dal sium a ondis lentis e dal sium paradossâl (ançe se chest ultin al dure pôc, dome cualchi secont). La paralisi muscolâr dilunc dal sium paradossâl no si cjate inte plui grande part da uciei. Cun di plui, a difference dai mamifars, no si cjate l'aument par compensâ il sium daspò privazion dal stes.

Il sium dai mamifars al è stât studiât plui in font rispjet a chês altris categoriis di vertebrâts. Tra lis diferentis speciis di mamifars a esistin tantis diferencis, che a rivuardin il timp che un animâl al passe durmint (par esempli, il mus al duar 3 oris in dì, impen l'armadil al rive a 20 oris), la durade dal cicli dal sium (che te suris e dure 6 minûts e intal om 90 minûts), e la distribuzion dal sium vie pe zornade.

Il sium dai mamifars che a vivin intal mâr (balenis, dolphins, orchis) al è un grumon interessant, parcè che intant che a duarmin a scuegnin di continui saltâ fûr de aghe par respirâ. Par esempli, il sium dal dolfin al mostre piçui moments di sium paradossâl e il sium a ondis lentis si prodûs intun sòl emisferi cerebrâl a la volte. I dolphins ogni gnot a duarmin alternant i emisferis cerebrâi: prime a duarmin dôs oris cul cerviel di drete, daspò dôs oris cun chel di çampe e vie indenant cussi par 12 oris.



PERAULIS

Atonie muscolâr. Paralisi complete de musculadure.

Eletroencefalogram. Tecniche di misurazione de ativitât eletriche dal encefal midiant la aplicazion di elettrodi su la piel dal cjâf. Scuvierit di Hans Berger intal 1929, al è ancjemò une vore doprât in neurologjie.

Formazion reticulâr. Insiemit di structuris nervosis tal tronc dal encefal, come par esempi i nuclis dal rafe (serotoninergjics), il locus coeruleus (noradrenergjic) e i nuclis colinergjics. Il 'sisteme ativatôr reticulâr assendent' al è un sisteme funzionâl responsabil de regolazion de vegle e dal sium.

Insium. Stât di cussience che si verifiche dilunc dal sium paradossâl (REM).

Insium lucit. Stât di cussience indulà che une persone e je cussiente di jessi intun insium.

Ipotalam. Piçule strutture dal diencefal che e regole une vore di procès fisiologjics dal organism, come la liberazion di ormons, la temperadure, il compartament sessuâl, la fam e la sêt e il sium.

Ritmi circadian. Si riferis a ogni procès biologjic che al à une ossilazion tes 24 oris, indulà che il ritmi al è regolât di un orloi interni. Une vore di procès fisiologjics intal organism a presentin nivei di massime e di minime, come par esempi la vigjilance, la temperadure dal cuarp, la liberazion dai ormons e il ritmi sium-vegle.

Sium. Stât naturâl caraterizât de pierdite di cussience e de volontât cun modificazions funzionâls (mancul rispueste ai stimui ambientâi, des funzions fisiologjichis e muscolârs).

Sium a ondis lentis. Clamât ancje 'sium ortodòs', e je la fase dal sium indulà che e ven mancul la cussience. A nivel EEG al è caraterizât di ondis di grande amplece e basse frecuece.

Sium paradossâl. Tiermin interscambiabil cun 'sium REM' doprât par descrivi la fase dal sium indulà che la persone si insumie. A nivel EEG il sium paradossâl al samee ae vegle; i voi si movin di continui e la musculadure e je dal dut paralizade.



PAR SAVÈNT DI PLUI

Fabbro F. (2010), *Neuropsicologia dell'esperienza religiosa*, Astrolabio, Roma.

Hobson A. (1992), *La macchina dei sogni*, Giunti, Firenze.

Jouvet M. (2001), *Perché dormiamo? Perché sognamo?*, Dedalo, Bari.

Jouvet M. (1993), *Il sonno e il sogno*, Biblioteca della Fenice, Guanda, Parma.

Kandel E.R. (2013), *Principles of neural sciences*, McGraw-Hill, New York, pp. 1140-1158.

McNamara P., Barton R.A., Nunn C.L. (2009), *Evolution of sleep*, Cambridge University Press, Cambridge UK - New York, pp. 1140-1158.

STORIE DE MACHINE DE VERETÂT

De nassite de civiltât, de Cine antighe ae Ete di Mieç, fintremai a vuê, la umanitât e à cirût di distingui la veretât de bausie. Ancje se te Storie a son stâts fats diviers tentatîfs e l'om al è une machine masse complesse par classificâlu su la fonde di pôcs fatôrs. Al è facil che par secui, o forsit mai, no rivarìn a interpretâ ce che al passe tal cjâf dai oms.

Veretât te storie. I Etruscs e, plui tart, i Romans par savê la veretât a dopravin la *poena cullei* (da *culleus* 'sac'), doprade te Rome di Tarquinio Prisco, o ben a usavin a peâ lis colnolis e a consegnâ une spade al acusât, sierantlu intun sac cuntun gjal, un cjan, un sarpint e une cjavre, metint il sac te aghe o tal Tevere.

Se la persone metude sot il giudizi si liberave, e veve il favôr des divinitâts e duncje e diseve la veretât.

Te Ete di Mieç e jere la ordalie, une antighe pratiche juridiche che e determinave cuntune prove o un duel la innocence o la colpevolece dal acusât.

La determinazion de innocence e vignive dal completamente de prove cence subî dams (o vuarint di corse des lesions vudis) o de vitorie tal duel. La ordalie, che e jere il duel di Diu, e jere un *iudicium Dei*, parcè che il Signôr lu varès judât se al ves dit la veretât.

A Sparte i zovins a vignivin puartâts suntune scoiere e li si ur domandave se a vevin pôre. Ducj a rispuindevin di no, ma chei che a vignivin blancs in muse a jerin declarâts bausârs e butâts jù.

Veretât ta chei altris paîs.

Inte Cine antighe, par savê se une persone no diseve la veretât, i si metev in bocje un pugn di rîs, si fasevin lis domandis e po si analizave il rîs. Si pensave che un stât di ansie al varès blocât la salivazion, lassant il rîs sut. Però la posizion distirade dai acusâts e falsave il giudizi parcè che stant distirâts la salivazion si fermave.

In Afriche invezit, si faseve passâ un ûf di man in man e cui che lu rompeve nol diseve la veretât.

I problemis in cheste maniere di valutâ a jerin evidents stant che no ducj a àn la stesse maniere di frontâ il stress, un bausâr al pues sedi plui cuiet di un che al dîs la veretât.

Ator dal 1500 prime di Crist i predis indians a metevin il vueli restât di un lampion su la code di un mus, lu metevin intune tende scure e a mandavin den tri i acusâts di un delit. Po ur disevin che il mus al varès scuarnât cuant che il colpevil al varès tirât la code.

Dopo, cuant che a vignivin fûr, a cjolevin lis mans dai acusâts e, chei cu lis mans netis che no vevin tocjât il mus, a jerin defînîts colpevui, par vie che no lu



CATERINE A. ROSSI

E je laureade in Filosofie e Teorie des formis e in Sciencis storichis e filosofichis. E je ative tal cjamp de ricercje e e à publicât il libri *Il Trono*, la analisi de vite e des oparis dal filosof arabic Ibn Marrassah, tradusint i manuscrits arabics. E je cultore de materie in biomecaniche comparade te Università dal Friûl.

vevin tocjât par pôre di jessi scuarnâts e duncje scuviersts.

La machine de veretât secont Daniel Defoe. Tal 1730 il romanzîr britanic Daniel Defoe al scriveve un judiziôs dal titul *Un Plan efficace pe imediade prevenzion des rapinis di strade e Sopression di ducj chei altris fastidis de gnot*, dulà che al diseve che al è efficace cjapâ lis conolis dal suspjetât e sintî il bati dilunc des declarazions che al faseve par distingui la veretât de bausie. Defoe al è stât il prin a suggerî l'implei de sience mediche inte lote cuintri la criminalitât.

Lis fasis de ricercje dal vêr.

Tal 1878 la sience e à movût i prins pas viers la machine de veretât doprant la ricercje dal fisiolic Angelo Mosso. Mosso al doprave un strument clamât *pletismograf* tai siei studis su la emozion de pôre tai sogjets metûts sot interrogatori e al à regjistrât i efets di cheste variabile su lis ativitâts cardiovascolârs e respiratoriis. Mosso al à studiât la circolazion dal sanc e i modei di respirazion e cemût che chescj a cambiïn sot cierts stimuli. L'ûs dal pletismograf al mostrave lis ondulations periodichis (lis ondis) de pression dal sanc, de frequence cardiache e dal cicli respiratori intun sogjet in rispueste a determinâts stimuli.

Par cuasi dut il XIX secul non si son doprâts mai i machinaris di misurazion mediche par rivelâ i bausârs. La prime volte che si à doprât un strument di cheste fate, che al cirive la veretât tai dâts fisiologjics, al è stât fat tal 1895 cuant che il miedi, psichiatri e criminolic Cesare Lombroso al à modificât un imprest che al esistevê za clamât *idrosismograf*, lu à modificât e lu à



01

01. Keeler al prove la sô machine.

doprât tai siei experiments par misurâ i cambiaments fisiologjics verificâts intant di un interrogatori de polizie, il par cent de pression dal sanc e des pulsazions dal suspjetât.

Il dispositîf dal idrosismograf di Lombroso al misurave la frequence cardiache, la pression dal sanc e al someave a une des componentis dal poligraf moderni, il cardiosismograf. Cesare Lombroso al è stât il prin a doprâ un strument di misurazion come mieç di investigazion. Al doprave chest metodi

ancje par judâ la polizie te identificazion dai criminâi.

Tal 1892 sir James Mackenzie al à costruît il *poligraf* clinic, un strument di doprâ, tes sôs intenzions, dome in medisine parcè che al veve la capacitât di regjistrâ insiemis lis liniis dai impuls vascolârs (*radiâl*, venôs e arteriôs) par mieç di un penin che si moveve suntuin tambûr di cjarte che al zirave. Tal 1906 sir James Mackenzie al regole la sô machine de veretât dal 1892 inventant il *poligraf* a ingjstri cul jutori dal orloiâr Sebastian Shaw. Chest strument al doprave un mecanisim di orloiarie pai moviments dal ziramment de cjarte e dai marcjadôrs

dal timp e al à produsût regjistrazions cul ingjustri des funzions fisiologjichis che a jerin plui facilis di interpretâ. Il poligraf moderni e je une evoluzion dal poligraf di Mackenzie.

Tal 1914 il psicologic Vittorio Benussi al à scuviert un metodi pal calcul dal cuozient di inspirazion e espirazion intal timp come mieç par verificâ la veretât intun sogjet. Doprant un pneumograf, Benussi al è rivât a crodi che un cambiament emotîf tal sogjet al compuarte un cambiament di respîr e che chest al faseve viodi l'ingjan.

La moderne machine de veretât. William Moulton Marston, un avocat e psicologic american, al è considerât l'inventôr di une prime forme di machine de veretât cuant che, tal 1915, al à disvilupât la prove de pression arteriose sistoliche, che po dopo e sarès diventade une componente dal poligraf moderni. Marston al à doprât un braçâl normâl par misurâ la pression dal sanc e un stetoscopi par cjapâ i valôrs de pression arteriose sistoliche intermitente di un sogjet dilunc dal interrogatori.

Tal 1921 John A. Larson, un psicologic canadês arolât tal dipartiment di polizie di Berkeley, in Californie, al à disvilupât ce che si considere convenzionalmenti la machine origjinâl de veretât. Al à zontât il par cent de respirazion a chel de pression arteriose. Al à clamât il so strument *poligraf*, dal grêc 'tancj scrits', parcè che e jere buine di lei plui rispuestis fisiologjichis tal stes timp, regjistrantlis intun tambûr di cjarte infumade che al zirave. John A. Larson al è stât il prin a misurâ in maniere continue e simultanie i dâts de frequence de conole, la pres-



02. La bussade su la bocje e jere une prove dal funzionament de machine: cuant che lis emozions a jerin massimis, la spere e lave adalt.

sion dal sanc e la frequence respiratorie dal sogjet intun interrogatori. La sô machine e je stade doprade tes indagjins di caratar penâl.

Tal 1925 Leonarde Keeler che al lavorave tal dipartiment di polizie di Berkeley, al veve cumulât esperience tal ûs dal poligraf in diviers interrogatoris e al veve podût lavorâ cun John A. Larson, al à elaborât un poligraf che al regjistrave i dâts cuntune pene a ingjustri, eliminant in cheste maniere la necessitât di

infumiâ la cjarte, version che tal 1926 e je stade metude sul marcjât.

Tal 1938 Leonarde Keeler al zonte un altri component ae machine, il psicogalvanometri, che al misure la resistence galvaniche de piel di un sogjet. Cheste version e je la machine de veretât come che si cognòs vuê, Keeler le à brevetade tal 1939 e al è definît 'il pari de machine de veretât'.

Si è doprât spes te polizie un poligraf someant a chel di Keeler, il *postometri* (dal non dal so inventôr, il criminologic di New York Roy Post). Chest strument al misurave la corint eletriche gjenerade de pression dal sanc



03



04

e de temperaturade des mans dai sogjets, registrade cu lis piastris metalichis sul dret de man. Tal 1947 John E. Reid, un avocat di Chicago, Illinois, al à svilupât il *Control Question Technique* (CQT), une tecniche de machine de veretât cun domandis di

control (pal confront). Chestis domandis a son studiadis par jessi plui o mancul ecitantis par un sogjet che al vûl imbroiâ. Il CQT al a sostituît il sisteme di domandis impuartantis o no dilunc dal poligraf, che il sogjet al podeve imbroiâ.

Tal 1948 Leonarde Keeler al à fondât la prime scuele de machine de veretât tal mont, la Keeler Polygraph Institute a Chicago, tal Illinois.

Tal 1960 Cleve Backster al à introdusût un sisteme di misurazione de analisi grafiche, in cheste maniere al à dât ae machine de veretât dâts plui ogjetifs cu la valutazion numeriche.

Tai agns '80 John C. Kircher e David C. Raskin te Universitât dal Utah, a àn svilupât la *Computer Assisted Poligraph System* (CAPS), che e dopre un algoritmi dal computer par valutâ i dâts fisiologjics che il poligraf al regjistre.

Tal 1993 i statistics Dale E. Olsen e John C. Harris de Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, tal Maryland, a àn inventât un program di software clamât PolyScore, che al doprave un algoritmi matematic par analizâ la probabilitât de veretât o bausie intal sogjet.

La evoluzion, PolyScore 3.0, e je stade disvilupade analizant 624 causis penâls veris, dulà che 303 suspiets a jerin innocents e 321 a jerin bausârs. Tal 2003 une gnove version, il PolyScore 5.1, al è stât svilupât doprant 1.411 in causis penâls veris, furnidis dal Dipartiment de Difese dai Stâts Unîts.

PolyScore al è un algoritmi di ponts grafics computerizâts che al dopre probabilitâts statisticis par scuvierzi la veretât o la bausie. I algoritmis a àn superât il 98 par cent de precision tes causis penâls.

Parcè no funzionie simpri?

Ancje se il poligraf al è il strument de misurazione de veretât, al è pussibil imbroiâlu cun determinadis tecnicis.

Tai modernis poligrafis i para-

metris registrâts de machine a son:

- il ritmi cardiac che al aume cuant che si disin bausiis;
- il ritmi respiratori;
- la condutività eletriche de piel e aume cuant che no si dís la veretât parcè che il cuarp al sude ridusint la resistance eletriche de piel;
- la pression dal sanc.

A esistin metodis diferents par evitâ di jessi discuierts dal poligraf. Doug Williams, un ex poliziot che par 36 agns al è stât operadôr dal poligraf tal Oregon, al à spiegât che cun cierts trucs si pues imbroiâ la machine. Par evitâ di fâsi scuvierzi des domandis di control si à di pensâ a la robe che e spauris di plui. Dilunc des domandis a fuart impat emotîf, pensâ a une barufe par tranquilizâsi. Un stick di gel antitraspirant passât su lis mans al fâs restâ normâl la resistance eletriche; une durmide lungje il dì prime e rint regolâr il bati cardiac e la respirazion e fâ divisions e conts a memorie cuant che si rispuint al jude a rilassâsi e imbroiâ i risultâts de machine.

Cun di plui i sogjets a son ducj diferents e nol è pussibil fâ une regule par ducj, parcè che ognidun al reagjís in maniere diferente al stress di un interrogatori. Une persone tant sensibile e podarès risultâ colpevule dome parcè che no sopuarte la tension dal interrogatori. Al baste pensâ a cemût che si agjite prime di un colouci o di un intervent public.

Eyetracking. Un grop di psicolics de Universitât dal Utah a àn svilupât un sisteme di investigazion de veretât clamât *eyetracking*, tecniche che e misure i moviments dai voi cuant che il



03.-05. Prove de macchine Roy Post.

sogjet al fisse une imagjin e la dilatazion de pipine dal voli. Al somee che chel che nol dís la veretât al fisse di plui lis imagjins e che la sô pipine e sedi plui dilatade dal normâl. Però cheste tecniche e je ancjemò sperimentâl e si pues imbroiâ cul alenament.

Risonance magnetiche funzionâl. La risonance e fâs viodi lis areis dal cerviel (e je la forme corete in grafie) ativis dilunc di un compit cognitîf. Si regjistre il cjâf intant che il sogjet al dís robis veris e falsis che l'esaminât al cognòs. Po dopo, si fasin domandis su la colpe e si confronte se lis regjistracions a somein a chês veris o a chês falsis.

Il probleme al è che la evocazion di une robe vivude, di astrazions concetuâls che il cjâf al à ordenât e archiviât

come 'regjistracions cuiessentis', une volte ativadis a puedin creâ sensazions e ricuarts leâts, che a cambiin e si modifichin, di un sogjet a chel altri, ma ancje tal stes sogjet, di un moment a chel altri, falsant lis regjistracions.

Une gnove tecniche: aIAT.

Giovanni Sartori, di Padue, al à inventât l'autobiographic *Implicit Association Test* (aIAT). Cun doi pulsants si fâs pariâ un concet veri a un altri veri, dopo il stes prin concet si lu fâs pariâ a un fals.

Il colegament che il sogjet al met dongje plui a la svelte e je la veretât, parcè che i vûl plui timp par mintî. Alore, se si fâs pariâ il non de vitime a 'o ai copât' e po a 'no ai copât', il sassin al pariarà plui a la svelte 'o ai copât', impen l'inocent a 'no ai copât'.

Ancje cheste teorie però e je stade dineade, parcè che cul alenament preventîf si rive a pariâ i concets cul stes timp.

Il slontanament dal aIAT.

L'autobiographic IAT al met sul stes plan concets e ricuarts, che invezit tal cerviel a son diferents. Cun di plui, nol ten cont dai fals ricuarts che si crein cun facilitât tai sogjets plui instabii. Ma il probleme di aIAT al è il so funzionament. Lis primis rispuestis a saran plui lentis parcè che il sogjet al à di capî cemût che al funzione il machi-

nari, tes ultimis al sarà plui abituât e plui svelto. In fin, al è il probleme dai doi tascj, parcè che par un çampin o un che al dopre la man drete al sarà plui dificil rispindi cu la stesse velocitât.

Conclusions. La probabilitât di individuâ un colpevul cui risultâts di une machine de vetretât al è come il tîr di une monede: il 50%, une casualitât,

parcè che il cjâf uman al è ancjemò un misteri masse platât pe sience moderne e l'om nol è standard, no si pues fâ une regule gjenerâl, parcè che ogni cerviel al è diferent.

Ringraziaments

Si ringracie il professôr Paolo B. Pascolo pe assistance e i conseis tal ideâ chest articul.



PERAULIS

Ordalie. Al ven dal todesc *Ur-theil* e dal langobart *ordail* che a vuelin di 'judizi di Diu'.

Pneumograf. Un dispositîf che al regjistre modei di respirazion di un sogjet.

Postometri. Al amplificave la corint e al segnave il risultât suntun indicadôr simil a chel di une balance. Cuant che il sogjet si cjatave intune cundizion emotive intense, i parametris a sclîçavin al massim.



PAR SAVËNT DI PLUI

Agosta S., Castiello U., Rigoni D., Lionetti S., Sartori G. (2011a), *Behavioral Prior intentions: a technique for detection and its neural bases*, in «Journal of Cognitive Neuroscience», 23.

Agosta S., Ghirardi V., Zogmaister C., Castiello U., Sartori G. (2011b), *Detecting fakers of the autobiographical IAT*, in «Applied Cognitive Psychology», 25, pp. 299-306.

Agosta S., Mega A., Sartori G. (2011c), *Detrimental effects of using negative sentences in the autobiographical aIAT*, in «Acta Psychologica», 136.

Agosta S., Sartori G. (2013), *The autobiographical IAT: a review*, PubMed.

Bianchi A., Gulotta G., Sartori G. (2009), *Manuale di neuroscienze forensi*, Giuffrè (collana Psicologia giuridica e criminale), Milano.

Fornaciari T., Poesio M. (2013), *Automatic deception detection in italian court cases*, in «Artificial Intelligence and Law», 21, pp. 1-38.

Pascolo P.B., Rossi C.A., Bucci A., Chinese A. (2014), *L'attività della corteccia motoria durante la visione di opere d'arte e il neuronal Comparative Mnestic System (CMS)*, in «Brainfactor».

Pepe G. (1971), *Il medio evo barbarico d'Italia*, Einaudi, Torino.

de Cataldo Neuburger L. (2007), *La prova scientifica nel processo penale*, Cedam, Padova.

Miconi A. (2009), *Le indagini soggettive: interrogatori, sommarie informazioni, confronti e individuazioni nell'investigazione penale*. 'Legislazione/Oggi'. Giappichelli, Torino. Prima edizione 2004.

Rossi L., Zappalà A. (2005), *Elementi di psicologia investigativa. Psicologia investigativa e criminale*, FrancoAngeli, Milano.

Sidoti F., Casto A.R. (2014), *Macchina della verità: Inventata in Italia ha successo in USA, perché?*, Laurus Robuffo, Roma.

Simpson J.R. (2008), *Functional MRI lie detection: Too good to be true?*, in «Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law», 36, 4, pp. 491-498.

RÊT&RICERCJE

Lassaitmi fâ un apel ai students, nol impuarte di cuâl ordin e grât, che a doprin la Rêt come fonde pes lôr ativitâts di ricercje. Ogni volte che al rive un gnûf student che al à di imbastî la tesi ur racomandi simpri: «imparait a doprâ Internet par fâ lis vuestris ricercjis bibliografichis». Il teme nol è banâl parcè che su Internet la cuantitât di informazions disponibilis e je grandone, ma no son dutis companis. A son tantis fonts autorevulis e altris mancul. La cualitât de font che o doprais pes vuestris ricercjis e mostre ancje la cualitât dal vuestri lavôr. Nol impuarte che e sedi la ricercje di scuele o la tesine pal esam o la tesi di laurea, nol baste doprâ Google o un altri motôr di ricercje e recuperâ lis informazions pal lavôr di ricercje dal prin sît che al dîs alc di util, bisugne capî se chel sît e je une font impuartante e atendibile. Une prime ricercje gjenerâl e pues coventâ par fâsi une idee suntuon determinât ogjet di ricercje, scomençâ a lei alc al pues judâ a fâsi un quadri dal teme, soregut se no si cognòs tant l'ar-

goment. Pal solit i cuotidians e lis rivistis di divulgazion scientifiche o economiche a puedin dâs une idee di ce che us covente. Forsit a chest pont o vês cjatât la citazion di cualchi studi o di cualchi articulo libri che al à tratât l'argument e duncje o podês doprâ Google Scholar o Google Libri par cirîju. O pûr o vês cjatât il colegament a un sît o a un blog scientific (istitûts di ricercje o societâts scientifiche o pagjinis di docents) o di setôr come chel des Cjamaris di Cumierç o dai centris studis dai istitûts di banche o des associazions di categorie se il teme par esempi al è leât ae economie. Se o stais cirint dâts scomençait cul sît dal Istitut Nazionâl di Statistiche (ISTAT) o di chel european, EUROSTAT, o dal Ufici Statistiche dai ents locâi (Regjons, Provinciis e Comuns) o altris fonts uffiâls. Chestis lis fondis, se po o volês imparâ a doprâ internet in maniere funzionâl e o volês un riferiment pes vuestris ricercjis scolastiche provait a dâ un cuc a chest sît <http://www.educity.it>, il web pai students talians.



MARIE ROSITE CAGNINE

Marie Rosite Cagnine/Maria Rosita Cagnina, nassude a Udintal 1967, e je ricercjadore di Economie e gjestion des impresis tal Dipartiment di Sciencis Economiche e Statistiche di Universitât dal Friûl, dulâ che e insegne Economie e gjestion des impresis e Gjestion de Inovazion. I siei interès di ricercje a cjapin drenti i modei di e-business e lis strategiis di marketing digjitâl e la economie de cognossence, lis rêts e la inovazion, cuntun riferiment particulâr a lis piçulis impresis.

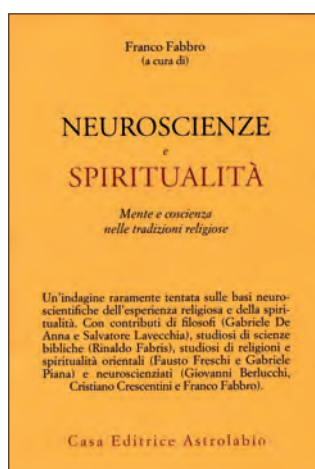


cagnina maria rosita



rositaph





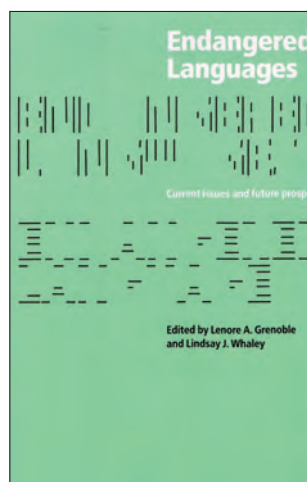
Franco Fabbro (2014)

Neurosciencis e spiritualitàt

Astrolabio, Roma

Intal libri curâti di Franc Fari e scrivin lis lôr considerazioni pensadôrs religjôs e filosofics clamâts dongje cu le intenzion di vierzi il cjamp da neurosciencis ai umaniscj. Lis neurosciencis si interessin di un sisteme complès come il çurviel par la cuâl cualsesei model di spiegazion dal funzionament si sprolungje, in mût che no si pôl distacâ dai fondaments da neurosciencis riflessions epistemologjichis e filosofichis. In particulâr, al met in clâr il curadôr Franc Fari, al è di meti di bande il paradigme riduzionistic, autoritari e dualistic, che al à voidât dutis li sciencis che fin ue e ricognossin inte fisiche il lôr riferiment privilegjât. Il progrès da cognossincis al pôl vigni dome metint sul instess plan, in une vision pluralistiche, ducj i ambits scientificis. Al scemence G. De Anna che al considere le filosofie un studi plui larc da science che strenz le sô atenzion a un cjamp ristret da esperience. Al ven daûr G. Berlucchi che sui rapuarts tra filosofie e science al confide simpri intal riduzionism pûr mantignint atenzion a lis domandis filosofichis che podaressin meti in crisi cheste 'credince'. Intal cjapitul di S. La Vecchia si dâ une rispueste sul plan filosofic al fenomen di autocussience taint ispirazion dai grancj filosofos e teologjics dai timps antîcs. R. Fabris al fâs front al teme dal rapuart fra cuarp, ment e spirit inte culture ebraiche e intal cristianism da originis. O cjatin, daspò il contribût di F. Freschi sul studi da cussience, da ment e da nature intal induisim. L'ultin contribût di G. Piana nus compagne a capî le teorie da ment dal budisim in relacion a considerazioni filosofichis e epistemologjichis cun particulâr atenzion al concèt di vuede. F. Fabbro cun C. Crescentini e siarin il libri cun considerazioni sui risultâts ripuartâts praticant le meditazion intal cjamp da neurosciencis inte cliniche universitarie di Udin.

Laurinç Marcolin



Leonore A. Grenoble, Lindsay J. Whaley (1998)

Endangered Languages. Current issues and future prospects

Cambridge University Press, Cambridge

Il probleme de pierdite dal lengaç al è in di di vuê tal centri di tantis ricercjis lenghisticis, sociolenghisticis e politichis.

Intes 380 pagjinis di chest volum, che al reste un test fundamentâl pes politichis lenghisticis, ancje se nol è resint, Grenoble e Whaley a metin dongje 13 intervents di lenghiscj-teorics e membris no-lenghiscj che a fasin part di minorancis par dâ une vision integrate di cemût che la lenghe in ciertis regjons si sta pôc a pôc pierdint tant a nivel sociologic e lenghistic che dal pont di viste economic. Par capî miôr lis tematicis proponudis, i contribûts dai autôrs a son stâts dividûts in cuatri categoriis e inte prime Nancy Dorian, Leonore A. Grenoble e Lindsay J. Whaley nus dan une panoramica dal lengaç metût in pericol e a vuelin promovi un scheme pe digitazion des lenghis in vie di estinzion, Dilunc i altris capitui i autôrs a metin in evidence cemût che il valôr des lenghis nativis al è cressût un grum daspò dal sfantâsi de Union Sovietiche, e e fasin di chest libri une risorse parcè che nol cjape sù dome i studis dai miôr professôrs di lenghistiche e un pôcs dai miôr mestris di marilenghe, ma al deveune le ture obleade par ducj chei che a son natîfs, pai lenghiscj, pai mestris che si ocupin di cuistions che a àn a ce fâ cun la pierdite, rivalizazion e manutenzion de lenghe.

Centrâl al è propit chest ultin aspjet dulà che si mostre la necessitât di determinâ i rûi dai lenghiscj e i components de comunitât che a varessin di meti in cjamp lis fuarcis pe rinassite de lenghe, e la impuartance di preservâ lis lenghis in vie di estinzion parcè che se a saran conservadis, a podaran sei studiadis e regjistradis par chei che a vignaran.

Cristine Minuzzo

SIENCIS PAR FURLAN

In di di vuê il disvilup de culture e de lenghe furlane al pues dâsi dome se i aspiets plui impuartants de modernitât, tant a di lis siencis, a vegnin considerâts par furlan. Ancje se in dut il mont la comunicazion scientifiche si le fâs par inglês, par dut pes aulis di insegnament e tai laboratoris de sperimentazion lis ativitâts a vegnin puartadis indenant tes lenghis de comunitât nazionâl o locâl.

Cun cheste convinzion e je nassude tal 2001 la Societât Scientifiche e Tecnologjiche Furlane (SSTeF), associazion indipendente che e met adun ricercjadôrs, studiôs e professioniscj di diviers setôrs sientifics e tecnologjics, che a àn a cûr la incessite de culture e de lenghe furlane.

Lis finalitâts de Societât a son chês di promovi e disvilupâ la ricercje, la cognossince e la divulgazion scientifiche e tecnologjiche doprant la lenghe furlane. La SSTeF e sosten dutis lis iniziativis che a àn a ce fâ cu la informatizazion de nestre lenghe furlane e e promôf lis iniziativis par studiâ, difindi e pandi la biodiversitât e la glotodiversitât in Friûl; e sosten la publicazion di libris sientifics par furlan e la lôr traduzion par inglês; e ten rapuarts cu lis istituzions e lis aziendis che in Friûl a lavorin inte ricercje scientifiche e tecnologjiche.

La Societât e publiche il «Gjornâl Furlan des Siencis/Friulian Journal of Science», riviste scientifiche semestrâl in lenghe furlane e inglese dulà che a vegnin publicâts lavôrs origjinâi di ricercje e di divulgazion su lis disciplinis sientifichis e tecnologjichis plui avanzadis.

E publiche une *newsletter* trimestrâl, lis «Gnovis des Siencis», e une riviste di divulgazion scientifiche «Cîl & Tiere», dut par furlan. Lis informazions su la strutture e lis ativitâts de Societât si puedin cjatâ tal sît web www.siencis-par-furlan.net.

I insegnants, i professioniscj, i ricercjadôrs di lenghe furlane che a cheste lenghe i tegnin e che a son interessâts a doprâle tal lôr lavôr e, plui in gjenerâl, a une azion par il so infuartiment a son invidâts a notâsi te associazion.

Editoriâl

**Interviste a
Michele Morgante
Carli Morandin**

DEMOGRAFIE

**L'avignî demografic de
regjon.
Cualchi considerazion
Alessi Fornasin**

FISIOLOGJIE

**Il templi des velocitâts
massimis su veicui a
propulsion umane
Pieri Indrî di Prampar**

MATEMATICHE

**Mateâ cu la storie de
fisiche matematiche
Furio Honsell**

ENERGJETICHE

**Bioedilizie e sparagn
energjetic: ce rapuart
pe difese dal ambient?
Elvi Ermacora**

NEUROSIENCE

**Neurosciencis dal sium
e dal insium
Franc Fari e Eric Pascoli**

TECNOLOGJIS FORENSIS

**Storie de machine
de veretât
Caterine A. Rossi**

Rêt&Ricercje

Recensions

ISSN 1824-5234

€ 8,00