

Societât Sientifice e Tecnologjiche Furlane

CÎL & TIERE

04

Divulgazion sientifiche
in lenghe furlane



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

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

CÎL & TIERE

Divulgazion sientifice in lenghe furlane
04

Cul impegn de Societât Sientifice e Tecnologjiche Furlane

Cul jutori de Agjenzie Regionâl pe Lenghe Furlane - ARLeF

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

Diretôr

Marzi Strassolt

Vicediretôr

Laurinç Marculin

Coordenadôr editoriâl

Carli Morandin

Segretarie di redazion

Cristine Minuzzo

Comitât di redazion

Alessandri Bachiorin (Chimiche)

Marie Rosite Cagnine (Economie gjetionâl)

Robert Dapit (Lenghistiche slovène)

Franc Fari (Neurosciencis)

Franc Finc (Lenghistiche furlane)

Laurinç Marculin (Fisiche)

Pauli Pascul (Bioinzegnarie)

Carli Morandin (Gjornalism sientific)

Antonin Morassi (Inzegnarie struturâl)

Indri Peterlunger (Viticolture)

Marzi Strassolt (Statistiche economiche)

Stefanie Troian (Economie ambientâl)

Agnul Vianel (Biologjie)

Comitât sientific

Lucian Cecon (Merceologje)

Sergji Cecot (Fisiche)

Atili Celant (Gjografie economiche)

Vilelm Cevolin (Dirit Public)

Claudi Cressat (Siencis 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 (Sociologje)

Carli Tass (Informatiche)

Gotis de science

Cristine Minuzzo

Revision dai tescj par furlan

Venusia Dominici

Stefanie Garlatti Costa

Stampé

Press Up srl, Ladispoli (RM)

Suplement al numar 19/2015 dal «Gjornâl Furlan des Siencis/Friulan Journal of Science»
Diretôr 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 sientific, dai curiós de culture, par «Cil & Tiere» che e devente simpri plui fuarte e che e je rivade al numar cuatri tal percors a pro de difusion de lenghe furlane anje midiant di chei che a son impegnâts par permetti il progrès e la cressite de societât. In altris peraulis, dai inovadôrs. Une part, ché dal mont de ricercje, che e à simpri ciatât 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 anje 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 tiere e à regalât ecelencis su ecelencis al mont de ricercje. Daspò De Toni, Ferrari, Maseri, o vin cognossût il professôr Michele Manganette che nus mostre il so percors di cognossincis e nus svicine ae lûs des sôs scuvierzis 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 realisticis sul avignî de int furlane. Instant che Furio Honsell al 'matee' cun moments curiós de storie de fisiche matematiche, nol podeve mancjà un contribût impuantant su lis fonts energetichis che si puedin rinovâ: ve alore Elvi Ermacora che al rispuint ae domande se al esist o si puedi ciatâ un rapuert tra la difese dal ambient, la bioedilizie e il sparagn energetic. Une analisi interessante dal mont dal sium e dai insisms e je disvilupade di Franc Fari che nus invide a considerâ la impuantance di rispietâ i ritmis circadians dal nestri vivi di ogni di. Une invenzion? Di sigûr buine la ricercje di Pieri Indri di Prampar suntune struture che e permet di rivâ ae massime velocitât assolude sui veicui a propulsion umane. Sience, ricercje, scuvierzis, veretâts: quasi par câs «Cil & Tiere» si siere cu la ricercje di Catherine Rossi su la storie de machine de veretât.

Carli Morandin

SSTeF

Societât Sientifice
e Tecnologjiche Furlane

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

FORUM 2015

Societâ 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 sience

DEMOGRAFIE

07

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

12

Gotis de sience

FISIOLOGJIE

13

Il tempi des velocitâts massimis
su veicui a propulsion umane
di Pieri Indrì di Prampar

MATEMATICHE

21

Mateâ cu la storie de
fisiche matematiche
di Furio Honsell

ENERGJETICHE

27

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

NEUROSCIENZE

33

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

TECNOLOGJIIS

FORENSIS

41

Storie de machine de veretât
di Caterine A. Rossi

47

Rêt&Ricerje
di Marie Rosite Cagnine

48

Recensions

INTERVISTE A MICHELE MORGANTE UN RICERCJADÔR FURLAN AL SCUVIERC TE TIÈRE DAI PARIS 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 valorizazion de cognossince tal setôr Michele Morgante, che al fâs part de Academie dai Lincei, al à fat un percors formatif che lu à puartât a lassâ in prin la tiere dai paris, par po tornâ cul obietif, otignût, di esaltâ lis potenzialitâts sientificis 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 dis vîts une vore resistentis, che a rivin a disvilupâsi e a produsi uis di cualitât cence nissun sussidi chimic. Vîts e uis sanis, che no patissin i cambiements 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 nível mondiâl. Ancje la formazion e la cressite di Morgante e je esemplâr, come che si lei in cheste interviste, soredut paï zovins, par fâur viodi cemût che si puedin

cjapâ lis ocasions de vite e trasformâlis in moments di cressite interiôr ma no dome. Une cariere, la sô, che si è disvilupade 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 belanç de sô cariere...

O ai tacade la mè cariere te ricercje plen di entusiasim e, daspò quasi trente agns, o crôt che, no cate il temp e lis dificoltâts 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 autre, tante creativitat e originalitat, ma soredut rigôr e coherence. Bisugne cjalâ 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 formatif di ricercjadôr dai periodis che o ai passât no intune istituzion academiche, ma ben intune imprese. Une di chê grandis aziendis multinazionalis che si sint a fevelâ mâl, e in chê o ai fat in dut siet agns di ricercje.

Ise une ricete pal succès?

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 soredut cun chei dai coleghis. E doi di lôr in particulâr 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 vê pôre di afermâ lis mês opinions o di condividi cun chei altris i risultâts e lis experiencis. Lavorâ intune industrie mi à ancje insegnât a considerâ il temp une risorse preziose, di no strassâ in riunions che no coventin o in cjacaris, e a savê che, ancje fasint ricercje scientifice, o varès vût di produsi risultâts in temps definits e che a podessin coventâ a chei altris.

Ce differenzial 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'impat cu la realtât de ricercje taliane nol è stât facil. O confessi di no vê mai vût un raupart facil cul mont academic talian, dulà che mi soi simpri sintût un forest e trascurât pal fat di no vê vût un santul (o un baron) avonde potent, o pal fat di no jessi di une scuele impuantante. O ai simpri mâl sopuartât il sisteme 'baronâl' talian, dulà che un zovin al à di vivi sot di un paron plui viel, cence vê pardabon autonomie e indipendece. Cussì o butìn vie i agns miôr de vite scientifice di tancj ricercjadôrs, blocant la lôr possiblitàt 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 Universitat 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 vê pôre di taponâ grancj nons. La creazion dal Istitût di Gjenomiche Aplicade (IGA), insieme a altris

trê coleghis che a condividin obietîfs e strategjiis te ricercje, al è stât pal sigûr un passaç impuantant te mê cariere in Friûl. Cussì come vê rivât a rindilu, in pôcs agns, un centri di riferiment pe analisi dai gjenomis cu lis tecnologiis plui modernis di secuenziament e bioinformatichis. Vuê viodi che zovins ricercjadôrs di dute Italie e ancje dal forest a cjalîn 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 vêr ricercadôr?

Un aspiet 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 preseadis rivistis scientifichis che cirî di spiegâ a lis personis ce che o stin fasint e cemût che chel che o stin fasint al pues vê un impat diret su la lôr vite, e contribuî a migliorânt la cualität. Il lavôr fat dal IGA no si è tradusût dome in travuarts scientifics, ma ancje in aplicacions concretis de ricercje scientifice: o vin crêat une impuantante realtât industriâl, e di chê altre bande o vin partecipât al projjet impuantanton che al à puartât al disvilup di dîs gnovis varietâts di vîts di vin che a resistin ae pernospere e al oidi.

Publicâ su rivistis une vore preseadis 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 forsit une sodisfazion inmò plui grande.

Tradusi la in vantaçs ricercje pe economie e pe sociétât?

Un aspiet impuantant 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 impuantant pal disvilup economic dai setôrs industriâi a alt nivel tecnologjc.

GOTIS DE SIENCE



IL TEMP CHE AL FASARÀ IN EUROPE

O savin che i cambiaments climatics a son un probleme par dut il mont e che i sfuarçs par contignâ il riscaldament a son di fâ a nivel globâl. In chest sens, intai ultims temps, si à cirût di limitâ l'aument des temperaduris mediis di doi grâts rispiet ae epocha preindustriâl, une robe che è varès di tignâ a fren il cambiament drastic dal clime. Magari cussì no, no dutis lis parts dal mont a son compagnis e, soredut par nô talians, al sarès une vore interessant savê ce che al rapresente un aument di temperadure globâl di doi grâts. Une prime risposte o podin leile te riviste internazionâl «Environmental Research Letters» te ricercje di Kobiert Vautard: insiemit ai siei colaboradôrs, al à fat simulazions climatichis cun 15 modei a alte risoluzion te Europe e il Mediterani e, fissant un aument di temperadure globâl invezit di un precîs orizont temporâl tal avignâ, a son rivâts a ridusi i margjins di incertece des lôrs proiezions. Tai risultâts si pues viodi che in Europe la temperadure e aumentarès di plui di doi grâts, soredut in Scandinavie e intal bacin Mediterani (te Penisule Iberiche e Balcaniche), o varessin un aument de ploie tal Nord e une diminuzion tal Sud, soredut in Istât. In pocjis peraulis i ricercjadôrs a cjatin ancje cualchi benefici leât ae diminuzion de domande de energjie pal riscaldament e de mortalitat in Inviêr e Istât inte Europe setentrional, ma ancje ae diminuzion des situazions critichis, come chês leadis al stress idric e idrogeologic, al aument di energjie pal aiar condizionât. Cun chest studi si pues confermâ ancjemò une volte la peculiaritat de region mediteranie parcè che, ancje se il riscaldament al è globâl, culi al presentarès dut câs problemis plui grancj di altris areis de tiere.

UNE GNOVE UTILITÂT DE MUFE

E se pai ordenadôrs dal avignâ si dopràs 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 possibil fâ operazions scuasit compagnis a chês che a fasin lis puartis logjichis intun circuit digijital intes piçulis struturis tubulârs di cemût che si disvilupe il protist *Physarum polycephalum*. Chest al è possibil 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 biologjc al è regolât di mecanisms di *input* e *output* univocs. Cheste qualitat 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 misture. Savint che la melme policefale e reagjîs ai stimui simpri te stesse maniere, a àn pensât di doprâ i pigments che a àn nanoparticelis magnetichis e fluorescentis par costruî un circuit bioeletric. Se i din sostancis nutritivis o jes gjavin tai moments juscj, al è stât pussibil vuidâ la cressite dal organismus unicelulâr secont i schemis prestabilîts e, doprant la controlabilitat des rispostes tatalis de mufe ai stimui esternis, la scuadre europeane e à dimostrât che al è possibil riprodusi lis puartis logjichis a dôs e a cuatri *input* di un dispositif di memorie. Come che al è descrit tal «Materials Today», a àn realizât in maniere concrete lis puartis che a fasin lis operazions booleanis XOR e NOR. Cheste scuverte e vierç la strade pe realizazion di calcoladôrs biologjics piuci e economics.

L'AVIGNÎ DEMOGRAFIC DE REGJON. CUALCHI CONSIDERAZION

Dilunc di une cunvigne di pôc temp 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 interès, la motivazion plui 'fuarte' e jere chê di «studiâ i cambiaments demografics, sociâi, economics e tecnologjics, par guviernâj cence fâsi cjapâ di sorprese».

La materie no je tra chês che pal solit a tirin la atenzion, ancie se lis resons par fâ previsions demografichis a son tantis, e l'interès viers di chestis al va di là de sole ricercje, stant che a puedin jessi aplicâts ancie tes situazions pratichis. A puedin judâ, par esempi, i policy makers stant che a dan un supuart par planificâ i invitistimenti dal avignî, par stimâ jentradiis e jessudis, par tornâ a definî lis direzioni programmatichis e par regolâ la azion politiche aministrative tal lunc tiermin.

Lis previsioni demografichis. Se il strument al è pal sigûr impuantant, altri discors e je la afidabilitât di une prevision e, di consecuence, la logiche che le à creade. Lis previsioni demografichis no pretindin di dâ la 'veretât', ma a puedin judânaus a sielzi lis ipotesis plui credibilis, a acetânt 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 esempi chês dal temp o chês economi-

chis – no àn o a àn di mancul, e conserve la sô validitat 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 esempi 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 sperance alte di vite.

Il fat che la strutture di une popolazion e sedi il risultât di tendincis dal passât nus da ancie cetantis informazions su la sô evoluzion pal avignî. Cheste proprietât e je infuارتide ancie dal fat che lis carateristicis 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 esempi par sclarîce che o vin pene dit. Une declarazion donde comune come a dî «il 99% di chei che vuê a àn 20 agns al sarà inmò 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 Palme tal 1962, laureât in Storie te Universitat di Triest al è ricercjadôr di Demografie te Universitat dal Friûl. Al insegnâ 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.

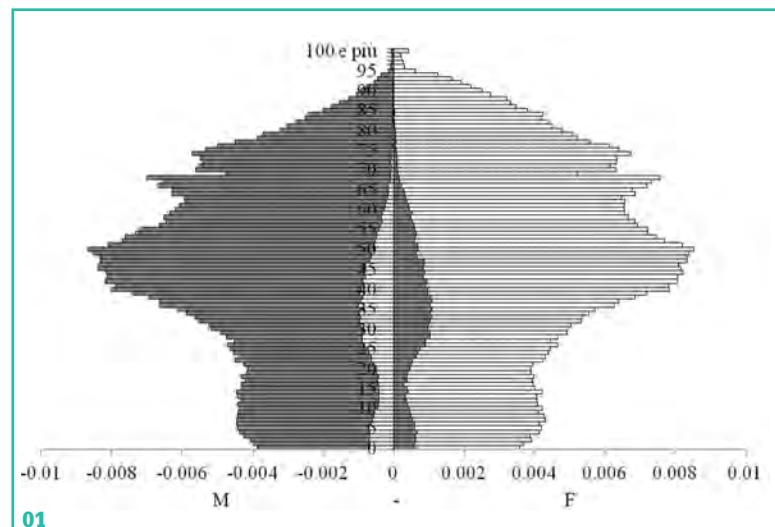
selezion naturâl de muart e je dongje dal zero. La afermazion «8 personis su 10 tra chei che vuê a àn 90 agns no rivarà a 100» e poie inveci su la considerazion che la selezion in etât avanzade e je vuê, ancje se di mancul rispiet al passât, une vore fuarte. La logjiche des previsionis demografichis 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 proiezions e previsionis. Chestis a doprin la stesse metodologjie ma, intant che lis previsionis a son dome un esercizi computazional, 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 mancul complicâts, tes previsionis il ricercjadôr al inseris 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 nazional che cun specifichis regionâls.

I risultâts a son presentâts daûr differents 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 evolutifs di feconditât, mortalitât e migratoriât che a puartin a popolazions minôrs e maiôrs de ipotesi ‘centrâl’.

Lis previsionis regionâls. Lis previsionis regionâls Istat plui resintis a son in relazion 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 corispuind al ultin dât anagrafic prime dal censiment. Cheste sielte e condizione par fuarce di robis, e in negatif, i esits de prevision. Si sa in literatûre 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 diversis articolazions teritoriâls, 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 real.

Nol è possibil sclarî la difereunce tra anagrafe e censiment, dut câs plui e je grande

la distance temporâl che e passee de rilevazion dal censiment, plui alte e je la distorsion anagrafiche. Tal câs des ultimis previsionis Istat, cheste e je massime. La ultime prevision buride fûr dal Istitût nazional di statistiche e je la base documentarie dulà che si fondin dutis lis ricostruzions tal avignî de popolazion des regions talianis. Vuê, daspò 4 agns che a son stadiis 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 nestrè region, al 1 di Zenâr dal 2015, rispiet ae popolazion rilevade, la popolazion previodude e je plui grande in ducj i trê senaris pressapôc dal 2% (119.563 residents ‘vêrs’ rispiet ai 123.688 ‘previodûts’ tal senari centrâl), une percentual 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 region par numar di abitants. La difereunce plui grande si riferis 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 mancul dal 9% dal totâl, cuant che invecit tai trê senaris di prevision a superin il 10%. Daûr dai numars assolûts il se-nari 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 forescj, la part interne, e citadins talians.

I elements che si notin a son une grande distribuzion par etât che e mostre doi ingrues-siments tes etâts dongje dai 50 agns, par vie dai baby boomers, o ben a lis gjenerazions nassu-dis 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 clas-sis plui vielis e, naturalmentri, ae cessinte influence de mortalitât; tal secont al diminuî de feconditât daspò dal baby boom. Dentri de piramide gje-nérâl si viôt chê, di forme dife-rente, de popolazion foreste, une vore numerose tes classis di etât 0-9 e 25-49. L'element che al fâs la difference tra che-ste 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. Palaç Istat, Rome.

regjistradis tai ultins agns. Chest fenomen, za anticipât tai studis di popolazion, nol è dât dome des variazions de fecon-ditât plui resintis, che a son minimis, ma des tantis jessu-dis de etât fertile des feminis des gjenerazions dai agns '60 e '70, e de jentrade te stesse etât des feminis des classis plui zovi-nis, che a son tantis di man-cul. 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 per-sonis che a àn 80 agns a son di plui dai fruts che a àn mancul di 1 an. Se po o cjapìn in con-derazion dome lis feminis cun citadinane taliane, lis frutis nassudis tal 2014 a son di mancul des lôr nonis bis che, tal stes periodi, a àn fat 88 agns.

Tai agns daspò ae base di pre-vision, 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 fos dome tal numar assolût di abi-tants al sarès avonde facil tornâ a calibrâ i dâts di previ-sion puartantju tes lôr dimen-sions 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 fles-sion dal numar dai residents tra il 2014 e il 2015. No je une robe gnove. Ancje la serie sto-riche Istat, dulà che si stime la popolazion residente dal Friûl Vignesie Julie tal interval inter-censuari 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 'réâl' che, o ri-cuardi, 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 forecj. Stant ai dâts Istat, tal 2015 pe prime volte il dât dai residents forecj, 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 crescite dai residents forecj, ma propit pe inversion di segn la situazion in Friûl e somee une vore impuantante.

Al è inmò masse adore par dî se cheste flession de popolazion complessive, e cetant contignude, e sedi un dât co-niunturâl o se, invezi, e sedi un vêr pont di svolte. Disin dut câs che e sta dentri intun quadri di stabilitât sostanziâl intal lunc periodi dal numar di abitants de region. 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'aspiet che mi somee plui rilevant al è il numar plui bas des previsions dai zovins di etât 20-29. Plui di 5.000 zovins che a mancjin al apel, e no son dome forecj. Cheste e je une part di popolazion particolarmentri impuantante sedi tal presint che in prospetive 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 lô vite produtive. La ipotesi 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 païs forecj di zovins taliens cun alte scolarizazion. Al è clâr che, par capî se



03. La longjavitât dai nonos, che a son simpri di plui rispet ai plui piçui.

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

I residents forecj. Cemût che o vin viodût, lis previsions a son miôr cun riferiment ai residents cun citadinance taliiane impen dai residents forecj. Propit la dinamiche dai residents forecj e rapresente un aspiet une vore impuantant in merit ai disvilups de popolazion tal prossim avignî, e al è culì che a àn di concentrâsi i sfuarçs par cirî di lei cun pluiclarece i cambiamenti 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 quasi simpri un salt positif. I nassûts a son tancj di plui dai muarts (rispettivementri 1.647 e 175 tal 2014) par vie che la popolazion

foreste e à une struture zovine. I iscrits 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 iscrits e i cancelâts da e par altris communs taliens, ancje se si belancin avonde (6.025 e 5.566), a dimostrin che il Friûl Vignesie Julie al è inmò une buine capacitat di atrazion pai imigrâts. Par chel che al rivuarde la vôs ‘altris iscrits’ 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 iscrits e 2.703 cancelâts).

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

àn vût simpri plui impuantance dilunc dai ultins agns. A jerin sot des 2.000 unitâts fint tal 2011, ma a son plui che do- pleadis tai 3 agns dopo. Chest dât al è une vore impuantant sedi par fâ interpretazions che par fâ previsions. Di fat la dife- rence cussì impuantante tra residents forescj tal dât ana- grafic e in chel di stime al è di dâ in misure cressinte ae dinamiche des acuisitions di cita- dinance. Simpri plui dispès, duncje, i ‘taliants’, e duncje i ‘furlans’ e i ‘julians’ a son ‘ex forescj’.

Conclusions. Daspò di vê pre- sentât 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 compuarterà une altre diminuzion dal pês des classis di etât plui zovinis, e duncje sim- pri plui un invielment demo- grafic. Il declin dal numar dai nassûts, di fat, al è inmò ai iniziis, e al larâ indevant inmò par agns. Daspò si viôt une riduzion dai flus migratoris, e chest al è pal sigûr efet 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 previoudre des classis di etâts impuantantis di chei di vincj agns e mostre inmò di plui un impuariment demogra- fic de region ancje tal prossim avignî. Daûr dal capitâl uman ‘pierdût’, po, si varan ancje di valutâ lis consecuencis sul si- steme economic.

La situazion duncje no je tant buine. Però, stant che la plui part dai cambiaments demo- grafics intal periodi curt al poie su la dinamiche migratorie, sedi in jentrade che in jessude, il cuadri culì delineât al podrà jessi mancul scûr tal prossim avignî di ce che al somee.

PERAULIS

Anagrafe. Registri de populazion re- sidente tignût dal Comun rivuard ai fe- nomens di stât (consistence) e di moviment (iscrizions des nassitis e des imigratzions, e cancelatzions par muart e par emigrazion).

Censiment. Rilevazion totâl de popu- lazion in un dât moment realizade da un organism statitic ufficial (in Italie l'Istat).

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

Proiezions. Stime de consistence de popolazion su la fonde de aplicazion a la consistence iniziâl, ripartide par classis d'etât, dai parametris regi- strâts tai ultins agns.

PAR SAVÊNT DI PLUI

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

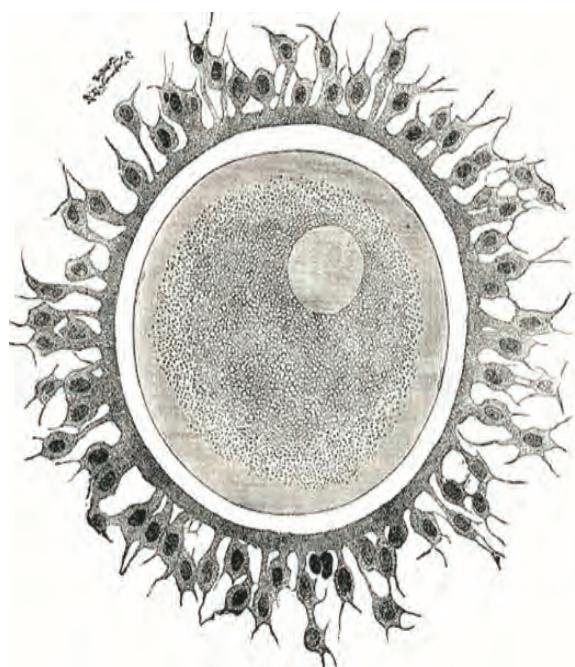
Livi Bacci M. (1999), *Introduzione alla demografia*, Loescher, Torino.

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

Terra Abrami V. (1998), *Le previsioni de- mografiche*, 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 ipotesi plui validade e je che e sedi stade ‘puartade’ di meteorits che a vignivin de fasse dai asteroits dilunc de formazion dal planet e cualchidun i da une origjin cometarie. Il studi dal grup di ricercjadôrs vuidât di Ilsedore Cleeves, de Universitat dal Michigan a Ann Arbor (USA), e publicât tal mês di Setembar su «*Science*», al fâs une altre ipotesi: une percentuâl pâr cuasi al 50% de aghe tai nestris oceans e ven fintremai di fûr dal nestri planet e al è une vore probabil che cheste aghe e vedi vût origjin tai spazis interstelârs inmò prime de nassite dal Soreli.

Cleeves e i coleghis a àn di fat ricostruît la storie de glace dal 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 quantität 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 dal spazi 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 valevule ancje pai ovui, dulà che però si viôt il numar plui grant di anomaliiis tal aparât cromosomic. Daûr des stimis 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 infertilitat, 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 discuviert che il probleme al è tal SAC, o ben *spindle assembly checkpoint*, un mecanism che al permet di fermâ la division celulâr 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 anomaliiis 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 struture 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 struture; iv) lis dimensions, e ae fin v) o fevelarìn in struc dai coscj e des pussibilis aplicazions tecничis scientifichis e pratichis.

Il veicul. La velocitât massime assolude (v_{\max}) che si pues otignî in ogni forme di locomozion umane e je dade dal rapuart tra la massime potence muscolâr dal sogjet (E'_{\max}) e la energie 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 cjakapitul o cjaparin in considerazion dome chest ultin aspiet che al impon la sielte dal veicul e de struture.

La massime 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 rispiet ai cicliscj, o a altris atletis, che a ân 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, gracie al telâr de bici che e

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

Chestis considerazions a ricuardin che il veicul sielt par chest progetto al à di jessi di caratar ciclistic. Cun dut aichel, ancje in chest câs, lis velocitâts massimis pussibilis, a paritât di massime potence disvilupade, a dipendin in maniere sostanziâl des carateristichis tecничis dal veicul, come che al è dit in struc tai prossims paragrafs.

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

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

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



PIERI INDRÌ DI PRAMPAR

Nassût a Udin ai 4 di Avril dal 1940, si è laureât in Medisine e Chirurgie te Universitat di Milan tal mês di Lui dal 1964. Autôr di plui di 250 publicazions scientifichis, 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 Fisiologie umane (1969). Assistant tal Istitut di Fisiologie Umane de Universitat di Milan (1964-65), ricercjadôr dal CNR (1965-79) e professôr di Fisiologie Aplicade (1972-78) tal stes Istitut. Tal 1979 si è trasferit tal Dipartiment di Fisiologie de Facoltât di Medisine te Universitat di Gjinevre come 'Maitre d'Enseignement et de Recherche'. Dal Novembar dal 1989 al è professôr ordenari di Fisiologie Umane te Facoltât di Medisine de Universitat di Udin. Al è stât President dal Life Sciences Working Group de Agjenzie Spaziâl, membre de Microgravity Advisory Committee de ESA e al à fat part dal comitât editoriâl dal Journal of Sports Medicine and Physical Fitness e dal European journal of applied physiology, che in chel al è deventât Editor-in-Chief tal 1998.

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

$$b = 0,5 * Cd * Af * r \quad 3)$$

dulà che Cd al è il coeficent di forme, o coeficent di drag, o ben une misure des carateristichis di penetratzion aerodinamiche dal mieç. Un ogjet di forme fusade, a parität di aree frontâl, al è caraterizât di un valôr di Cd plui bas di chel di un ogjet di forme, par esempi, cubiche.

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

La sielte in a) e je chê che ognidun 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 esasprende, di chêts di piste.

Une riduzion modeste dal coeficent di penetratzion aerodinamiche (pont b), si verifiche za in gracie de posizion cjapade su lis bicicletis di corse modernis (figure 1A).

Dut câs, come che si pues lei te tabelle 1, che e cjape dentri lis carateristichis biomecanichis di cualchi esempi di veicul ciclistic, une riduzion sensibile di Cd e pues jessi otignude dome midiant ciertis carenadrus (figure 1B).

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

Tabele 01. Coeficent di forme (C_d), di atrî 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 cement.

| | C_d | R_v | b^* | b° |
|--|-------------------|-------|--------|-----------|
| 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 ^o | 3.4 | 0.0238 | 0.0034 |

* a nivel dal mât 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. Dál Monte (comunicazion personâl).

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

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

* potence che un atlete di élite al pues tignâ par une ore cirche;

** potence che un atlete di élite al pues tignâ tal sprint (cirche 30 seconts) cun partence molade.

de cuote sul nivel dal mât, la riduzion di r e pues jessi otignude sielzint la cuote dulà che e vendavuelte la prestazion.

Lassant in bande i efiets de densitat dal aiar, che su chei o tornarin, i paragrafs che a vegnîn prime a mostrin che il veicul di sielte al à di jessi ciclistic (propulsion a pedâi) insieme a une juste carenadure che e minimizi la aree sul plan frontâl e il coeficent di penetratzion aerodinamiche (figure 1B).

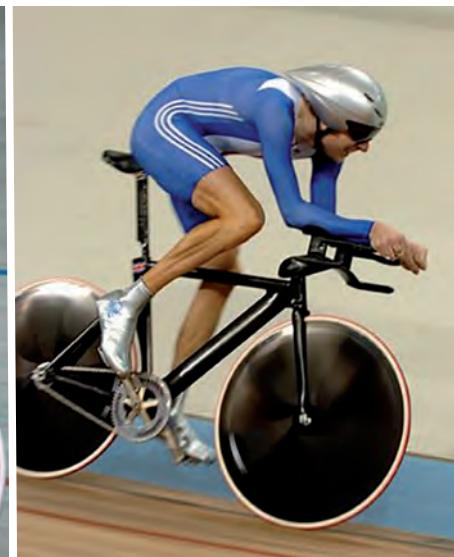
Lis velocitâts massimis. I valôrs di Cd , a e b par bicicletis di piste tradizionâls o di version 'moderne' e par un veicul carenât che a son te tabelle 1 a permetin di calcolâ la relazion tra

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 rispet al aiar (v):

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

La tabele 1 e permet duncje di calcolâ 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 mât ($P_B = 760$ 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, cussi come il cost energettic par unitât di distance e la resistance totâl, a son 'dôs musis de stesse medaie': il rapuart tra la potence mecaniche e metaboliche, cussi come il rapuart tra resistance totâl e cost energettic al è il rendiment de progression.



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

massime potenze. Di fat, une li-
nie orizontâl a nivel de massime
potenze dal sogjet stes e in-
crose lis trê funzions de figure
2 in corispondence de velocitât
massime che si pues vê gracie
ae potenze in cuistion. Par
esempli, par un ciclist cuntune
potenze mecaniche aerobiche
massime di 450 W, o ben chê
che un ciclist di élite al pues dâ
fûr cul consum massim di os-
sigjen, la velocitât massime che
si pues rivâ ai 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 potenze ae-
robiche, suntun veicul carenât
come un di chei in figure 1B al
rivarà, tes stessis condizioni, a
une velocitât di $25.15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($90.5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$).

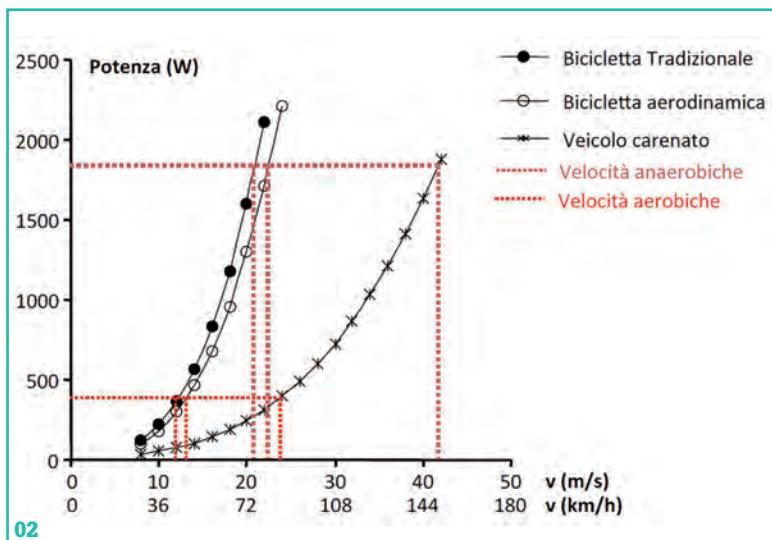
Lis velocitâts massimis aerobi-
chis mostradis parsore a son
une vore sot a chês che si pue-
din vê par uns vincj seconts
gracie a un fuart contribût dai
mecanisims anaerobicis e cun-
tune partence lancade. In chest
câs, la potence massime asso-



lude di un ciclist di élite e pues
rivâ ai 1800 W . In chestis cun-
dizioni, l'atlete al podarès rivâ
e mantignâ 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 otignu-
dis de figure 2 a son stadiis cal-
coladis par valôrs di potenze
mecaniche massime (450 W in
cundizioni aerobichis, chel che
al corispuint a un consum di O_2
di $5.2 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, e 1800 W in cun-
dizioni anaerobicichis, che si ri-
vin a tignâ par une ventine di se-
conts) di atletis di massim nivel

e duncje lis velocitâts in cui-
stion, scritis te tabele 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 lancade.

Come za dit prime, la riduzion
de pression barometriche (PB)
e duncje de densitât dal aiar a
parität di temperadure, e
sbasse in maniere sensible la
resistence aerodinamiche. Dut
câs, la diminuzion de P_B , se di
une bande no à efiets impau-
tants su la massime potenze
muscolâr anaerobiche, di chê



02. Potenze mecaniche (W) in funzion de velocitât (v, m/s o km/h) par trê modei diférents di veicui a $P_B = 760 \text{ mmHg}$ e a 20°). Cognossint la massime potenze dal sogjet si pues rivâ ae massime velocitât che e corispuant (liniis tratinadis).

altre e puarte a une riduzion de massime potenze aerobiche, diminuzion par vie de colade de pression parziâl dal ossigenj tal aiar inspirât. Par evitâ la colade de massime potenze muscolâr aerobiche e duncje de massime velocitât corispondente, al è però possibil aumentâ la frazion di ossigenj tal aiar inspirât. In linie di principi chest al pues jessi fat cjapant dentri il velodrom intune struture a tignude stagné dulà che al sedi possibil ridusi la pression barometriche totâl, aumentant la frazion di ossigenj te misture gassose dentri dal velodrom 'ermetic'. Si pues calcolâ che lis velocitât massimis assoludis in cundizioni aerobichis si podaresin vê se dentri il velodrom al fos O_2 pûr a une pression di 110 mm Hg. Lis velocitât massimis che si puedin vê in chest cás cjapant, come dit prin, 450 W pe massime potenze aerobiche e 1800 W pe massime

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

La struture. Lis velocitât altis che si puedin vê su veicui ciclistics carenâts, soreduot in sprint di durade curte, ancje lassant in bande lis ipotesis fantasiatifichis di prime di velodroms 'ermetics', a fasin sì che i i veicui a sedin une vore instabii e che no si rivedin a vuidâ, e chest al rint inutil il fin di chescj veicui. Par evitâ chest e podê duncje disfrutâ chescj mieçs a propulsion umane, la struture 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).

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

nuelis. Cussi la massime potenze muscolâr che il sogjet al pues disvilupâ e sarà plui grande di chê dade dome dai arts inferiôrs.

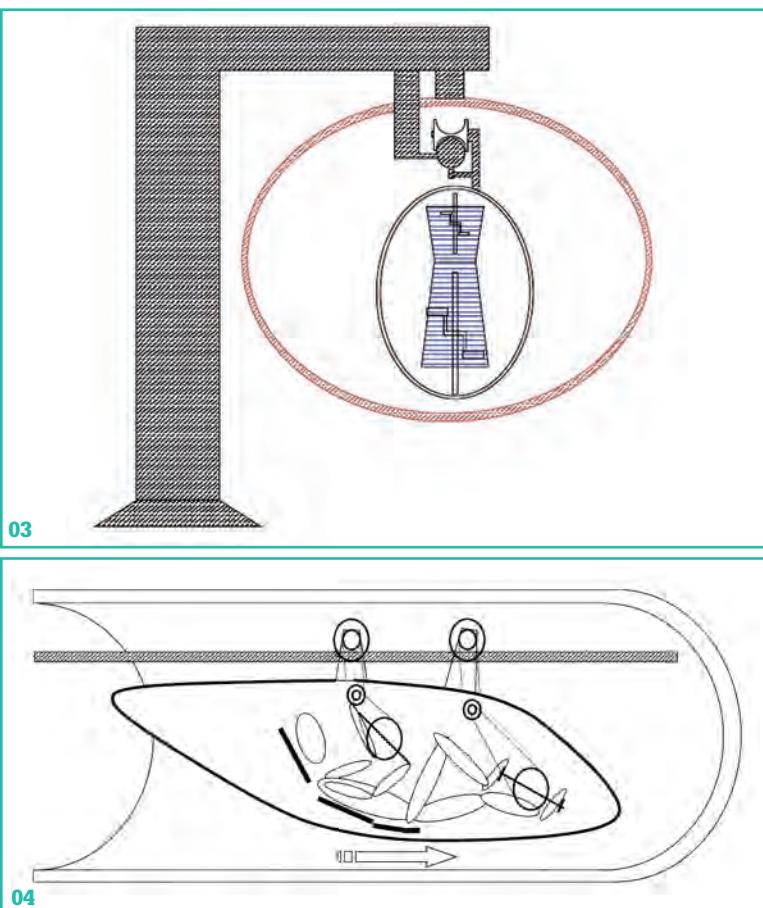
La sine e sarà cussi grande che si varâ di sistemâ la struture di fûr (viôt plui indevant), e duncje no si podarà doprâle cuant che al è brut timp (ploie, aiar, ecc.). Par evitâ chest la sine e podarà sedi metude dentri di un tubi grant par fâ stâ ancje il veicul, che e protezarà veicul e 'cyclist' dal 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 densitât dal aiar fassint cressi tal stes timp la frazion di ossigjen. Come dit parsore, chest al permetarà di ridusi R_{tot} e duncje C , cence però penalizâ il sogjet in tiermins di massime potenze muscolâr, rivan cussi a lis massimis velocitât assoludis.

Al va dit che la realizazion pratiche di chescj sistemis a volaressin un impegn tecnologic e economic di caratar 'fantasientific'.

Lis dimensions. La sine e varâ doi tocs drets, tignûts dongje cun semicerclis. Cheste forme e lis sôs dimensions a puartin a consecuencis biomecanichis interessantis. Di fat, intant che tai tocs drets oltri ae resistance aerodinamiche il mobil al è sotponût dome ae fuarce pês (veicul + cyclist) agjent in sens vertical, tes dôs curvis, sul mobil e intervagnarà une acelerazion centrifughe (a_c), funzion de velocitât rispiet al teren (s) e dal rai di curvadure de sine (R):

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

Stant che a_c e je aplicade ori-



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

04. Il veicul (schematic).

zontalmentri viers fûr, a 90° rispiet ae acelerazion di gravitât (g), la acelerazion nete (g') che e agjis sul mobil e je la some vatoriâl di a_c e g (figure 5):

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

Dôs a son lis consecuencis di chest:

1. Tai tocs curvilinis la struture de sine (la sô sezion), dal carrel di sostegn e dal sisteme di trazion dal veicul a varan di permetti 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). Duncejai tocs curvilinis dal percors, l'atrít volvint che, a paritât di altris condizions e je funzion de fuarce pês, al aumente di un fatôr che al dipent dal rapuart $g' \cdot g^{-1}$.

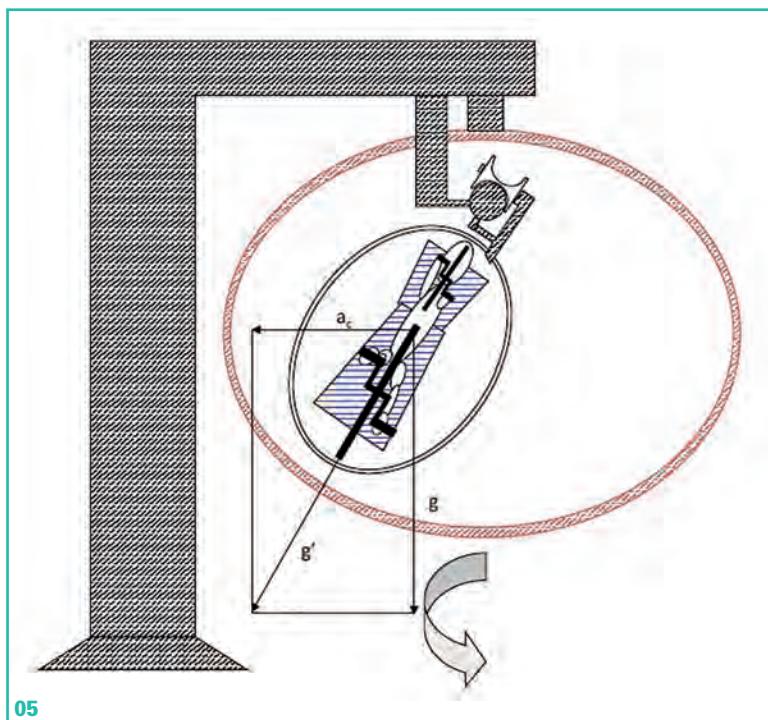
L'aument dal atrít volvint (a) (table 1) tai tocs curvilinis de sine al fâs sì che, par mantignî la velocitât costante, in chescj tocs al covente aumentâ la potence mecaniche buride fûr di un fatôr che al dipent dal rapuart $g' \cdot g^{-1}$ e duncje de velocitât (s) e dal rai di curvadure (R). Chest al è rapresentât te figure 6A e B, dulà che il rapuart g'/g , o ben l'increment relativ 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 chê 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 mår (90,5 e 149 km/h) o a $P_B = 110$ mmHg in O_2 pûr (152,3 e 279,0 km/h) (viôt table 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 atrít volvint pe acelerazion centrifughe tai tocs curvilinis dal percors al puarte cun sè un augment proporzional de potence mecaniche domandade, a paritât di velocitât. Subit daûr si trataran i doi câs extremis:

- 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 ideál, dulà che la sine e vebi une lungjece di 6 km cun rai dai tocs curvilinis di 500 m, che al permetarès il disfrutament ideál de struture stesse.

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 totál de sine a 461,5 m tal câs di une piste a vot corsiis.



05. Rapresentazion schematiche dai efets de acelerazion centrifughe (a_c) e de acelerazion di gravitât (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 costante e larà sù a cirche 500 W (figure 6A).

Tal cás des velocitâts anaerobicichis 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 cás 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 anaerobicichis la fuarce pês e aumentarès di cirche 13.6 voltis puartant la domande di potence di 1800 a 4540 W (figure 6B).

Duncje une struture di dimensions compagnis di chêis 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 chêis in atmosfera a pression barometriche plui basse, a saressin inveit plui o mancul penalizadis.

Te ipotesi ideâl, come in B, i doi retilinîs 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 cás, tai tocs curvilinis a pression barometriche nor-

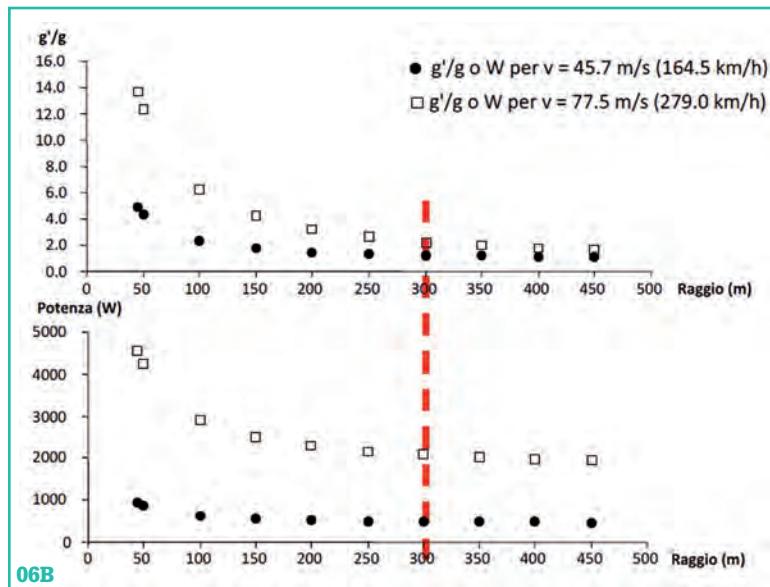
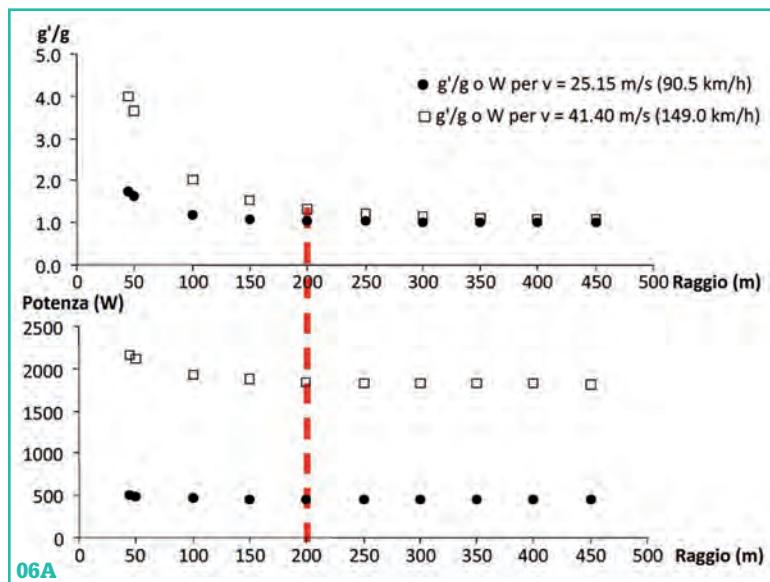
mâl, a lis massimis velocitâts aerobicichis la fuarce pês e cresçarès dal 1% e a lis massimis velocitâts anaerobicichis dal 7%, un aument duncje dal dut marginâl (figure 6A). Tal cás inveit di prestazions in O_2 pûr a une pression di 110 mm Hg, la fuarce pês (e duncje l'atrít volvint) a lis massimis velocitâts aerobicichis al cressarès dal 4% cirche, puartant la domande di potence di 450 a 466 W; a lis massimis velocitâts anaerobicichis, la fuarce pês (e duncje l'atrít 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 totâl de potence muscolâr umane par rivâ a lis massimis velocitâts assoludis, ancje par vie dal fat che il cronometraç des velocitâts massimis di un sprint cun partence lancade al sarès fat sul toc dret de sine disfrutant inveit 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 caratteristichis 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, orizontâls e avonde lungjis. In chest cás il veicul al larès costruit par permeti l'ús dai arts inferiôrs e/o superiôrs.

Une stime dai cosci. I coscj di costruzion de struture a podaressin jessi sbassâts se, inveit di jessi sospindude a pilons di cement come tes figuris 3 e 5, e



06A e B. Rapart g'/g (panel parsoare) e potenze mecaniche (W) (panel sot) in funzion dal rai di curvadure de piste (m) par un veicul carenatà 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 tratinade vertical e mostre il rai che parsoare di chel l'efet d'accelerazion centrifughe e devente pôc impuantante 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 tegnir la struture a 0.95 m de tiere e a son colegadis sot cun longarons

metûts par lunc cuntrivintâts che a tegnin sù il palc e cun corints tubolârs dilunc des gjeneradoris 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 cuntri il brut temp, il cilindri a sezion elitiche al è taponât parsore e riviestit cunture impalcadure in lamiere metaliche spesse 2 mm. I flancs a son riviestûts di plexiglass trasparent o traslucit cun viertiduris cuntri de condense. Il pês de struture metaliche, riferit ae lungjece di dut il cilindri, al è di cirche 220 kg/m e il cost, cu la zinccadure o vernisadure dal paviment, 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 total duncje di 1830 euro al metri (i presits a son riferits al 2009).

Il cost net di costruzion di une struture ideâl (ipotesi B) al riavarès duncje a 11.000 k€, inveitz chêts 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 Energjetiche e Mchnis de Universitat di Udin, e compuarte un cost total 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 difrente 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 includude intun tubi.
- Dimensions minimis de sine compagnis di chês di une pistes standard di atletiche.
- Dimensions ideâls de sine: lungjece 6000 m, rai dai tocs curvilinis 450 m.
- Tal cás di c), lis prestazions

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

- Tal cás 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 podès 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 cás d), a laressin sù ai valôrs di 164 e $279 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

h. Lis prestazions scritis parsoare a cressaressin inmò di plui se si doprassin anche i braçs pe propulsion e/o doi o plui sogjets a pedalassin insieme tal stes veicul.

Conclusions. Lis dissiplinis scientifichis che a podaressin zovâsi di une struture come chê ipotizade, cui relatifs cjamps di studi, e lis possibilis applicazions pratichis a son scritis chi sot.

PERAULIS

Dissiplinis scientifichis

Fisiologie. Funzion muscolâr e cardioirculatorie cui arts superiôrs e/o inferiôrs; ricambi gasôs; termoregolazion.

Medisine e riabilitazion. Otimizazion di veicul e sisteme di propulsion par disabii; strategiis di riabilitazion.

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

Sciençis spaziâls. Periodis curts di ipergravitât, come chei tai swoi parabolics.

Aplicazions pratichis

Ativitâts ludichis. Si podaran organizâ competizions su distancis o temps predeterminâts su veicui standard (fur-nits de organizazion e ducj compagnois) o fats di pueste dai concorcingi. A cui che al vûl provâ plui distancis si podarà dâ une atestazion che e certifichi i risultâts otignûts. Si podaran organizâ

manifestazions sportivis differentis, par esempi garis di inseguiment.

Centine. Strutture provvisorie di len o di metal par tigni 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 patologie. Il 'Templi' al podarà jessi anche doprât pe riabilitazion post traumatische o dopo malatiis neuromuscolârs, cardiovascolârs o metabolichis e in dutis chês cundizioni dulà che tigni sù il propri pêis 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 sarà sotponût a un vetôr centrifuc che al permetarà di studiâ lis risuestis car-

diovascolârs e sensoriis - motoriis a cundizioni 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, anche 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. Projetazion e disv-lup di sistemis di rilef dai parametris di interès, come chel che e veve sperimentât la agenzie spaziâl europeane (ESA) pal studi di cetantis funzions fisiologichis 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 aiuti-vitât metaboliche.

PAR SAVÊNT 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., Lazzer 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., Lazzer S. (2011), *Effetti dell'assenza di peso sul sistema cardioirculatorio*, 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 ufris la ocasion par cetantis considerazions di matematiche, fisiche, epistemologije e lenghistiche.

Daniello al presente une dimostrazion originâl dal Teoreme di Pitagora e cualchi riflession su la pression idrostatiche e sulis 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 travers di cualchi probleme o fat curiôs, ancje spiritôs, fevelant dai principis fondamentâi de idrostatiche. Il stîl plui comprehensibil par ducj al è di fat chel che si fonde sui problems di ogni dì. Il prin problemut nus oblee a une riflession sul risjaldament globâl e sul alcâsi 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 mathematics fintremai che nol fo risolt di Galileo. Il tierç al cjapec la occasio di une storiute dal autôr di Alice nel Paese delle Meraviglie, che al marche propit une frase di Daniello. Al illustre scusat un paradòs, ma al è il principi che al stâ daûr il funzionament dal fren idraulic. O tacarai cun doi piçui preseamenti al furian.

Un mathematic 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 mathematic si stravie cui zûcs di matematiche, nol podarà fâ di mancul di restâ imagât dal mateâ une vore biel, che ‘al plee’ la preocupazion che nus fâs fastiliâ pal ‘puzzle’, che invezit nus fâs rifleti, zuiant.

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



FURIO HONSELL

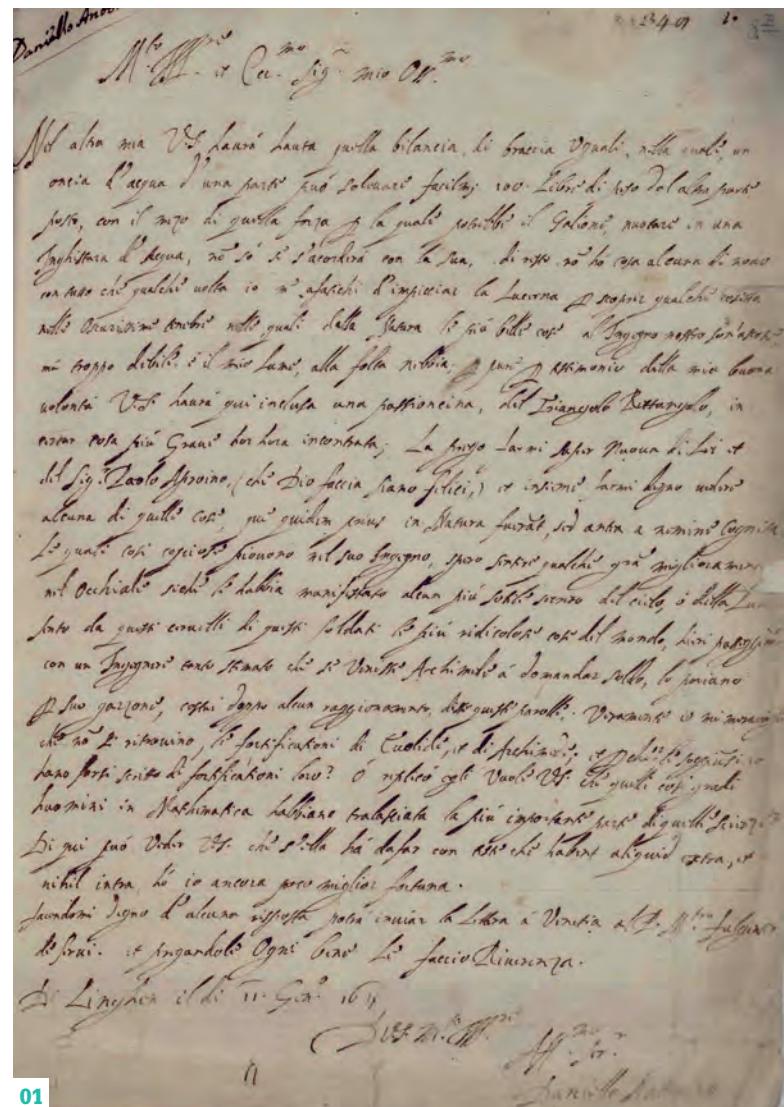
Furio Honsell, professôr di Informatiche, al è nassût a Gjenue tal 1958. Dal 2008 sindic dal Comun di Udin, si è laureât in Matematiche te Scuele Normâl Superiori di Pisa tal 1983. Al à lavorât tal Dipartiment di Informatiche de Universitat di Torin, te Edinburgh University, te Universitat dal Friûl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

Leonardo al progetà anche 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 spe dide 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 hau ta quella bilancia di braccia uguali, nella quale un'oncia d'acqua d'una parte può solevarsi facilmente 100 libbre di peso, dal'altra parte posto, con il mezo di quella forza per la quale potrebbe il galeone nuotare in una inghistara d'acqua: non so se s'accorderà con la sua. Di resto non ho cosa alcuna di novo, con tutto che qualche volta io m'affatichi d'impicciar la lucerna, per scoprir qualche cosetta nelle oscurissime tenebre nelle quali dalla natura le più belle cose al'ingegno nostro son ascose; ma troppo debole 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 sotile 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 ragionamento, disse queste parole: Veramente io mi meraviglio che non si ritrovino le fortificationi di Euclide et di Archimede. Et perché?, le soggiunsi io; hano forsi scritto di fortificationi loro? O, replicò egli, vuol V. S. che quelz capi grandi huomini in Mathematica habbiano tralasciata la più importante parte d'ogni genere?



01

01. La letare di Daniello dal 11 di Zenâr 1611. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concessione dal Ministeri dei beni e delle attività culturali e del turismo/Biblioteche Nazionali Centrali 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.^{tro} Fulgentio de' Servi. Et pre-gandole ogni bene, le faccio rivenienza.

Di Linghen, 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 subtendens latus, reliquum, ipsum angulum continentium, superat. Sit triangulum abc, cuius angulus acb rectus sit: dico, quadratum ac equale esse rectangulis, basim habentibus ipsa ab, bc latera, et altitudinem equalem excessui quo ab

ipsum bc superat. Et ut demonstretur, 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. Producatur 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, nimurum 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.

Come che si può 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 IIIº de tangente e de secante a di un cercli. Ven a stâi che, se si cjapec un ciert pont difûr di un cercli e di chel stes pont a incidin sul cercli dôs retis, une secante e chê altre tangente, il retangul cjapat dentri de rete secante totâl e de sô part distacade difûr dal cercli, al sarà compagn dal cuadrât su la rete tangente. Al è une vore interessant marcâ che di cheste e derive une dimostrazion avonde origjinâl 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 passee bc (et *altitudinem equalem excessui quo ab ipsum bc superat*), val a dî la difference di ab mancul bc. Ven a stâj che $(ab+bc)(ab-bc)$ val a dî $(ac)^2 = (ab)^2 - (bc)^2$ e duncje ancje $(ac)^2 + (bc)^2 = (ab)^2$.

852.

*In omni Triangulo Rectangulo, unius latens etiam quod circa Parte sunt Anguli; Quadratus
equalis est obliquum Latum Rectangulo. Aliud autem latentes qualiter vocantur, quod Parte Anguli
retardatis latet, nomen ipsum Angulum conseruatum supradicti latet.
sit Triangulum, atque eius angulus ac b, Rotundus sit, dicto Quadrato ac
equali iste Rectangulus inter se latentes ipsa ab, be, latens, et alterius latens
qualiter vocantur quod ab, ipsa be, permutari. ut ne dimostraret, centro b, distans
be, desinatur circulus, et d, que sunt latet ab in d, sit ne be ipsi e
se, sit qualem ipsa de, sit latentes ipsa ab, supradicti be, secundoceter nunc
ab, usque ad circumferentiam in e, cum ipsa ac tangat circulum, et ad base
omni quadratu tangatur ac, Rectangulo sub tota ac, et viis pars eam circulum exstant
nominis ab, constante equali, sit Rectangulo sub ab, ac, tantum equalia sunt Rectangula
sub ab, et ab, et sub ab, et be, constante, rur sit, be, ipsa be, equalis, ergo quadratum
ipsa ac, quale est Rectangulus, basi latentes ab, be, et Altitudinem be, magis contentum quod
ab, ipsa be, supradicti, quadrat latentes.*

02

02. La passioncina te letare di Daniello. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concessione dal Ministeri dei beni e delle attività culturali e del turismo/Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze).

Ma a cui scrivevia cun tante passion matematiche Daniello? O cjaçtin la risposte su la buste de letare che si cjapec te Biblioteche Nazionali di Florence:

Al molto Ill.º et Ecc.º Sig.º P. Ron mio

Oss.º

Il Sig.º Galileo Galilei

Padoa ([55]).

L'arléf 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 Universitat 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 epistemologie, di fisiche e di matematiche. Ma o pensi che e dei ancje une testemoneance une vore clare di cemût che il Friûl al sei

simpri stât tiere là che si fevelin plui lenghis. Daniello al scriveve par latin la part plui sientifiche de letare, ven a stâi la *passioncina*. Propit come vuê nô o scrivin par inglês se o volin rivolzisi a di un public plui grant. Ma al doprave ancje il latin par marcâ cierts passaçs, scusat che il latin a 'ndi metès in valôr la plenece di significât. Un pôc come che vuê cualchidun al fevele di Jobs Act o di *Spending Review*, inveçit 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 autoritat. Al dîs, di fat, che al volarès viodi chê 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 expression che Galileo al à di vê doprât intune altre occasion, 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 epistemologie e di divulgazion sientifiche. Par ultin, o podin imaginâ che Daniello al fevelâs par furlan cui siei atendents, massime cuant che si tratave di robis pratichis, come la gjection dai siei cjavai.

La letare e je insiorade di ideis come tal sugestîf passaç dulà che Antonini al met jù chel famôs tocut 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 comprenzion lis robis plui bielis, «qualche volta io m'affatichi d'impicciar la lucerna, per scoprir qualche cosetta nelle oscurissime tenebre nelle quali dalla natura le più 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 può solevare 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'accorderà con la sua».

Magari cussì no, no si à ancjemò cjatade la letare prime di Daniello a Galileo, che e pardarès sclarînus di ce belance 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 fevelâs dispès di belancis e di idrostatiche cui siei arlêfs.



03. (Font: Fondo Galileiano 89: cc. 8r-9v. Par concession dal Ministeri dei beni e delle attività culturali e del turismo/Biblioteche Nazionali Centrali 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 là a lei la soluzion, il divertiment al sta propit tal mateâ.

I problemut. Fasêt cont di meti un tocut di glace intune tace di aghe, intune zornade di scjafoiaç. Il tocut di glace al starà sul pêl de aghe parcè che il pê 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 temp la glace si sarà... *disfate*, al disarà cualchidun. No, al è il zucar che si *disfate* aghe, il passaç di stât di solit a licuit fat de glace, al ven inventit nomenât de science *fusion*. Duncje la glace e font. Po ben, ae fin de fusion il nivel de aghe saraial cessût o saraial calât?

II problemut. Vitruvio, tal 23 p.d.C., al conte tal *De Architettura* 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 artesan oresin, che i veve consegnât une lire di aur par che i fasès une corone. Di fat Gerone, ancie ben che al ricevè pôc temp dopo une corone bielone dal pêl di une lire, al ve il suspiet che l'oresin te fusion al ves sostituût une part di aur cuntun metal mancul preziôs. Vitruvio al conte che Archimede al berlâ il so famôs 'eureka' cuant che al scuvierzè il mût par dismascarâ l'oresin dishonest. Stant che il pê 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 inacuart che il nivel de aghe al montave sù in misure maiôr cuant che si meteve dentri la corone, rispiet 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 massif. Di ca, la infedeltât dal oresin. Magari cussì no, la difference di pê specific tra l'aur e la leghe che e sarès stade fondude la corone e sarès minime, e inalore e sarès minime ancie la dife-

rence di volum tra corone e lingsot. E duncje al sarès stât difcil marcâle cui imprescj pôc précis di chê volte. Chest al à fat dubitâ i studiôs che chel al fos stât pardabon il metodi doprât di Archimede.

III problemut. Lu presenti profitant de forme legre che a 'ndi dâ Ralph Dosgson, ven a stâ Lewis Carroll, l'autôr di *Alice nel Paese delle Meraviglie*, tal 9 Nodo dei Garbugli del Reve-rendo, une sô opare minôr pubblicate 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

04. La balence 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 cuantität minime di aghe che e covente par fâ stâ sù un seglotut dentri di un altri seglot?

Lis soluzions. *I problemut.* Il nîvel nol sarà ni alçât, ni sbas-sât. 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 tocut di glace al è compagn di chel dal volum di aghe che al sposse. Ma la glace fondintsi no cres ni e cale di pês, duncje il volum di aghe che al corispuint al volum dal tocut 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 für dal nîvel de aghe te tace. Chest problemut sempliç al à duncje un riflès su la problematiche dal alçâsi dai mârs par vie dal riscaldament

dal nestri planet e la seguitive fusion de glace tra i pôi. L'alçâsi dai mârs duncje nol è la conse- gueunce 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 fotografis che nus mostrin i giornâi dai grancj iceberg che si distachin da lis calotis no son duncje dome la fi- gure di une minace, ma chê di un disastri. E àn di fat bielzà provocât une alçade. Se o spie- tin duncje che al fondi dut prime di movisi a fâ alc, al sarà masse tart.

Il problemut. Galileo invezit al tache cussì la sô opare *La bilancetta*: «Sì come è assai noto a chi di leggere gli antichi scrit- tori cura si prende, avere Archi- mede trovato il furto dell'ore- fice nella corona d'oro di lerone, così parmi esser stato sin ora ignoto il modo che sì gran- d'uomo usar dovesse in tale ri- trovamento: atteso che il cre- dere che procedesse, come da alcuni è scritto, co'l mettere tal corona dentro a l'aqua, aven- dovi prima posto altrettanto di oro purissimo e di argento se- parati, e che dalle differenze del far più o meno ricrescere o traboccare l'aqua 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 Ar- chimede 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 finalitat de be- lance idrostatiche al è chel di misurâ la difference tra il pês di un ogjet e la sburtade idrosta- tiche che al cjape par vie dal fat

che al ven metût intun licuit. Tant di plui che si slungjin i braçs di une belance, 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 limitâ a meti in aghe la belance. La difference di sburts idrostatics tra i doi ogjets al varès dut câs provocât un sbelançament in pro dal lincot e i varès cussì permetût di smascarâ l'imbroi. La soluzion di Galileo e je probabilmentri chê juste, ancje parcè che e fâs jeve propit su la idee di sbutade idrostatiche di Archimede domandant che un alc al sei stât metût te aghe. Ma la robe no je cussì semplice come che al spiege Vitruvio. Di fat Archimede al metè te aghe l'imprestes e no ogni singul ogjet.

III Problem. Se si sielç il seglotut di fâ stâ sul pêl de aghe avonde lunc e la forme di chel che al ven metût e je compagne di chê dal prin, la cuantität di aghe che covente par fâlu stâ sul pêl 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 belanci chê dal seglotut chê al stâ sul pêl de aghe.

Daniello Antonini al fasè forsit 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 dulinvie dai canâi di Anversa, citât di dulà che al mandâ 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 capì che al baste che il nivel dal licuit là che si sta sul pêl 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 funzionâs. Ma in

linie di principi al è possibil. O cjati in conclusion une vore stuzighin scrupulâ ce belancute che al ves tal cjâf Daniello: «nella quale un'oncia d'acqua d'una parte può solevar 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». Chê fuarce e je dal sigûr la pression idrostatiche e la belancute forsit e je costituide di un sisteme di vâs comunicants: un plui larc là che al sta sù sul pêl 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 pôc 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 dispositif presint su ducj i mieçs a motôr: il fren idraulic.

Ringraciaments

Si ringracian Stefania Pascut e Gigi Mestroni pe traduzion e Diego Navaria pe revision.

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



PERAULIS

Fastiliâ. Supuartâ une situazion di maljessi.



PAR SAVËNT 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 continua di a esisti. Fâ bioedilizie o architeture 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 Rinnovabilis Localizadas), a son deventâts biadelore ancie lis prioritâts politichis, economichis e sociâls di une part di chei che a decidin a nivel mondiâl. Chescj e guviers mondiâi che si cjataran tal mês di Dicembar a Parîs pe 21e Conference internazionâl sul clime. Il prin storic incuintri si da-vuelzè a Rio de Janeiro cun Agenda 21, po il plui famôs a Kyoto e l'ultin, chel piës, 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 scuen intervignî par prudelâ la Tiere, no cun doman, ma cun vuê e subit. Ancie i plui grancj responsabii dal incuinament planetari, o ben Usa e Cine, che di simpri si son declarâts cuintrî 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. Visìnsi 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 energie eletriche, e pal 70% ae produzion di energie pe dibisugne di energie totâl.

I Stâts Unîts a àn invecit la responsabilitât 'storiche' di jessi i plui colpevui dal incuinament planetari, vint ancie 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 Setembar a Rome, te Citât dal Vatican, ancie la nestre Associazion, insieme ai massims esperts taliens, e je stade invidade al



ELVI ERMACORA

Elvi Ermacora, nassût a Montenârs tal 1954, al è imprenditôr, opinionist, espert e ricercjadôr tal cjampl dal sparagn energjetic e de bioedilizie di plui di 20 agns, pionir in chest setôr sedi a nivel nazional che internazional, docent tes universitatis, istitûts tecnic e liceus taliens, organizadôr di seminaris, fieris e manifestazions a nivel internazional, colaboradôr cun guviers, ents e istitûts, ancie tes Filipinîs, 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 (Associazion Taliene Biocostrui Mediterani), associazion onlus, cul fin di informâ e formâ sul sparagn energjetic e la bioedilizie.

incuintri internazionâl su Justizie ambientâl e cambiamenti 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 cambiements climatics in at che a vegnî de azion antropiche.

Ducj i relatôrs, di là di mostrâ i disastris za in cors che ducj a puedin viodi, a àn confermât la possiblitàt 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 augment pâr a 0,85°.

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

Se la temperadure sul nestri planet e cresserà di 4° o 5° o varin, di là de disparizion di citâts interiis, flus migratoris di masse pâr a 250.000.000 di personis, 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, soreduit tes grandis citâts, dulà che aromai e je plui de metât de popolazion mondiâl. Tes citâts cinesis, par esempi, piês di chêis indianis, l'incuinament 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 ماسدار
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

01. Manifest: AIBIM e Biocostruire a Abu Dhabi.

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

Ducj i esperts a concuardin sul fat che, se no si interven subit, si va viers un disastri ecologic e climatic dulà che i responsabili a saràn i paîs plui industrializâts e siôrs, e lis consecuencis piês a sarân pai paîs plui puars.

No baste dome la Justizie climatiche ma ancje chê economiche e sociâl che a son in relazion. 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 miliarts 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 compagnie dal incuinament causât dal 60% dai Paîs plui puars de Tiere.

Nicola Hulot, inviât speciâl dal President de Republike francese, al à sotliniât che a Parîs no varân di jessi ni ingjenuïtât

ni rassegnazion, ma ben a varà di jessi o ducj vincenti o ducj pierdinti.

A París si decidarà cui che al murarà o cui che nol murarà [...] par prin ndr]. La pâs e la vuere a saràn leadis a lis energiis fossiliis se no si rivarà a 'morestâ' cheste situazion.

Ozonti: a saran peadis ancje ae aghe e ai aliments par dâ mangjâ a dut il mont. Tignin cont che la cressite demografiche e varà di jessi controlade, no podin 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 emitentis nazionâls e forestis) e à sierât i doi dîs dal incuintri che al à fat di Rome e de Cittâ dal Vatican la capitâl mondiâl dal dibatiment in cors sul clime in viste de Conference internazionâl di París. 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 sientificitât al à mostrade la strade che si à di cjapâ par salvâ la umanitât. Salvâ e prudelâ l'om e chest planet, fermant l'incu-nament salvadi e criminâl che il disvilup industriâl al à produsût. «Il Signôr al perdone sim-pri, 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. Cele a idrogjen. La prime cele a idrogjen a ûs residenziâl presentade in ante-prime mondiâl tal 2004 de Asociazion Biocostruire.

03. Esempio: font energetiche rinnovabil localizade.

mandât che «i organisims finanziaris a vedin un voli sul disvilup sostignibil impedint la sotanance di sistemis di credit cuintrî des popolazions». Al à ancje dit che «la crisi ecologiche e je stade produsude ancje di un malguvier de economie mondiâl, vuidât dome dal vuadagn e dal podê».

Lis propuestis. L'AIBIM e je simpri plui convinte che o vin di jessi nô citadins dal mont a tignâ a ments il 'rinassiment eco-logiic', 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.



Il contribût par une gnoxe eti- che ecologiche e à di colâ su di nô, lant indevant cul percors fat fint cumò sedi in tiermins filo- sofics che in tiermins di dimo- strazion concrete di ce che si pues fâ a pro de sostignibilitât ambientâl e de cure dal planet. Ma ce central in dut chest il 'costrût', la bioedilizie e il spa- ragn energetic?

Scomencin dai dâts, dai nu- mars, de cognossince dal *status quo* che al covente par podê capî e risolvi i problemis.

Dâts e numars che nô de Asso- ciazion Taliane Biocostrû Mediterani o vin simpri cirût par fâju deventâ fonde des nestris ricercjis, analisis e conclusions par podê atuâ ce che nus pâr sostignibil, operant sul teritori e sul costrût. Par chest o vin ri- strukturât cun materiâl e tecni- chis dome bioecocompatibilis, par prins in Italie e forsit in Eu- rope tal 2002, un imobil comer- ciâl deventât la prime cjase passive, bioedile mediteranie autosuficiente pe energie, cun visitis di ogni bande.

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

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.

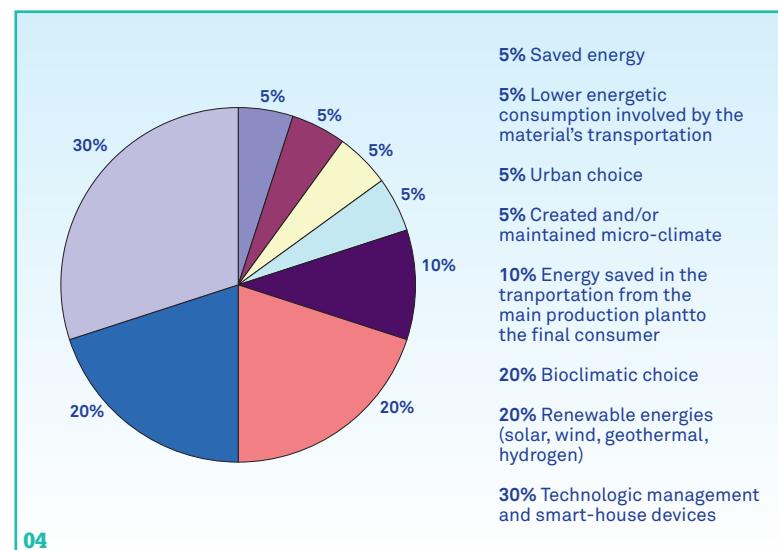
Lis fonts energetichis rinnovabilis localizadis (FERL), tiermin che o vin proponût al WFES di Abu Dhabi tal 2008 e dulà che o vin puartât e condividût une nestre ricerche sul costrûit, a son impuantantonis pe tutele dal planet e pe *green economy*.

Lis soluzions. Ma cuale ise la prime font energetiche rinnovabile, che no finis mai e che a puedin vê ducj? E je il sparagn, teorie che o stin puartant in-devant di plui di vincj agns e che cumô o viodîn ricognos-sude ancje di famôs personaçs dal mont economic e filosofic internazionâl.

George Latouche, filosof, pari teoric de decessite, al à premiât la Biocostrû Onlus daspò vincj agns di fadiis a pro dal ambient, de bioedilizie e dal sparagn energetic, confermant intune conference te Universitât dal Friûl, ce che l'AIBIM e à sim-pri dit al mont, o ben che «la prime font energetiche rinnovabile e je il sparagn».

Biocostrû e va daûr aes 3R, aes 3E e lis FERL che a van a pâr cu lis 8R di Serge Latouche. Noaltris o proponin 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 architet William McDonough che o vin cognos-sût a Abu Dhabi, dulà che o vin condividût tantis nestris ideis e dulà che o vin cirût insieme soluzions par risolvi i problemis ambientâi.

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



04

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

e finarà lis risorsis che a coven-tin al om.

La ecologjie, la attenzion pal ambient a scomencin dal bas, i potents si son rindûts cont dome cuant che a ân viodût il cont dai cambiaments clima-tics, i coscj par justâ i disastris che a son lâts a tocjâ la lôr eco-nomie, personâl e lobbystiche, (di sigûr no lis cussiencis), la lôr finance virtuâl, globâl e 'de borse'.

La straçarie che il Pape al ri-cuarde tantis voltis e la lote par evitâle e je tes nestris mans, i piçui intervents di sparagn energetic si puedin atuâ ogni di 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, impe-n 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 risolvi 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 multiplichin chest par milions di machinis ce varino?

Al è duncje des piçulis robis che multipliadis 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 energeti-cic dai condominis, sogjets edi-lizis che a ân une presince fuarte tal patrimoni imobiliâr mondiâl e un fuart consum energetic. O podin fâ deventâ chest sisteme complès edilizi implantistic e abitatîf come une des miôr soluzions di ef-i-çience energetiche. Dut al è possibil te plui part dai complès condominiâi, il plui des voltis cul minim impat organi-zatîf e abitatîf, un invistiment sostignibil e un amortament in temps curts.

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

sintiment des personis, dai tec-nics, dai professioniscj prepa-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 ciatin di ogni bande.

Di dulà scomençâ? Dal co-gnossi, dal savê, dal calcolâ, cheste e je la prime e fonda-mental 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'obietif 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 ra-cuelte sistematiche di riliéf, la analisi dai parametris relatîfs ai consums specifics e globâi, lis cundizions di esercizi dal con-domini e dai siei implants. In pocjis peraulis verificâ lis spesis energjetichis dai ultins trê agns di esercizi come lûs, gas, aghe, riscjaldament, scovacis; la efi-cience des cjalderiis e di siste-mis di distribuzion dal calôr o dal frêt; lis dispersions termi-chis des puartis e dai barcons e ancie dal rivistiment opac.

Ma fasìn cualchi esempi par rivâ a un sparagn pâr o superiôr al 10% a coscj minims, come cambiâ il termostat dal am-bient aromai vieri, 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 eletrichis, meti valvulis termo-statichis sui termosifons, doprà 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 bêcs 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^o WFES di Abu Dhabi, inmò valide e inovative, dulà che, tra i massims esperts mondiâi dal sparagn energjetic cun ricercjis concretizabilis, devant di 4 cjâfs di stât e 45 ministris dal am-bient, 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 disposizzjons obligatoriis come chê de UE, e dave e e da lis so-luzions par permetti a dut il co-struit dal mont di jessi indipen-dent energjetichementri, sedi chel gnûf che chel in ristrutru-razion.

Il marcjât. Di là di chel che i macro projets presentâts (viôt riuquadrî) a puedin contribuî a rivâ ai obietifs par salvâ il nestri planet, che a saran determinâts a nível macro politichementri e economichementri, noaltris ci-tadins o podin di cumò dâ, oltri al compuartament che o vin dis-pleât, indicazions al marcjât stant che o vin un podê fuart e determinant midiant lis nestris politichis 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, cussì di podê con-dizionâ intîrs projets comer-ciâi, prodots e tecnologjiis. Pro-dots, tecnologjiis e servizis che no son corets, no etics, che no rispietin la persone umane e l'ambient o podin e o vin di eli-minâj dal nestri carel de spese. Cjapinsi cheste prerogative, lein di dulà che a vegnin i prodots, di ce Païs (sfrutâts o no des multinazionâls), cui che ju fâs e cemût che ju fâs, trop che al vuadagne chel che al labore e

tropis oris in dì che al labore cuasit come un sclâf, trop che al è ecologjic 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 tu-tele 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 po-sizions impuantantis a nível universitari e te ricerce.

Vierzeit lis puartis e vêt coraç
Vê coraç di strivolzi l'ordin des robis dant spazi a une ‘gnove vi-sion’ di inovazion tecnologjiche che e vivedi in armonie cul am-bient che i sta ator. Personis, Nature, Culture, al è un messaç artistic culturâl che al partis de idee di sensibil, sensibil ae art, ae poesie, ae musiche, al Creât, sensibil al biel des robis cussì come che a son...

PERAULIS

Audit energjetic. La diagnosi ener-gjetiche o audit energjetic e je une valutazion sistematiche, documentade e periodiche de eficience de organiza-zion dal sisteme di gjetion dal spa-ragn energjetic.

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

PAR SAVÊNT DI PLUI

«BioCasa», 74, settembre 2012, 75, di-cembre 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 Lau-dato si'*, Piemme, Segrate.

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

World Bank (2012), *Abbassare la tem-peratura*, rapporto elaborato per la Banca mondiale dal Postdamer Insti-tute 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-Buil-ding to Bio-climatic*, Abu Dhabi.

NEUROSCIENCIS DAL SIUM E DAL INSIUM

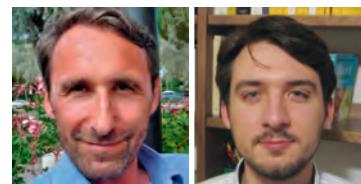
I studis modernis dal sium a son scomençâts daspò la invenzion dal eletroencefalogram (EEG) tal 1929 par opare dal psichiatri austriac Hans Berger, che al à permetût di differenziâ da un pont di viste eletrofisiologjic il sium da la vegle.

Cualchi an daspò – tal 1953 – i esperiments di Nathaniel Kleitman e Eugene Aserinsky a àn puartât ae discuverte de ‘fase REM’, il periodi dal sium indulà che si verifiche l’insium. Une vore di studis sucessîfs a àn permetût di capî ducj i cambiaments che si verifichin tes diversis fasis dal sium e lis struturis dal cerviel che a son leadis a chestis modificazions. Purpûr, ancie 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.

Fisiologie dal sium. Par studiâ la neurofisiologie dal sium tai laboratoris o vin a disposizion une schirie di machinaris diférents. L’eletroencefalogram (EEG), midiant dai eletrodis po-iâts su la piel dal cjâf, al misure la ativitât eletriche dai neurons superficiâi 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 temps diviers i segnâi a deventin piçui e iregolârs (desincronizazion). L’eletrooculogram (EOG) al regjistre i movimenti dai voi, invezi l’ele-

tromiogram (EMG) al misure la ativitât dai muscui scheletrics, pal solit a nivel dal barbuç o de cope. Si pues ancie fâ lis misurazions di diviers parametris fisiologjics, come la temperadure, la frecuence dal respîr, la ativitât dal cœur e la ativazion dai gjenitâi.

Dilunc de vegle il grafic EEG al mostre ondis di bas voltaç cuntune frecuence di ossilazion 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 scomence a indurmidâsi, si à une diminuzion progressive de frecuence des ondis regjistradis e un aument paralèl dal voltaç (sincronizazion). Tal stes temp 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 frecuence 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 carateristichis: lis pontutis dal sium e i complès k, sparniçadis intal ritmi θ che al fâs di sfont. Il *stadi 3* dal sium al scomence cu la presince des ondis δ (frecuence 0.5-2 c/s) e al è seguit dal *stadi 4* indulà che l’EEG al

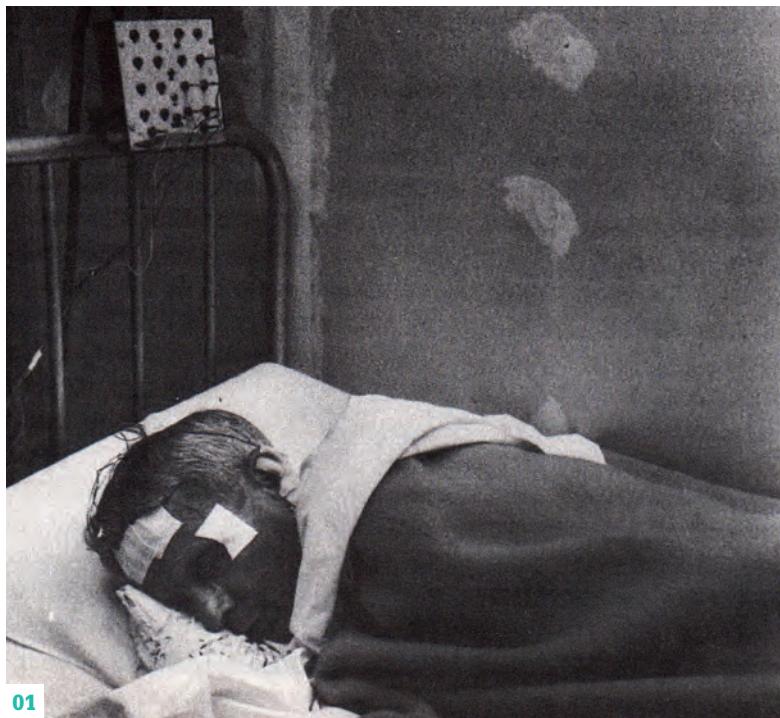


FRANC FARI

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

ERIC PASCOLI

Eric Pascoli, nassût a S. Denêl tal 1993. Diplomât tal liceu sientific ‘Marinelli’, al studie Medisine e Chirurgjie te Universitat di Udin. Arlêf dal professôr Franc Fari e interessât ae filosofie e aes neurosciences.



01

01. In figure al è representat Nathaniel Kleitman, un dai doi sienziâts che a àn discuvert il sium REM, intant che al sta durmint. I eletrodis tacâta tal cjâf a regjistrin l'eletroencefalogram (EEG), chei dongje dai voi a regjistrin l'eletrooculogram (EOG).

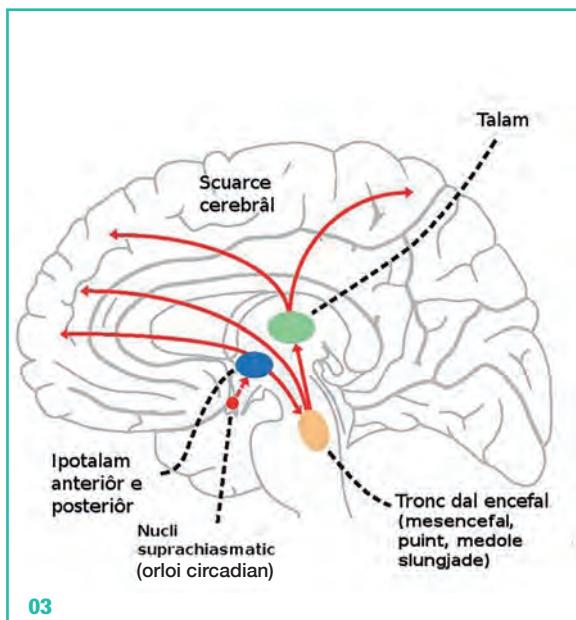
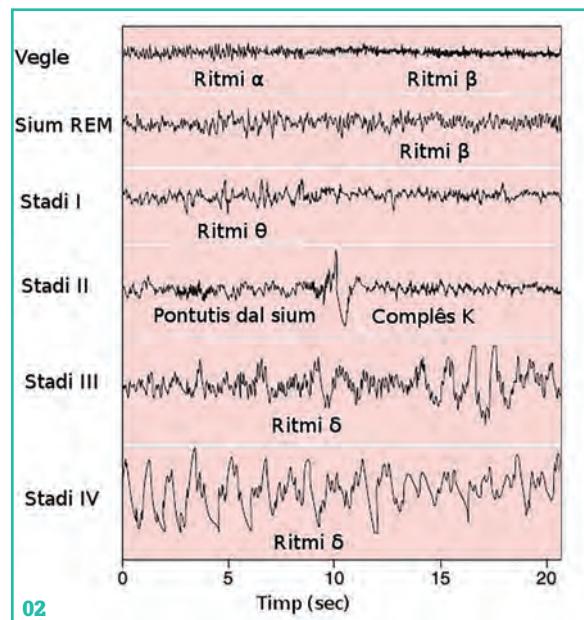
ralente ancjemò di plui la sô frecuence. La ativitât sincrone dai neurons e je responsabile de formazion intal grafic EEG dal stadi 3 e 4 dal sium di ondis grandis e lentis, che a dan il non a cheste fase di ‘sium a ondis lentis’. Il sium al è une vore profont e al è plui dificil sveâ la persone indurmidge. 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 stadi 1-4 al cjape ancie il non di ‘sium ortodòs’.

Daspò cirche 70 minûts l'individui al torna a fâ lis stessis fasis dal sium al contrari. Ma invezit 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 insumiantsi. Il sium REM al è caratterizât 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 motif che il sienziât francês Michel Jouvet al à clamât cheste fase ‘sium paradossâl’. Come za dite, in cheste fase dal sium si puedin viodi movimenti rapits dai voi (*Rapid Eyes Movements*). 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 insumiants. 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 ortodòs (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 rispetade 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 caraterizâts di une plui grande durade dal sium ortodòs. 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 ancie 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 struturis dal cerviel e une part impuantante e je zuiade de ‘chimiche’ dal cerviel. Intal 1949 i neurofisiologics Giuseppe Moruzzi e Horace Magoun, midiant esperimenti di stimolazion eletriche dal cerviel, a àn dimostrât la funzion de formazion reticulâr dal tronc dal encefal par mantigni il stât di vegle. Di fat, une diminuzion de ativitât di cheste struture (clamade ‘sisteme ativatôr reticulâr assendent’) e prodûs un stât di sium. Daspò une schirie di ricercjis a àn mostrât che a son lis struturis plui bassis dal tronc dal encefal (medole slungjade e punt) che a fasin scomençâ a durmî, invezit lis struturis plui altis dal tronc dal



02. Registracion eletroencefalografiche (EEG) dilunc de vegle, dal sium REM e dal sium a ondis lentsis (fasis 1-4).

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

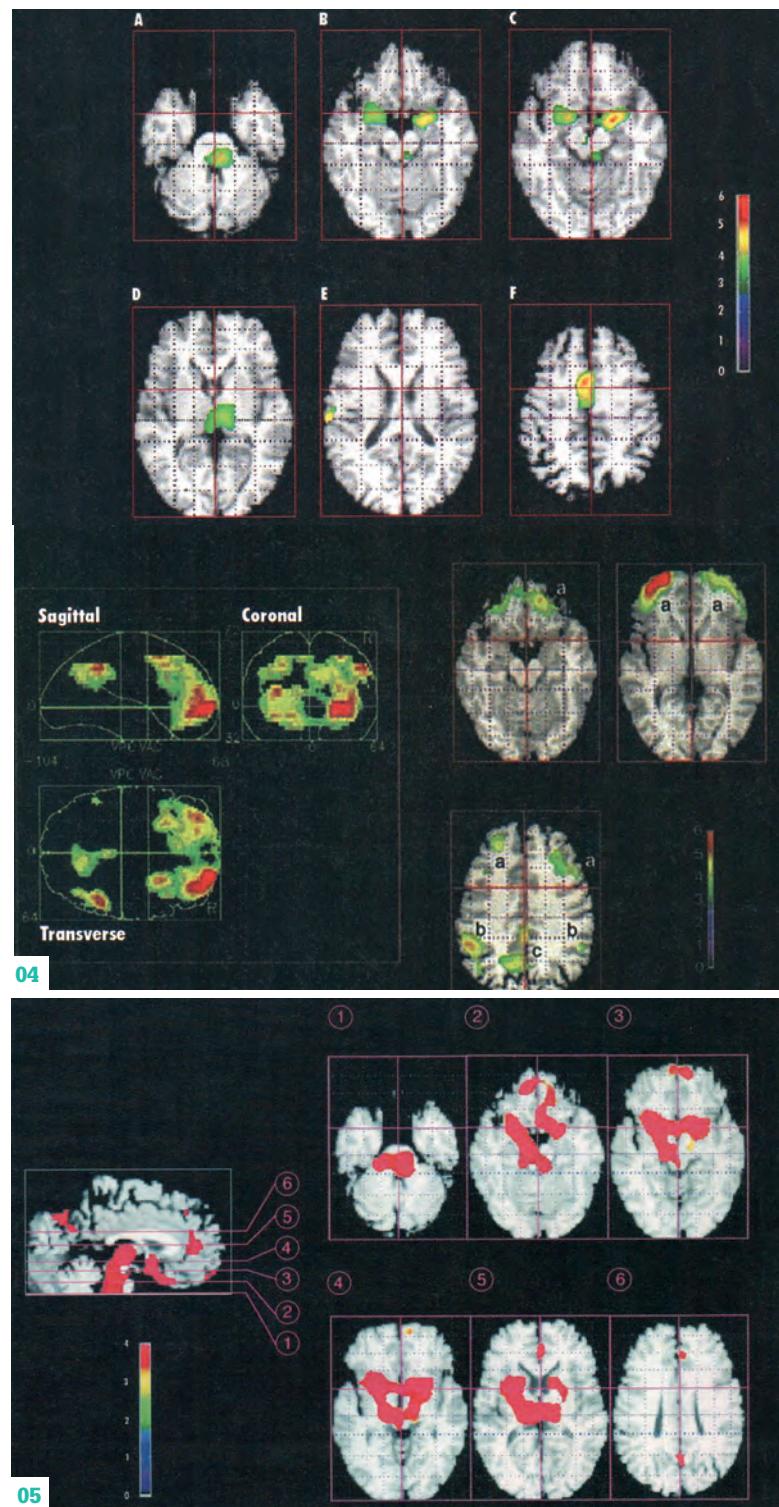
encefal (puint e mesencefal) a mantegnин il stât di vegle. Studis eletrofisiologjics tai agns '60 a òn mostrât che lis areis preotichis dal ipotalam anteriôr a son di fat critichis par indurmâdisi: la lôr stimolazion eletriche e prodûs sincronizazion dal EEG e sium. In che stis areis si cjatin une vore di neurons che a produsin il neurotrasmetitor inibitor GABA; chescj neurons inibitors a son bogns di distudâ la ativitât de scuarze 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 prosencefal 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 serotoninine, la acetilcoline e la istamine. Il sium al scomence e al ven mantignût midiant la liberazion dal GABA di bandai centris nervôs che a determinin la induzion dal sium. In cheste fase di sium a ondis lentsis a calin progressivementri la liberazion di noradrenaline, serotoninine 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 struturis che a produsin nora-drenaline e serotoninine. Une vore di sostancis a puedin modifîc il sium, come par esempli la cafeïne e la cocaine che a ridusin la bisugne di durmî. I antidepressifs a aumentin la presince di serotoninine e dopamine intal cerviel e, insiemit cu lis benzodiazepinis, a ridusin il sium paradossâl e l'insium.

La aplicazion di tecnicis di neuroimaggjin (come la PET) e à permetût di visualizâ lis struturis dal cerviel che a son ativadis e disativadis intes difèrentis fasis dal sium. Intal sium REM si è viodude une ativazion dal tronc dal encefal, dal talam e di struturis colegradis a la generazion des emozions, come la amigdale e la scuarce anteriôr dal cingul (figure 4). Intal sium a ondis lentsis 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 discuviert la presince di un ritmi circadian tes plantis. Par esempli, la mimose (*Mimosa pudica*) e à la proprietât di vierzi lis fueis di dî, par tornâ a



04. Areis dal cerviel ativadis dilunc dal sium paradossâl (insium) instant 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 biologic 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 fisiologics a mostrin un massim e un minim dilunc de zornade. Il nivel di vigilance, lis capacitâts cognitivis, la temperadure dal cuarp, la liberazion di ormons a mostrin une variazion intes 24 oris, sincronizade cul cicli di-gnot.

In dutis lis speciis di vertebrâts la rotazion dal soreli e permet la sincronizacion dal orloi biologic che al regole il cicli sium-vegle. A nivel de retine a esistin des celulis gangliariis che a riconnossin lis variazions de lûs e che a trasmettin chestis informazions al nucli suprachiasmatic dal ipotalam anterîor e daspò a lis struturis 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 fondamentâl inte sincronizacion dal orloi biologic. La liberazion di melatonine de glandule pineal e je alte dilunc de gnot e

si ferme inte lûs. Duncje si è viodût che la soministrazion di melatonine e pues aumentâ el sium. Il fenomen dal 'jet lag' al cijate chi la sô spiegazion biologiche. Fâ un lunc viaç in ae-ro 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 funzions 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 setemanise e mûr par infezions sistemichis. La eliminazion dal sium e indebolis il sisteme imunitari. Ricercjis imunolgjichis a àn mostrât che intal sium a vegnin liberadis tal sanc diversis moleculis dal sistema imunitari, come la interleuchine-1 e il fatôr di necrosi tumorâl. Si à ancje un aument de proliferazion dai linfoctis T e des celulis killer naturâls, dutis sostancis che a favorissin la vuarigjon e a scombatin il cancri. Si pense che il sium al vedi ancje une funzion di recuper e conservazion des energjiis. Intes primis fasis di sium a ondilentis al ven liberât l'ormon de cressite, che al covente pe riparazion dai tiessûts. Intal sium e aumente la atividat dal sistema parasimpatic; inoltri, a vegnin ricostituidis lis riservis di neurotrasmetitôrs, come la noradrenaline e la serotonin. Inte ultime part de gnot al ven liberât il cortisol, l'ormon dal stress: cussì l'organism al è preparât aes esigencis de vegle. Diviers sienziâts a àn sostignût che une des funzions plui impuantantis dal sium e



06. Insium produsût dal svol di une âf ator 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 memo-
rie. Cuan che une persone e duâr il cerviel al pues rielaborâ lis informazions tiradis dongje dilunc de vegle, metint in vore chei mecanisims di plasticitat sinaptiche che a permetin la trasformazion de memorie di curte durade in memorie di lungje durade (consolidament de memorie).

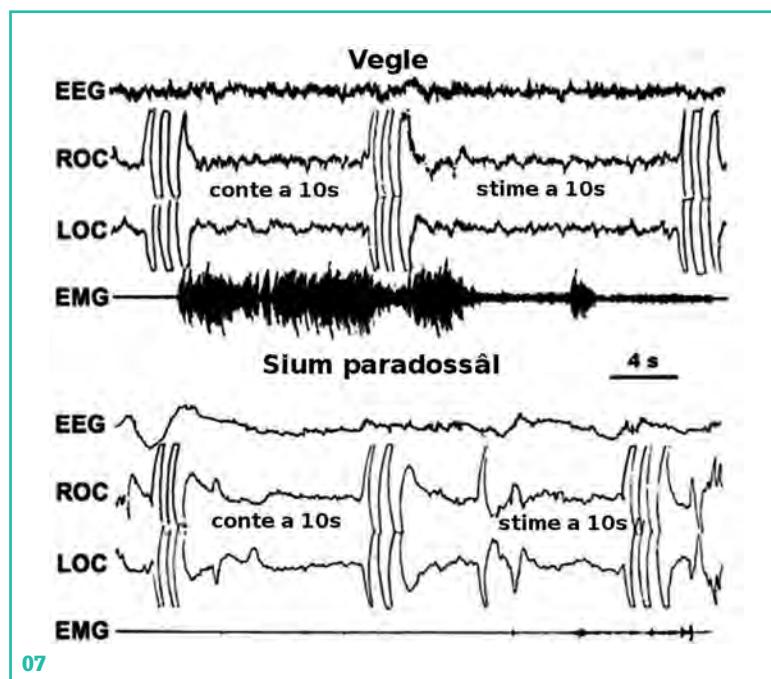
Par spiegâ lis funzions dal sium REM (insium) a son stadiis di svilupadis une vore di teoriis. Une di chestis e viôt il sium paradossâl come un sisteme di manutenzion dai circuits neuronâi. Dilunc dal sium REM si à une ativazion in maniere stereotipade di scuasit ducj i neurons dal cerviel. Cheste procedure e fasareà sì che i neurons plui sensibii (come chei che a tegnîn sù la vegle) a podedin polysâ e, intal stes temp, e tignarès in atividat i circuits neuronâi che a vegnin doprâts pôc. Michel Jouvet, un dai plui grancj esperts a nivel european sul sium, al à fat une schirie di esperiments sul gjat par cirâ 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 esplorâ l'ambient, si nete cu la lenghe il pêl o al fâs fente di cori daûr a une suriute. La pussibilitât di viodi ce che il gjat al sta imagjinant intal insium al à puartât Jouvet a proponi la teorie che il sium paradossâl al covente par disvilupâ i compuarmennts istintifs che a son stabilitâs a nivel gjenetic.

Cun di plui si crôt che il sium paradossâl al vedi une impuantante funzion a nivel psicologjic. Sigmund Freud e Carl Gustav Jung a àn sostignût che l'insium e je une strade par scomençâ a capâ lis componentis no cussientis dal individui (Freud) e coletif (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 pericul – che a son dome virtuâls – al darès un im-puantant significât biologjc al insium.

La struture dal insium. L'insium al è un stât di cussience dal dut diferent de vegle, indùla che e je une sucession di imagjins, 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 capâ che la descrizion che e ven fate di une persone si riferis al insium o a la vegle.

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



cezion sensorial une vore nitide. Ma la storie inmaneade dai insiums e à quasi simpri un caratar di estraneitât, di stravagance 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 disvileupe 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 für di un hotel di Parigi) a chel altri (cjatâsi di front a une piramide in Egij) cence inacuarzisi che al à saltât lis regulis spaziâls e temporâls. Une persone intal insum e pues crodi di jessiadiriture buine di svolâ. Tal insium o podin viodi personis che no vio devin di tant temp, o pûr int muarte o personis dal passât plui antîc. La persone che si in-

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

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

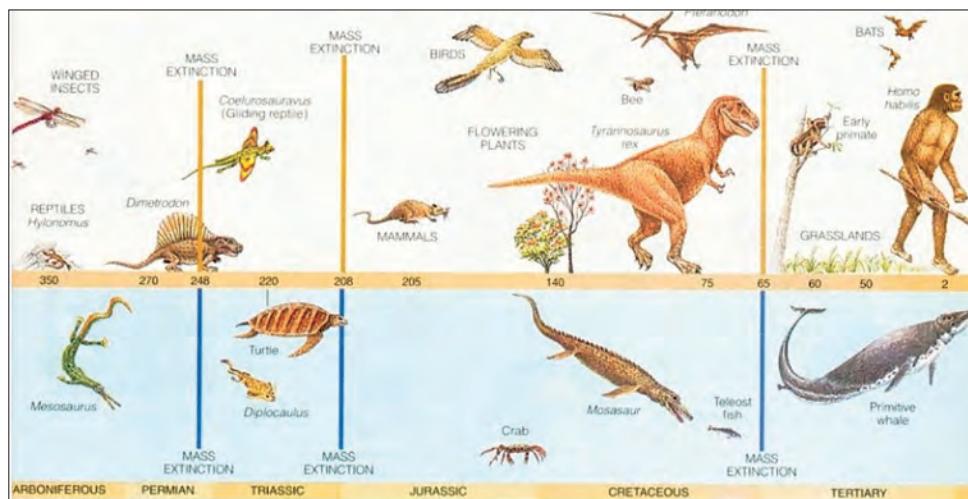
Al somee che no si podedi decidi ce fâ intal insium par vie che lis struturis dal lobi prefrontâl dal cerviel, che a tegnin sù la volontât, a son disativa-dis. Un altre carateristiche dal insium e je la fuarte coloridure emotive – si pues sintâ tante angosse, pôre, euforie, rabie, gjonde e maravee. Dut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

frequentis 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, confabulations, alucinazioni, falsis percezions, inconsapevolece) a fas sin someâ il stât oniric a une forme di deliri.

L'insium lucit. Une des carateristicis dal insium e je la illusion di jessi dal dut sveâts, vâl a dî la mancjance di consapevolece di jessisi insumiâs. Pur pûr, diviersis personis dal passât (come Hervey de Saint-Denis e Mary Arnold Forster) e di cumò (come Alejandro Jodorowsky) a àn disvilupât la capacitat di deventâ cussients di lunc l'insium. Cheste cussience che si à intun insium e ven clama-de ‘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 paradoxâl 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 paradigm indulâ che la persone, une volte che e devente cussiente intun insium, e imparare a movi i siei voi trê voltis a drete e trê voltis a çampe. Daspò la persone e conte fint a dîs e e torné a ripeti la procedure, movint i voi trê voltis a drete e trê a çampe.

LA EVOLUZION DAL SIUM E DAL INSIUM INTAI VERTEBRÂTS



Un dai argoments di ricerche plui interessant, che nus jude a disvilupâ ipotesis su lis funzions dal sium e dal insium, al è il studi di chescj compuartaments intai vertebrâts. Capi 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 cîr puescj particulârs (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 rispuete ai stimui sensoriâi e je plui basse. Fin cumò no son stâts viodûts segns di sium paradossâl intai pes. Par cumò ancje intai anfibis si è cjatade dome la vegle e il sium, une situazion cuntune posture stereotipade, une diminuzion di rispuete ai stimui sensoriâi e diminuzion de ativitât EEG. Ancje tai anfibis 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 cjata dome intai animâi a sanc cjalt.

Intai uciei si è cjatade la presince de vegle, dal sium a ondis lentis e dal sium paradossâl (ancje 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 studiat plui in font rispiet a chês altris categoriis di vertebrâts. Tra lis differentis speciis di mamifars a esistin tantis diferencis, che a rivuardin il temp che un animâl al passe durmint (par esempli, il mus al duar 3 oris in di, 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, dolfins, orchis) al è un grumon interessant, parcè che intant che a duarmin a scuegnin di continui saltâ für 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 sôl emisferi cerebrâl a la volte. I dolfins 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 cussì par 12 oris.

PERAULIS

Atonie muscolâr. Paralisi complete de musculadure.

Eletroencefalogram. Tecniche di misurazion de attività eletriche dal encefal midiant la aplicazion di eletrodi su la piel dal cjâf. Scuvert di Hans Berger intal 1929, al è ancjèmò une vore doprât in neurologie.

Formazion reticulâr. Insiemit di struturis 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 verifichi dilunc dal sium paradossâl (REM).

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

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

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

Sium. Stât natural caraterizât de pierdite di cussience e de volontât cun modificazions funzionâls (mancul rispuoste 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 frecuence.

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 SAVÊNT 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? Perchè 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 complexe 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'), do-prade te Rome di Tarquinio Pri-sco, o ben a usavin a peâ lis con-nolis 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 ju-dizi 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 inocence o la colpevolece dal acusât.

La determinazion de inocence e vignive dal completament de prove cence subî dams (o vua-rint 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 Si-gnôr 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 païs.

Inte Cine antighe, par savê se une persone no diseve la vere-tât, i si meteve 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 disti-rade dai acusâts e falsave il ju-dizi 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 ve-retât.

I problemis in cheste maniere di valutâ a jerin evidents stant che no ducj a àn la stesse maniere di frontâ il stress, un bau-sâr al pues 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 colpevul 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 defi-nits colpevui, par vie che no lu



CATERINE A. ROSSI

E je laureade in Filosofie e Teorie des formis e in Siencis storichis e filosofichis. E je ative tal cjamp de ricerce e e à publicât il libri Il Trono, la analisi de vite e des oparis dal filosof arabic Ibn Ma-sarah, tradusint i manuscrits arabics. E je cultore de materie in biomecaniche comparade te Uni-versitât dal Friûl.

vevin tocjât par pôre di jessi scuarnâts e duncje scuvierti.

La machine de veretât second Daniel Defoe. Tal 1730 il romançir britanic Daniel Defoe al scriveva un judiziôs dal titul *Un Plan eficaç pe imediade prevenzion des rapinis di strade e Sopression di ducj chei altris fastidis de gnot*, dulà che al diseve che al è eficaç cjakâ lis conolis dal suspietât e sinti il bati dilunc des declarazions che al faseva par distingui la veretât de bausie. Defoe al è stât il prin a sugerî l'implei de sience mediche inte lote cuntri 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 interogatori e al à regjistrât i efiets di cheste variabile su lis ativitâts cardiovascolârs e respiratoriis. Mosso al à studiat la circolazion dal sanc e i modei di respirazion e cemût che chescj a cambiün sot cierts stimui. L'üs dal pletismograf al mostrave lis ondulations periodichis (lis ondis) de pression dal sanc, de frecuence cardiache e dal cicli respiratori intun sogjet in rispueste a determinâts stimui.

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 esisteva za clamât *idrosismograf*, lu à modificât e lu à



01

01. Keeler al prove la sô machine.

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

Il dispositif dal idrosismograf di Lombroso al misurave la frecuence 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 costruit il *poligraf* clinic, un strument di doprâ, tes sôs intenzions, dome in medisine parcè che al veve la capacitat di regjistrâ insieme lis liniis dai impuls vascolârs (radiâl, venôs e arteriôs) par mieç di un penin che si moveva suntun tambûr di cjarte che al zirave. Tal 1906 sir James Mackenzie al regole la sô machine de veretât dal 1892 inventant il *poligraf* a ingjustri cul jutori dal orloiar Sebastian Shaw. Chest strument al doprave un mecanism di orloiarie pai movimenti dal ziramant de cjarte e dai marcjadôrs

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

Tal 1914 il psicolic Vittorio Benussi al à scuviert un metodi pal calcul dal cuoient di inspirazion e espirazion intal temp come mieç par verificâ la vere-tât intun sogjet. Doprant un pneumograf, Benussi al è rivât a crodi che un cambiament emotif 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 psicolic american, al è considerât l'inventôr di une prime forme di machine de veretât cuant che, tal 1915, al à disvilupât la prove de pres-sion arteriose sistoliche, che po dopo e sarès deventade une componente dal poligraf moderni. Marston al à doprât un braçâl normâl par misurâ la pression dal sanc e un stetoscopi par cjakâ i valôrs de pres-sion arteriose sistoliche inter-mitente di un sogjet dilunc dal interogatori.

Tal 1921 John A. Larson, un psi-colic canadêis arolât tal dipar-timent di polizie di Berkeley, in Califoracie, al à disvilupât ce che si considere convenzionalmen-ti la machine originâl de veretât. Al à zontât il par cent de res-pirazion a chel de pression arteriose. Al à clamât il so stru-ment *poligraf*, dal grêc ‘tanc scrits’, parcè che e jere buine di lei plui rispuertis fisiologjichis tal stes temp, registrantis 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 frecuence 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 frecuence respi-ratorie dal sogjet intun interogatori. 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 interogatoris e al veve podût lavorâ cun John A. Larson, al à elaborât un poligraf che al registrave 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 gal-vaniche 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 definit ‘il pari de ma-chine de veretât’.

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



e de temperadure des mans dai sogjets, regjistrade 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 sostituût il sisteme di domandis impuantantis o no di lunc 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 misurazion de analisi grafiche, in cheste maniere al à dât ae machine de veretât dâts plui ogjetîfs 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 inocents 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, fornidis dal Dipartiment de Difese dai Stâts Unîts.

PolyScore al è un algoritmi di ponts grafics computerizâts che al dopre probabilitâts statistichis 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 misurazion de veretât, al è pussibil imbroiâlu cun determinadis tecничis.

Tai modernis poligrafs i para-

metris registrâts de machine a son:

- il ritmi cardiac che al aumente cuant che si disin bausiis;
- il ritmi respiratori;
- la condutivitât elettriche de piel e aumente cuant che no si dîs la veretât parcè che il cuarp al sude ridusint la resistance elettriche de piel;
- la pression dal sanc.

A esistin metodis diferents par evitâ di jessi discuvierts 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 emotif, pensâ a une barufe par trancuлизâsi. Un stick di gel antitraspirant passât su lis mans al fâs restâ normâl la resistance elettriche; 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 differentse nol è possibil fâ une regule par ducj, parcè che ognidun al reagjis in maniere difrente al stress di un interogatori. Une persone tant sensibile e podarès risultâ colpevule dome parcè che no sopuarte la tension dal interogatori. Al baste pensâ a cemût che si agjite prime di un colocui o di un intervent public.

Eyetracking. Un grop di psicolics de Universitât dal Utah a ò 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 fissee une imagjin e la dilatazion de pipine dal voli. Al somee che chel che nol dîs la veretât al fissee di plui lis imagjins e che la sô pipine e sedi plui dilatade dal normâl. Però cheste tecniche e je ancjemò sperimentalâ e si pues imbroiâ cul alenament.

Risonance magnetiche funzionali. La risonance e fâs viodi lis areis dal cerviel (e je la forme corete in grafie) atvis dilunc di un compit cognitif. Si registre il cjâf intant che il sogjet al dîs robis veris e falsis che l'esaminât al cognòs. Pô dopo, si fasin domandis su la colpe e si confronte se lis registrâts a somein a chêz veris o a chêz falsis.

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

come 'registrâts cuiesentis', une volte atividis 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 registrâts.

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 colegrament che il sogjet al met dongje plui a la svelte e je la veretât, parcè che i vûl plui temp 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'incident a 'no ai copât'.

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

Il slontanament dal alAT.

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

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

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

parcè che il cjâf uman al è ancjémò 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.

Ringraciaments

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 dî ‘judizi di Diu’.

Pneumograf. Un dispositif che al registre modei di respirazion di un sogjet.

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

PAR SAVÊNT DI PLUI

Agosta S., Castiello U., Rigoni D., Lio- netti 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 alAT*, in «Acta Psychologica», 136.

Agosta S., Sartori G. (2013), *The auto- biographical 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., Chineese 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 impuarde di cuâl ordin e grât, che a doprin la Rêt come fonde pes lôr atividâts di ricerce. Ogni volte che al rive un gnûf student che al à di imbastî la tesi ur racomandi simpri: «imparait a doprà Internet par fâ lis vuestris ricerçis bibliografichis». Il teme nol è banâl parcè che su Internet la cuantitat di informazions disponibilis e je grandonone, ma no son dutis compagnis. A son tantis fonts autorevolus e altris mancul. La cualitat de font che o doprais pes vuestris ricerçis e mostre anche la cualitat dal vuestri lavôr. Nol impuarde che e sedi la ricerce di scuele o la tesine pal esam o la tesi di lauree, nol baste doprà Google o un altri motôr di ricerce e recuperâ lis informazions pal lavôr di ricerce dal prin sít che al dîs alc di util, bisugne capî se chel sít e je une font impuantante e atendibile. Une prime ricerce gjenerâl e pues coventâ par fâsi une idee suntun determinât ogjet di ricerce, scomençâ a lei alc al pues judâ a fâsi un quadri dal teme, soredut se no si cognòs tant l'ar-

goment. Pal solit i cuotidians e lis rivistis di divulgazion científiche o economiche a puedin dâus une idee di ce che us covente. Forsit a chest pont o vês ciatât la citazion di cualchi studi o di cualchi articul o libri che al à tratât l'argoment e duncje o podêts doprà Google Scholar o Google Libri par cirjû. O pûr o vês ciatât il colegament a un sít o a un blog scientifc (istitûts di ricerce o societâts científichis o pagjinis di docents) o di setôr come chel des Cjamaris di Cumierç o dai centris studis dai istitûts di bancje o des associaçons di categorie se il teme par exempli al è leât ae economie. Se o stais cirint dâts scommençait cul sít dal Istitût Nazionâl di Statistiche (ISTAT) o di chel european, EUROSTAT, o dal Ufici Statistiche dai ents locâi (Regions, Provinciis e Comuns) o altris fonts ufcialis. Chestis lis fondis, se po o volêts imparâ a doprà internet in maniere funzionâl e o volêts un riferiment pes vuestris ricerçis scolastichis provait a dâ un cuc a chest sít <http://www.educity.it>, il web paí students talians.



MARIE ROSITE CAGNINE

Marie Rosite Cagnine/Maria Rosita Cagnina, nassude a Udin tal 1967, e je ricercjade di Economie e gestion des impresis dal Dipartiment di Sciençis Economicis e Statisticis de Universtât dal Friûl, dulà che e insegne Economie e gestion des impresis e Gestion de Inovazion. I siei interès di ricerce a cjapin dentri i modei di e-business e lis strategiis di marketing digitál e la economie de cognossince, lis rêts e la inovazion, cuntun riferiment particolâr a lis piçulis impresis.

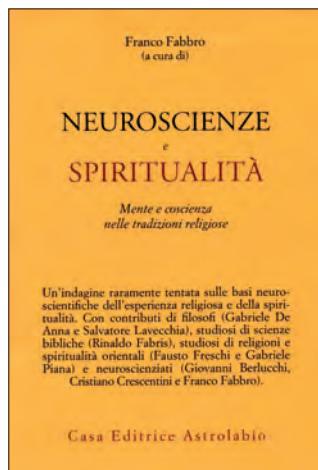


cagnina maria rosita



rositaphd

The screenshot shows the EDUCITY.it homepage. At the top, there's a search bar with the placeholder "Cerca con EDUCITY". Below the search bar, there are several links: "COME FA LE RICERCHE Google", "QUALI DIFFERENZE TRA EDUCITY E Google", "COSA HANNO IN COMUNE EDUCITY E Google", "QUANDO USARE EDUCITY.it", and "PERFEZIONA I RISULTATI NEI CONFERIMENTI NELL'SCUOLA SUPERIORI NELLE ISTITUZIONI". The main content area has a heading "INTRODUZIONE" with a sub-section about using a search engine. It also includes a note about the collaboration with Google and a section for teachers. At the bottom, there's a footer with names of contributors and a copyright notice.



Franco Fabbro (2014)

Neuroscienze e spiritualità

Astrolabio, Roma

Intal libri curât di Franc Fari e scrivin lis lôr considerazions pensadôrs religjôs e filosofics clamâts dongje cu le intenzion di vierz il cjamp da neurosciencis ai umaniscj. Lis neurosciencis si interessin di un sisteme complès come il curvvel par la cuâl cualseise model di spiegazion dal funzionament si sprolungje, in mût che no si pôl distacâ dai fondaments da neurosciencis rafflesions 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 vuidât dutis li sciencis che fin ue e ricognossin inte fisiche il lôr riferiment privilegjât. Il progrès da cognoscincis al pôl vignì dome metint sul instess plan, in une vision pluralistiche, ducj i ambiti scientifics. Al scomence G. De Anna che al considere le filosofie un studi plui larc da sience che strenz le sô atenzion a un cjamp ristret da esperience. Al ven daûr G. Berlucchi che sui rapuarts tra filosofie e sience al confide simpri intal riduzionism pûr mantignint atenzion a lis domandis filosofichis che podaressin meti in crisi cheste 'credince'. Intal cjapitol di S. La Vecchia si dâ une risposte sul plan filosofic al fenomeni da autocussience traint ispirazion dai grancj filosofs e teologjics dai temps antîcs. R. Fabris al fâs front al teme dal rapuart fra cuarp, ment e spirit inte culture ebraiche e intal cristianism da origjinis. 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 capi le teorie da ment dal budism in relazion a considerazions filosofichis e epistemologjichis cun particulâr atenzion al concèt di vueit. F. Fabbro cun C. Crescentini e siarin il libri cun considerazions 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 dì di vuê tal centri di tantis ricercjis lenghistichis, socio lenghistichis e politichis.

Intes 380 pagjinis di chest volum, che al reste un test fondamentâl pes politichis lenghistichis, 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 de cemût che la lenghe in ciertis regions si sta pôc a pôc pierdint tant a nivel sociologic e lenghistic che dal pont di viste economic. Par capî miôr lis tematichis proponudis, i contribûts dai autôrs a son stâts dividûts in cuâtri categorîs e inte prime Nancy Dorian, Leonore A. Grenoble e Lindsay J. Whaley nus dan une panoramiche dal lengaç metût in pericul e a vuelin promovi un schema pe digitazion des lenghis in vie di estinzion, Dilunc i altris capitul i autôrs a metin in evidence ce-mût che il valôr des lenghis nativis al è cessût 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 devente une leture obbleade 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, rivitalizazion e manutenzion de lenghe.

Centrâl al è propit chest ultin aspiet dulà che si mostre la necessitat 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 impuantance 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 dì di vuê il disvilup de culture e de lenghe furlane al pues dâsi dome se i aspiets plui impuantants de modernitat, tant a dî lis siencis, a vegnin considerâts par furlan. Ancje se in dut il mont la comunicazion sientifice si le fâs par inglês, par dut pes aulis di insegnament e tai laboratoris de sperimentazion lis ativitâts a vegnin puartadis indenant tes lengthis de comunitàt nazionâl o locâl.

Cun cheste convinzion e je nassude tal 2001 la Societât Sientifice 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 incressite de culture e de lenghe furlane.

Lis finalitâts de Societât a son chés di promovi e disvilupâ la ricercje, la cognossince e la divulgazion sientifice 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 biodiversitat e la glotodiversitat 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 sientifice e tecnologjiche.

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

E pubbliche une *newsletter* trimestrâl, lis «Gnovis des Siencis», e une riviste di divulgazion sientifice «Cil & Tiere», dut par furlan. Lis informazions su la struture e lis ativitâts de Societât si puedin cjacâ tal sit 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.

Editorial

**Interviste a
Michele Morgante
Carli Morandin**

DEMOGRAFIE
**L'avignî demografic de
region.**
Cualchi considerazion
Alessi Fornasin

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

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

ENERGJETICHE

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

NEUROSCIENCE

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

TECNOLOGJIIS FORENSIS

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

Rêt&Ricerche

Recensions

ISSN 1824-5234

€ 8,00



SSTeF
Societât Sientifice
e Tecnologiche Furlane



**Centri Interdipartimentali
di Ricerche su la culture
e la lenghe del Friûl**