

GJORNÂL FURLAN DES SIENCIS
FRIULIAN JOURNAL OF SCIENCE

20.2015

Gjornâl Furlan des Siencis / Friulian Journal of Science

20.2015

Publicazion de SSTeF

Directôr responsabil

Giorgio Cantoni

Directôr scientific

Antonino Morassi

Directôr editoriâl

Stefania Garlatti-Costa

Comitât di redazion

Franc Fari

Alessandro Bachiorrini

Sergio Cecotti

Alessandra Burelli

Francesco Marangon

Daniele Goi

Federico Vicario

Traduzions

Venusia Dominici, Nelly Moretti e Paola Solerti

Logo

Dree Venier

Cuviertine

Paola Sangoi

Stampe

Poligrafiche San Marco, Cormòns (Go)

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

Cheste publicazion e ven realizade cul finanziament de



Assessorât ae Culture, Sport,
Relazions internazionâls e comunitariis

SSTeF

Societât Sientifiche e Tecnologjiche Furlane

c/o CIRF Centri Interdipartimentâl pe Ricerche su la culture
e la lenghe dal Friûl

Vie Petracco 6 – 33100 Udin

www.siencis-par-furlan.net

FORUM 2015

Società Editrice Universitaria Udinese

F.A.R.E. srl - Società con socio unico

Università di Udine

Via Palladio, 8 - 33100 Udine

Tel. 0432.26001 - Fax 0432.296756

www.forumeditrice.it

ISSN 1824-5234



SSteF
Societât Sientifiche
e Tecnologjiche Furlane

GJORNÂL FURLAN DES SIENCIS
FRIULIAN JOURNAL OF SCIENCE

20.2015

FORUM

Tabele

Ricercjis

Matia Mainardis, Valentina Cabbai, Daniele Goi <i>Tratament anaerobic UASB e riûs da FORSU: potenzialitât dal cas di Tumieç</i>	p.	9
<i>UASB anaerobic treatment and OFMSW reutilization: Tolmezzo case potentiality</i>	»	17
Sandro Fabbro <i>La region Friûl Vignesie Julie come Plateforme teritoriâl strategjiche sul coridôr Baltic-Adriatic</i>	»	25
<i>The Friuli Venezia Giulia region as a “Strategic territorial platform” on the Baltic-Adriatic Corridor</i>	»	33
Franco Fabbro, Cristiano Crescentini <i>La meditazion orientade a la mindfulness (MOM) in te ricercje mediche e psicologjiche</i>	»	41
<i>Mindfulness-Oriented Meditation (MOM) in medical and psychological research</i>	»	53

Rassegnis

Fausto Baldissera <i>Vincui posturâi al imbinament dai moviments dai articui</i>	»	69
Alessandra Gubana <i>Intervents len-len a sec par rinfuarçâ i solârs in len</i>	»	85

Recensions

Franco Fabbro, Cristiano Crescentini, *Handbook of Friulan Linguistics* (Cristina Minuzzo)

» 101

ricercjis

Tratament anaerobic UASB e riûs de FORSU: potenzialitât dal câs di Tumieç

MATIA MAINARDIS, VALENTINA CABBAL, DANIELE GOI*

Ristret. Te letierature sientifiche, simpri plui interès al ven dedicât ai procès anaerobics; in particolâr, reatôrs a alte velocitât, come par esempi il UASB (acronim di Up-Flow Anaerobic Sludge Blanket) a permetin di ridusi il timp di ritenzion idrauliche domandât e di otimizâ la produzion di biogas. Cheste tipologjie di reatôr e je indicade pal tratament di refluis une vore concentrâts, dulà che la frazion solubile e je plui grande di chê sospindude. In chest câs, il procès anaerobic al è in grât di otignî une efficiencie elevade, in tiermins di abatiment dal COD, cun pocje richieste di energjie, se comparât a un procès tradizional a pantans atîfs. Chest lavôr al è focalizât sul implant di depurazion di Tumieç, parcè che al conten un reatôr UASB, fer dal 2007, e duncje al è potenzialmenti une font di energjie nete. Si è pensât di alimentâ il reatôr cu la frazion licuide de frazion organiche des scovacis (denominate FORSU), tirade sù te zone geografiche locâl, intant che la frazion solide, residue dal procès di separazion, e je adate a sei mandade a un implant di compostazion.

Peraulis clâf. Digjestion anaerobiche, UASB, FORSU, biogas, energjie rinovabile.

1. Tratament anaerobic UASB. In gjenerâl, al è cognossût che il tratament anaerobic al trasforme la sostanze organiche, presinte intun substrât gjeneric, in biogas, che al è componût principalmmenti di metan e anidride carboniche. La secunce di reazioni e tache de idrolisi, e va indevant cu la fase di acidogjenesi e acetogjenesi e si finîs cu la metanogjenesi. A difference dai procès aerobics, il probleme principâl di frontâ al è la otimizazion di ogni fase, parcè che il prodot di ogni reazion al deven-

* Dipartiment Politecnic di Ingegnerie e Architetture, Universitât dal Friûl, Udin, Italie.
E-mail: mainardis.matia@spes.uniud.it

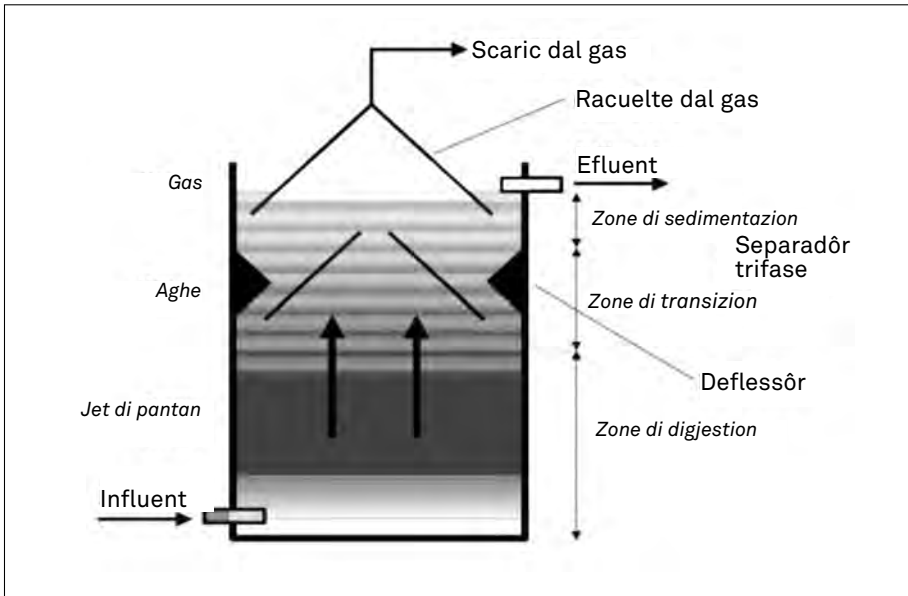


Figure 1. Scheme di reatôr UASB.

te il substrât pe reazion sucessive; di fat, si identifiche une vere e proprie cjadene trofiche (Bonomo 2008). I procès anaerobics a lavorin tipicementri in condizions mesofilis (dulà che la temperaturade e varie fra 35 e 40 grâts), par favorî la ativitât de biomasse, cence vê un ecès di reazioni endogjenis, che a prevalin in condizions termofilis. Altris parametris di procès impuartants a son il pH, che al va controlât a valôrs di 6.3-7.8 (par evitâ la inibizion de biomasse metanigjene), la domande di nutritîfs (che pal solit e je limitade) e la concentrazion di sostancis inibitoriis, che a son in sostanze amoniache, sulfûr di idrogjen e metai (Chen, Cheng, Creamer 2008).

Refluis une vore carics, vâl a di substrâts cun concentrazions di COD di 2-20 g/L, a son particolarmentri indicâts pal tratament anaerobic; sistemâts a alte velocitât, come il reatôr UASB, a permetin di acelerâ il procès, se comparâts cui digjestôrs tradizionâi dai pantans, e a domandin volums plui piçui, parcè che a ridusin il timp di ritenzion idrauliche di un ordin di grandece.

Il reatôr UASB al è un reatôr assendent, dulà che l'influent al jentre ae base e si môf viers la part alte dal reatôr. Prime al travierse il jet di pan-

Tabele 1. Principâi parametris tal procès di digjestion anaerobiche UASB.

<i>Parametri</i>	<i>Valôr</i>
Concentrazion in alimentazion (g COD/l)	5-10
Temperature di esercizi (°C)	32-36
Caric volumetric (kg COD/m ³ d)	12-20
Velocitât ascensionâl (m/h)	< 1.2
Timp di residence idraulic (h)	> 6
Rimozion COD (%)	75-90

tan, dulà che e ven fate la digjestion anaerobiche, e dopo al passe te zone di transizion, dulà che lis partiselis di pantan granulâr (che a sedimentin) a vegnin separadis dal biogas (che al va sù te zone di racuelte). La cupule triangolâr e rapresente il separadôr trifase, che al è in grât di cjapâ sù il biogas (che al ven indreçât al gasometri e dopo al motôr cogjeneratîf) e separâlu dal efluent, che al sflore da zone alte dal reatôr e des partiselis di pantan residuis (Bonomo 2008).

La particolaritât di chest reatôr e je la formazion di granui di biomasse, cun diametri di 0.1-5 mm e alte densitât, mantignudis in suspension tal reatôr. Cheste configurazion e aumete un grum il timp di ritenzion dai solits; al è pussibil, duncje, ridusi il timp di ritenzion idrauliche a valôrs di 8-10 oris. La velocitât di tornâ sù e je une vore lente, tal interval 0.5-1.5 m/h (Latif et al. 2011). La produzion di pantan granulâr in ecès e je scjarse e, cun di plui, il so smaltiment al è avonde sempliç. Al va precisât, in ogni câs, che la fase di inviamet e je critiche, parcè che il pantan granulâr al à di adatâsi al particulâr substrât, e a puedin verificâsi fenomens di inibizion (par esempi par vie dal cumulant di acits gras volatii, se il reflui nol è avonde alcalin) (Lim, Kim 2014).

Lis aplicacions principâls dal reatôr UASB a son substrâts facilmentri biodegradabii, cuntune concentrazion di COD di 5-10 g/L; par esempi, un procès anaerobic a alte velocitât e je une soluzion juste pal tratament di refluis di birariis, cjarteris, fabbrichis dal zucar, latariis. In ogni câs, substrâts plens di gras, come chei des latariis, a favorissin la formazion di sbrume tal reatôr (cun sucessifs problemis di flotazion dal pantan), parcè che i gras a vegnin eliminâts cuntune cinetiche une vore lente e si ingrumin sù pe superficie dai granui (Latif et al. 2011).

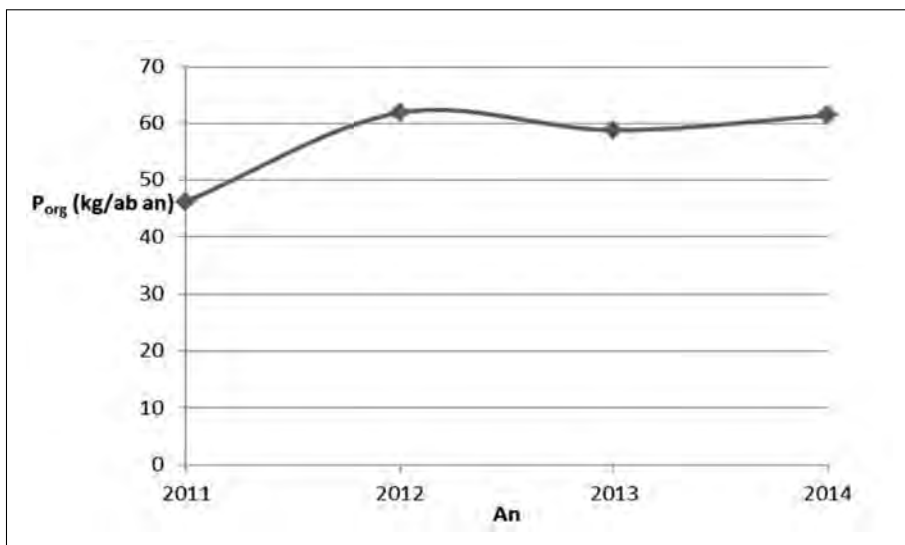


Figure 2. Produzion di refudons organics (misurade in kg par abitant ad an) te mont furlane.

2. L'implant di depurazion di Tumieç. L'implant di depurazion di Tumieç al à une potenzialità di 143.000 abitants ecuivalents, e al trate principalmenri aghis di cjartere, che a vegnin incanaladis de cjartere Burgo. I refluis industriâi, di fat, a rapresentin cirche il 90% de puartade totâl che e jentre tal implant, intant che il 10% di ce che al reste al rapresente i refluis dal sisteme fognari di Tumieç e dai paîs dongje (Damâr e Vile Santine). Cun di plui, si identifichin 3 liniis diferentis di aghis di cjartere, cun diviers nivei di incuinament: condensis, sblancjîs e aghis di procès.

Intant che i refluis civîl a vegnin tratâts intun procès tradizionâl a pants atîfs, al è stât ideât un pre tratament anaerobic de linie plui incuinade che e ven de cjartere Burgo (che a saressin lis condensis), ancje se, al dì di vuê, chest sisteme nol è atîf, e dutis lis aghis de cjartere a vegnin mandadis intune tal tratament aerobic. Dal pont di viste tecnic, la sezion anaerobiche e je fate di une vascje di pre-acidificazion, cun volum di 250 m³, tignude daûr dal reatôr UASB (che al à une altece di 4.5 m), di costruzion modulâr: in totâl, a son 20 modui, ognidun di 50 m³, par un volum totâl di 1000 m³. Il biogas al ven duncje mandât al gasometri; al ven

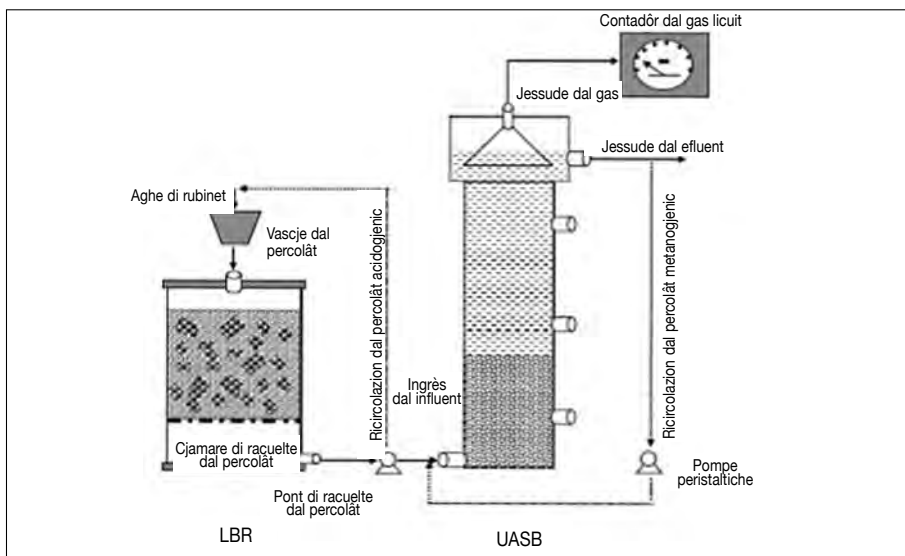


Figure 3. Scheme dal sisteme HASL, che al cumbine un reatôr LBR (Leach Bed Reactor) e un UASB.

desolforât dal sulfûr di idrogen, midiant un jet di ossidi di fier, e la aghe di condensazion e ven gjavade; a la fin, il biogas al ven brusât tal motôr cogjeneratîf, par produci energjie elettriche e termiche (Passavant Impianti e Fadalti Costruzioni 2005).

3. Il câs di studi. Chest lavôr al propon une soluzion pussibile pal recupar e riûs dal reatôr UASB di Tumieç; si è pensât di alimentâ il reatôr cuntun substrât licuit une vore concentrât, che al ven di une separazion solit-licuide dai refudons organics (la FORSU). In particolâr, si è analizade la produzion FORSU te zone montane dongje dal implant e si è calcolade la produzion specifiche: pal an 2013, a son stadis produsudis 4.158 t/a di FORSU, che a corrispuindin a 58.8 kg/ab a. Partint di chec valôrs, si è analizade la produzion di FORSU te zone che e cjape dentri la Comunitât Montane de Cjargne e chê dal Cjanâl dal Fier.

Tabaiant dal lay-out dal sisteme, al va costruît un capanon par ricevi il materiâl, e e covente ancje une machine par vierzi i sacs des scovacis. Cun di plui, dal refudon organic a van gjavâts ducj i materiâi estranis: a coventin ancje un vâl, un deferizadôr e un separadôr a corints indotis.

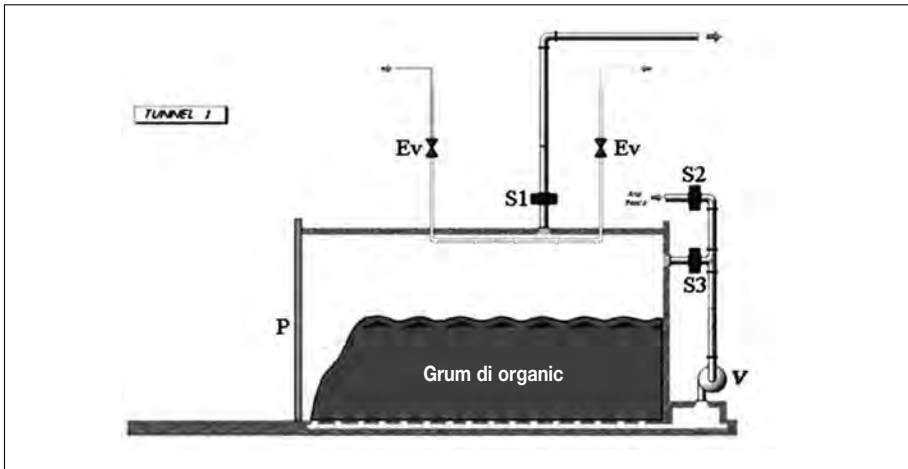


Figure 4. Esempi di biocontignidôr pe compostazion de FORSU.

La separazion solit-licuide e pues vignî fate cuntun reatôr de fate dal Leach Bed Reactor, o ben un reatôr metallic, dulà che al ven depositât il refudon masanât, sore di un plat forât (Xu et al. 2011). Dal alt dal sisteme si met dentri aghe nete, e cheste e cole tal refudon, gjavant fûr lis sostancis solubilis. Duncje e passe un jet di savalon, che al à la funzion di eliminâ lis particulis solidis, e il percolât al ven tirât sù te part base dal reatôr. Pal solit une part di chest percolât al ven ricircolât tal reatôr, par facilitâ la racuelte dal licuit, intant che chê altre frazion e ven diretamenti inviade al reatôr metanogjenic UASB (Browne, Murphy 2014). In leterature, cheste fate di sistemis, che e cumbine doi diviers reatôrs, e ven clamade sisteme HASL (Hybrid Anaerobic Solid Liquid), e e ven classificade come digjestion anaerobiche in doi stadis.

In cheste situazion particolâr il percolât, prime di jentrâ tal reatôr UASB, al scuen sei scjaldât fin a temperadure operative dal UASB, che e je 35 °C; duncje, si pense di introdusi un scambiadôr di calôr. Si sfrute il contignût energetic des condensis, che e vegnin dopradis come fluit cjalt, parcè che a àn une temperadure di cirche 40 °C.

A partî de puartade proviodude di percolât, a son stadis fatis un pâr di considerazions tecnicis. La prime e je che la puartade no je suficiente par alimentâ ducj i modui dal reatôr UASB, e duncje si consee di ridusi

il volum operatîf a 50 m^3 , che al corispuint ae ativazion di nome 1 modul dal reatôr esistent. Po dopo, par vie de concentrazion une vore alte di COD dal percolât, l'influent al va messedât cuntune frazion dal efluent che al va fûr dal implant; in definitive, si oten une puartade totâl di $146 \text{ m}^3/\text{d}$, cuntune concentrazion di COD di 5 g/L . Il timp di ritenzion idrauliche dal reatôr UASB al ven calculât a 8.2 h e il caric volumetric al rive a $14.6 \text{ kg COD}/\text{m}^3/\text{d}$. In chestis condizions, la produzion zornaliere di metan e je calculade come $197 \text{ m}^3/\text{d}$, che e corispuint a une energjie teoriche disponibile di 655 MWh/a .

La frazion solide residue dal procès di separazion e je adate a sei inviade a un procès di compostazion; in particolâr, cognossint la puartade massime totâl dal refudon (2495 t/a), si pues calculâ la cuantitât di strutturant (che al ven doprât par controlâ il rapuart C/N e par aumentâ la porosità) che al covente, che e je 832 t/a . Duncje, l'implant di compostazion al à di tratâ in dut $19.3 \text{ m}^3/\text{d}$ di materiâl. La fase di biossidadion e pues sei completade doprant bio-container, che a son reatôrs sierâts modulârs che a permetin di controlâ lis plui impuartantis variabilis dal procès (umiditât, temperadure, pH) (Rada et al. 2014). In particolâr, par otignî un timp di residence dal refudon di 23.1 d , a coventin 16 reatôrs di volum pari a 25 m^3 , par un volum totâl di 400 m^3 . Il procès al ven completât cu la fase di madurazion, metint il refudon in cumui vierts; il prodot finâl al ven refinât e vaiât, par otignî une cuantitât di compost di 4.9 t/d .

In definitive, a son stadis fatis des considerazions dal pont di viste economic: in particolâr, al è stât calculât il timp di recupar dal capitâl invistît pal senari che al cjape dentri il riûs dal UASB cul percolât da FORSU, considerant i coscj di investiment, i coscj operatîfs e i rigjâfs. A son stadis fatis dôs ipotesis diferentis: la prime e previôt di costruî un gnûf implant di compostazion, invezit la seconde e previôt di doprâ l'implant di compostazion che al è a Vile Santine. Chest implant al veve la capacitât di tratâ $25,000 \text{ t/a}$ di refudon civîl mist; al vignive produsût compost de frazion umide e CDR (Combustibil Derivât da Refudons) de frazion secje. La compostazion e jere fate midiant cumui statics areâts, cu vierts cun telons. Chest senari al è particolarmentri interessant di un pont di viste economic e ambientâl, parcè che al permet di ridusi il timp di recupar dal capitâl di 10 a 6 agns e, cun di plui, al contribuîs a completâ dut il cicli dal refudon organic, de sô creazion, passant pe gjenera-

zion di energjie (tal reatôr UASB), par otignî compost te stesse aree dulà che al ven produsût.

4. Conclusions. I risultâts otignûts in chest lavôr a mostrin che al è pussibil progetâ un cicli integrât dai refudons organics, che al consist no dome di un recupar di materie (cu la compostazion), ma ancje di un recupar di energjie (gjavant fûr lis sostancis solubilis dal refudon, e metint insemi il reatôr LBR cul UASB). In ogni câs, la produzion limitade di refudon, par vie de popolazion ridote di cheste aree gjeografiche, e ridûs il volum dal reatôr che si pues doprâ. In chest sens al è miôr cirî substrâts alternatîfs, presints tal teritori, cu lis carateristichis di alte biodegradabilitât e bon potenziâl di produzion di biogas. Par esempi, al è pussibil tratâ par vie anaerobiche ancje il sîr des latariis, che cumò al ven considerât un refudon, ma al à un grant potenziâl energjetic, i scarts dai maeci (in particolâr il sanc) e i refluis des birariis, che a son caraterizâts de alte biodegradabilitât. Chescj substrâts a puedin sei (o ancje no sei) mesedâts cu lis condensis, par creâ une missele adate, cun bon potenziâl energjetic e cun pôcs efiets inhibitoris.

UASB anaerobic treatment and OFMSW reutilization: Tolmezzo case potentiality

MATIA MAINARDIS, VALENTINA CABBAL, DANIELE GOI*

Abstract. More and more interest is being dedicated to anaerobic processes in the scientific literature; in particular, high velocity reactors, such as the Up-flow Anaerobic Sludge Blanket reactor, are able to reduce the required HRT and to optimize biogas production. This kind of reactors is particularly indicated for high concentrated wastewaters, in which the soluble fraction is prevalent over the suspended one. In this cases, the anaerobic process can achieve high efficiencies, in terms of COD removal, with low energy requirements, if compared to a traditional activated sludge process. This work is focused on Tolmezzo wastewater treatment plant, because it contains a UASB reactor, that is inactive since 2007, and so it is, potentially, a source of clean energy. It is supposed to feed the reactor with the liquid fraction of Organic Fraction of Municipal Solid Waste (OFMSW), separately segregated in the local geographic area, while the solid fraction, residual from the separation process, is suitable to be sent to a composting plant.

Key-words. Anaerobic digestion, UASB, OFMSW, biogas, renewable energy.

1. UASB anaerobic treatment. In general, it is known that the anaerobic treatment converts the organic matter, present in a given substrate, into biogas, which is mainly composed of methane and carbon dioxide. The sequence of reactions proceeds from the hydrolytic step, through the acidogenic step, to the acetogenesis and, finally, to the methanogenesis. Differently from aerobic processes, the main problem to face is the optimization of each step, because the product of one particular reaction is the substrate of

* Department Polytechnic of Engineering and Architecture, University of Udine, Italy.
E-mail: mainardis.matia@spes.uniud.it

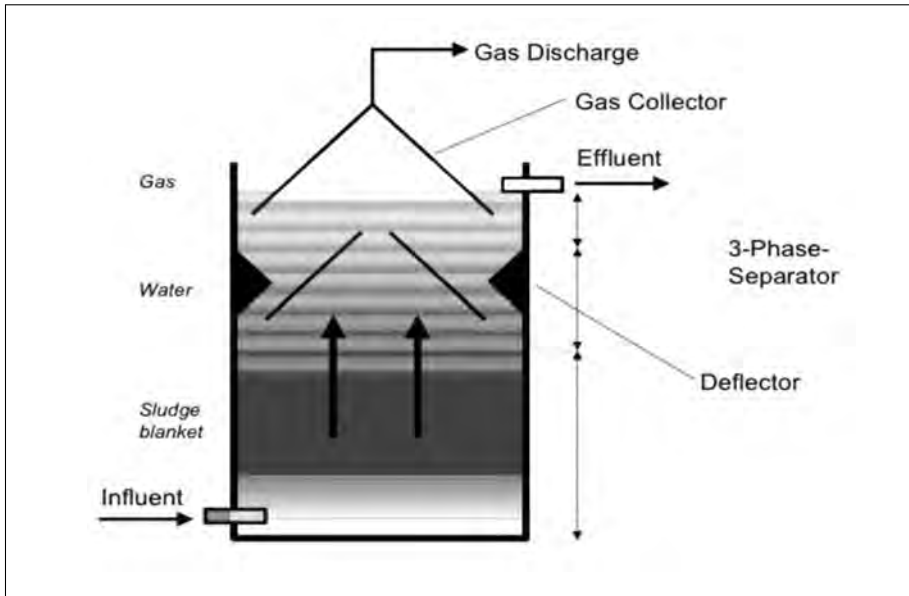


Figure 1. UASB reactor scheme.

the successive one; in fact, we identify a real trophic chain (Bonomo 2008). The anaerobic processes typically operate in mesophilic conditions (in which temperature is in the range of 35-40 °C), in order to favor biomass activity, without experiencing excessive endogenous reactions, that prevail in thermophilic conditions. Other important working parameters are pH, which must be controlled at values of 6.3-7.8 (to avoid methanogenic biomass inhibition), nutrient request (that is quite restricted) and the concentration of inhibitory compounds, which are mainly ammonia, hydrogen sulfide and metals (Chen, Cheng, Creamer 2008).

High strength wastewaters, that is

substrates having a COD concentration of 2-20 g/L, are particularly indicated to be treated anaerobically; high rate systems, such as the UASB reactor, can accelerate the process, if compared with traditional digesters, and they require less volume, because they reduce the HRT by an order of magnitude.

The UASB reactor is an up-flow reactor, in which the influent enters at the bottom and flows towards the upper part of the reactor. Firstly, it passes through the sludge bed, in which anaerobic degradation happens, and then it moves to the transition zone, where the granular sludge particles (that settle down) are separated from the biogas (which rises to the gas col-

Table 1. Main operational parameters for UASB anaerobic digestion.

<i>Parameters</i>	<i>Value</i>
Influent concentration (g COD/l)	5-10
Operating temperature (°C)	32-36
Organic Loading Rate (kg COD/m ³ d)	12-20
Up-flow velocity (m/h)	< 1.2
Hydraulic retention time (h)	> 6
COD removal (%)	75-90

lector area). The triangular dome represents the three phase collector, which is able to separate biogas, that is piped to the gasometer (and then sent to the cogenerative motor), from the effluent, that spills in the upper part of the reactor, and from the residual sludge particles (Bonomo 2008).

The peculiarity of this kind of reactor is the formation of granules of biomass, having a diameter of 0.1-5 mm and a high density; they are maintained in suspension in the reactor. This configuration greatly increases the SRT value; it is possible, indeed, to reduce HRT, at values of 8-10 h. The up-flow velocity is very slow, in the range of 0.5-1.5 m/h (Latif et al. 2011). The excess granular sludge production is limited, and, however, its disposal is quite simple. It must be pointed out, anyway, that the start-up phase is critical, because the anaerobic sludge has to adapt to the particular substrate, and inhibitory phenomena (due, for example, to the accumulation of Volatile Fatty Acids, if the wastewater is not sufficiently al-

kaline) may occur (Lim, Kim 2014). The main applications of UASB reactor are easily hydrolysable substrates, with a COD concentration of 5-10 g/L; for example, a high rate anaerobic process is an appropriate solution for the treatment of wastewaters from breweries, pulp and paper factories, distilleries, sugar factories, cheese factories. However, substrates rich in lipids, such as those coming from cheese factories, favor foam formation in the reactor (with successive problems of sludge flotation), because greases are removed with a low kinetics and amass at the surface of the granules (Latif et al. 2011).

2. Tolmezzo WWTP. Tolmezzo WWTP has a potentiality of 143,000 E.I. and it mainly treats pulp and paper wastewaters, coming from the near Burgo factory. Industrial wastewater, in fact, forms approximately 90% of the total flow rate coming into the plant, while the residual 10% represents wastewater of the drainage system of Tolmezzo and the near villages of Amaro and Villa Santina. Moreover,

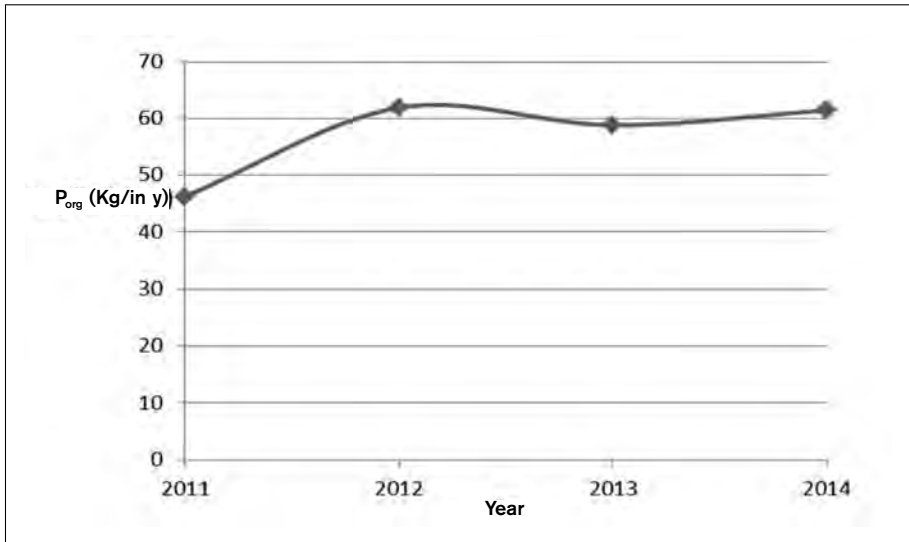


Figure 2. Specific organic waste production (expressed in kg/ab y) in the mountain area of Friuli-Venezia Giulia region.

three different flows of industrial wastewaters, having different pollution values, are identified: condensate water, whitening water and process water.

While civil wastewater is treated in a conventional activated sludge process, an anaerobic UASB pre-treatment of the most polluted stream, coming from the Burgo factory (that is, condensate water) was planned, even if, actually, it is not active, and so all the streams are channeled together to the aerobic treatment.

From the technical point of view, the anaerobic section is composed of a pre-acidification basin, having a volume of 250 m³, followed by a UASB reactor (having a height of 4.5 m) with a modular construction: global-

ly, there are 20 modules of 50 m³ each, for a total volume of 1000 m³. Biogas is then sent to the gasometer; it is desulphurized from hydrogen sulfide, using a FeO bed, and the condensation water is removed; finally, biogas is burned in the cogenerative motor, to produce electrical and thermal energy (Passavant Impianti, Achille Fadalti Costruzioni).

3. The case study. This work proposes a possible solution for the recovery and reutilization of the UASB reactor; it is supposed to feed the reactor with a high concentrated liquid substrate, coming from a solid-liquid separation of the OFMSW. In particular, OFMSW production in the mountain zone surrounding the plant

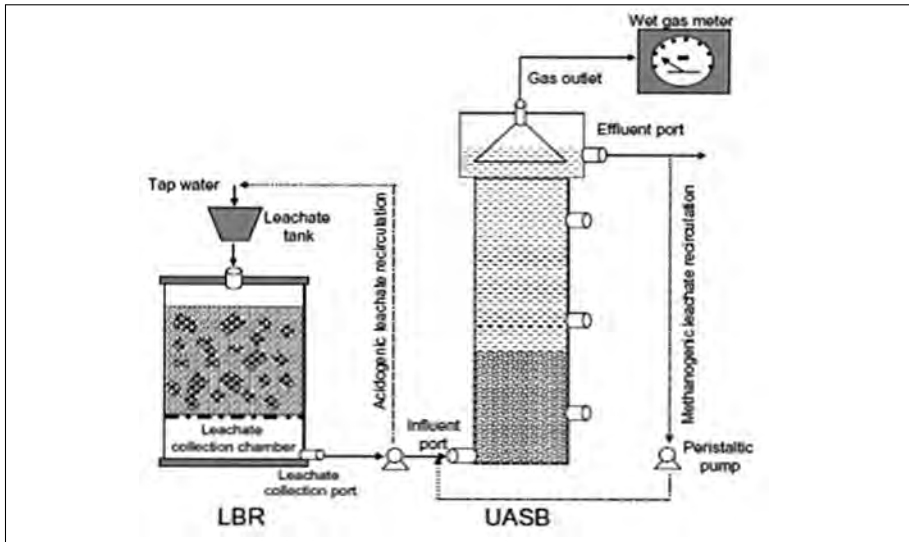


Figure 3. HASL scheme, consisting in a LBR and a UASB reactor.

was analyzed, and the specific production was calculated: for the 2013 year, 4158 ton/y of OFMSW were produced, corresponding to 58.8 kg/in y. Thus, the evolution in OFMSW production in the zone comprising Mountain Community of Carnia and Canal del Ferro was analyzed.

Talking about the lay-out of the system, a hangar needs to be constructed, to receive the waste, and also a machine is essential, to open the containment bag of the waste. Also, all undesired materials must be removed from the organic waste: a screen, an iron remover and an eddy current separator are needed.

The solid-liquid separation step can be carried out with a Leach Bed, which consists of a metallic reactor, in which the waste is grinded and

arranged over a perforated plate (Xu et al. 2011). Tap water is introduced from the top of the reactor, and percolates through the waste, extracting soluble substances. Then, it crosses a sand bed, which has the function of removing solid particles, and the leachate is collected in the lower part of the reactor. Normally, part of this leachate is recirculated over the LBR, to facilitate the liquid collection, while the other fraction is directly sent to the methanogenic UASB reactor (Browne, Murphy 2014). In literature, this typology of systems, which combines two different reactors, is called HASL (Hybrid Anaerobic Solid-Liquid) system, and can be classified as a two-step anaerobic digestion. In this particular situation, the leachate, before entering the UASB

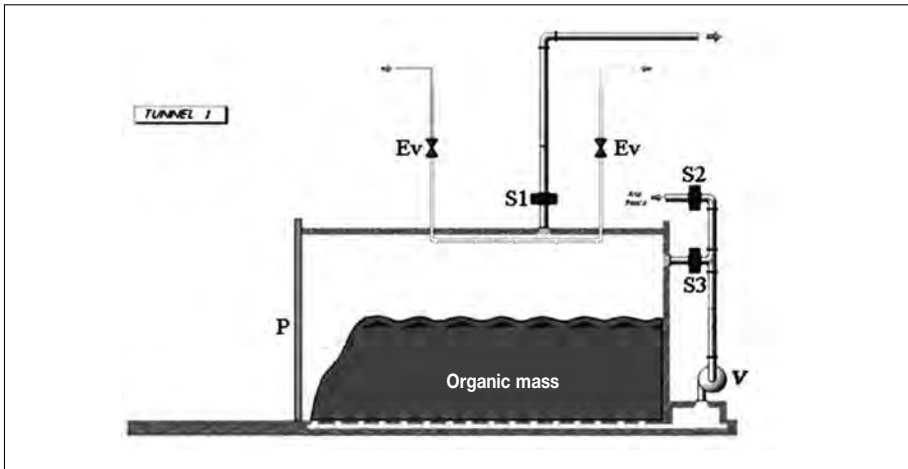


Figure 4. Example of a bio-container for OFMSW composting.

reactor, needs to be heated to the UASB operating temperature, which is 35 °C: so, a heat exchanger is needed. A shell & tube exchanger is introduced, and the heat content of the condensation water, which has a temperature of nearly 40 °C, is used as hot fluid.

Starting from the expected flow rate of the leachate, some technical considerations have been made. Firstly, the flow rate is not sufficient to feed all the modules of the UASB reactor, and so it is recommended to reduce the operating volume to 50 m³, corresponding to the activation of only 1 module of the existing reactor. Secondly, because of the extremely high COD concentration of this wastewater, the influent is mixed with a fraction of the plant effluent; finally, a total flow rate of 146 m³/d is obtained, with a COD concentration of

5 g/L. The HRT of the UASB reactor is calculated as 8.2 h, and the OLR is 14.6 kg COD/m³d. In this conditions, the daily methane production is calculated as 197 m³/d, corresponding to an available theoretical energy of 655 MWh/y.

The solid fraction, residual from the separation step, is suitable to undergo a composting process; in particular, given the total mass rate of the waste (2495 t/y), the quantity of bulking agent (wood chips), which is used to control C/N ratio and to increase the porosity, is calculated as 832 t/y. So, globally the composting plant has to treat 19.3 m³/d of material. The Active Composting Time (ACT) phase can be completed using bio-containers, which are modular closed reactors that permit to control the most important operating variables of the process (moisture, temperature, pH)

(Rada et al. 2014). In particular, to obtain a residence time of the waste of 23.1 d, it is required to use 16 reactors with volume of 25 m³ each, for a total volume of 400 m³.

The process is then completed in the curing phase, disposing the waste in open piles; the final product is refined and screened, to obtain a quantity of compost of 4.9 t/d.

Finally, some considerations are made from the economical point of view: in particular, the payback time is calculated for the scenario involving UASB reutilization with OFMSW leachate, considering the investment costs, the operating costs and the incomes. Two different hypothesis are made: the first considers to build a new composting facility, while the second supposes to reutilize the composting plant located in Villa Santina. This plant had the potentiality to treat 25,000 ton/year of mixed municipal waste; it produced compost from the wet fraction and RDF (Refuse Derived Fuel) from the dry fraction. In particular, composting was realized with aerated static piles, covered with a cloth. This scenario is particularly interesting from the economic and environmental point of view, because it permits to reduce the payback time of the investment from 10 to 6 years and, moreover, it contributes to complete the whole cycle of the organic

waste, from its creation, through energy generation (in the UASB reactor), to obtain compost, in the same area where it is produced.

4. Conclusions. The results obtained in this work show that it is possible to plan an integrated cycle of the organic wastes, which consists not only in material recovery (through composting), but also in energy recovery (extracting soluble substances from the waste, and coupling the Leach Bed Reactor to the UASB). However, the scarce production of waste, due to the insufficient population present in this geographical area, limits the volume of the UASB that can be effectively used. In this sense, it is desirable to seek for alternative substrates, presents in this territory, with the characteristics of high biodegradability and good potential for biogas production. For example, it is possible to treat anaerobically also cheese whey, that is actually considered as a waste, but has a great energetic potential, slaughterhouse waste (in particular, blood) and breweries wastewater, that are characterized by substantial biodegradability. This substrates may (or may not) be coupled to the condensation water stream, in order to create an appropriate mixture, with a high energetic potential and low inhibitory effects.

Bibliografie/ References

- Bonomo L. (2008). *Trattamenti delle acque reflue*. Milano: McGraw-Hill.
- Browne J.D., Murphy J.D. (2014). The impact of increasing organic loading in two phase digestion of waste. *Renewable Energy*, 71: 69-76.
- Chen Y., Cheng J.J., Creamer K.S. (2008). Inhibition of anaerobic digestion process: A review. *Bioresource Technology*, 99: 4044-4064.
- Latif M.A., Ghufuran R., Wahid Z.A., Ahmad A. (2011). Integrated application of upflow anaerobic sludge blanket reactor for the treatment of wastewaters. *Water Research*, 45: 4683-4699.
- Lim S.J., Kim T.H. (2014). Applicability and trends of anaerobic granular sludge treatment process. *Biomass and Bioenergy*, 60: 189-202.
- Passavant Impianti SPA e Achille Fadalti Costruzioni SPA (2005). *Progetto esecutivo- Progettazione ed esecuzione dei lavori di adeguamento del sistema depurativo consortile in comune di Tolmezzo*.
- Rada E.C., Ragazzi M., Villotti S., Torretta V. (2014). Sewage sludge drying by energy recovery from OFMSW composting: Preliminary feasibility evaluation. *Waste Management*, 34: 859-866.
- Xu S.Y., Lam H.P., Karthikeyan O.P., Wong J.W.C. (2011). Optimization of food waste hydrolysis in leach bed coupled with methanogenic reactor: effect of pH and bulking agent. *Bioresource Technology*, 102: 3702-3708.

La region Friûl Vignesie Julie come Plateforme teritoriâl strategjiche sul coridôr Baltic-Adriatic

S A N D R O F A B B R O *

Ristret. In chest articul, la region Friûl Vignesie Julie e ven descrite tai tiermins di une “Plateforme teritoriâl strategjiche”. L'autôr, che si ocupe di planificazion teritoriâl, al è cussient che cheste no je la uniche descrizion pussibile di une region. In chest câs, però, si à di ricognossi che cheste specifiche region e à, almancul in tiermins gjeografics, dutis lis potenzialitâts par rigjavâ une vore di vantaçs da la sô posizion te lidrîs dal coridôr Baltic-Adriatic, che al è un coridôr European (lunc la direzion Nord-Sud) individuât di resint (2013) dentri dal *Core Network* de rêt transeuropeane di trasport (par inglês *Trans European Network for Transport – TEN-T*).

Par che lis potenzialitâts gjeografichis a puedin jessi trasformadis intune oportunitât reâl e concrete di disvilup par dute la region, bisugne che i puarts maritims regionâi a sedin potenziâts e colegâts in maniere plui eficiente cun dut il sisteme logjistic e infrastruturâl de region. Tal stes timp, chest sisteme al à di jessi colegât in maniere plui eficiente cu lis plui impuartantis zonis produtivis da la region. Cheste prospetive, par realizâsi, e domande che lis politichis publichis (sedi a nivel nazionâl che a nivel regionâl) e la planificazion regionâl dal teritori a disponedin chestis cjadenis logjistichis tal teritori fisic reâl, ancje come precundizion par atirâ sedi investiments privâts pe realizazion des infrastruturis che ancjemò a mancjn sedi operadôrs eficients te gestion dai servizis di trasport. Ma chescj a puedin jessi atirâts dome se lis decisions e i plans publics a rivin a sigurâ un cuadri di sieltis politichis stabilis e tims e regulis di implementazion ciertis e affidabilis.

Peraulis clâf. Region, infrastrutture, puart, Friûl Vignesie Julie, plateforme strategjiche.

1. Introduzion. Par ce che al rivuarde il Nord Est talian, lis cjadenis di valôr originadis da la globalizazion e i gnûfs senaris che a cjalin al

* Dipartiment Politecnic di Ingegnerie e Architeture, Universitât dal Friûl, Udin, Italie.
E-mail: sandro.fabbro@uniud.it

post-crisi a imponin di riesaminâ cun atenzion il dissen originjâl dai coridôrs prioritariis Europeans, cussì come che al jere stât ideât tai prins agns Novante dal secul XX. In di di vuê, al somee che i coridôrs che si disvilupin inte direzion Nord-Sud, come chel Renan-Alpin (ex coridôr 24 Rotterdam Gjenue), il coridôr Scandinâf-Mediterani (ex Coridôr 1 Berlin-Palermo) e il gnûf coridôr Baltic-Adriatic, puartant la Italie e i paîs dal Mediterani in contat plui strent cu lis areis plui sioris e plui dinamichis da la cussì clamade “Banane Blu”, a sedin chei che a parin vê plui pussibilitâts, tal tiermin medi (prin di dîs agns), di gjenerâ incesite economiche, in particolâr pai teritoris dal Nord-Est talian (Dean, Fabbro 2011; Fabbro, Dean 2013; Fabbro, Maresca 2014).

La region Friûl Vignesie Julie (FVJ) e à, in tiermins gjeografics, lis potenzialitâts par rigjavâ une vore di vantaçs economics di chest senari. Ore presint, la region e je interessade, sedi cun infrastruturis autostradâls che feroviariis, di chescj doi impuartants coridôrs europeans:

- il coridôr Baltic-Adriatic (dilunc de direzion Nord-Sud), che al è un gnûf coridôr che al interesse la region pal sprolungjament dal proget TEN-T “Danziche-Viene” e che al varès di colegâ Viene ai puarts dal Adriatic setentrionâl (che atualmentri a cirin di cooperâ midiant de Associazion dai Puarts dal Nord Adriatic, clamade ancje NAPA dal acronim inglêš di North Adriatic Ports Association);
- il coridôr Mediterani (dilunc de direzion Est-Ovest), che al è il coridôr TEN-T che al coleghe la Spagne a la Ongjarie (dispès definît l'ex coridôr 5).

Midiant dal mâr Adriatic, la region FVJ e je colegade in maniere direte cul Mâr Mediterani meridionâl e il Canâl di Suez. Chest, in fin dai fats, al vûl di vê une vore di pussibilitâts di intercetâ une part considerevule dai flus di marcjanziis e materiâi tra i paîs dal Orient lontan (Cine e Indie, in particolâr) e lis regions plui industrializadis e disvilupadis de Europe centrâl.

In reson da lis previsionis confuartantis in merit di tindincis dai traffics comerciâi maritims e in grazie de colocazion favorevule de region, doi dai trê puarts maritims de region FVJ, Triest (il puart plui grant de region e un dai plui grancj di dute Italie) e Monfalcon (plui piçul, ma logât dome a 30 chilometris di Triest), a podaressin jessi interessâts di programs di

disvilup che a vedin tant che obietîf chel di innessi in maniere significative la lôr capacitât atuâl di movimentazion di container. Tal 2011 chescj doi puarts a àn movimentât dome uns 400.000 TEU. I progjets di disvilup a podaressin previodi il doplement dal terminâl container di Triest e la costruzion di un gnûf terminâl a Monfalcon. In chest mût, chescj doi puarts a podaressin innessi la lôr capacitât al mancul a 2 milions di TEU tai prossims dîs agns. Un risultât derivât al podarès rivuardâ ancje la creazion di gnûfs puecj di lavôr, a tiermin curt inte fase de costruzion e a tiermin medi e lunc come risultât de innessite des ativitâts logjistichis in dute la region (RAFVJ 2011; Dean 2010; Dean, Fabbro 2011; Fabbro, Dean 2013). Cun di plui, la trasformazion de region FVJ intun *Gateway* di nivel european e podarès rapresentâ une oportunitât di afermâ di gnûf e in mût stabil e convincent, une gnove “specialitât” pal Statût regionâl di autonomie, che, nassût al timp de Vuere Frede par difindi i confins, in dî di vuê al pâr che al vedi pierdût alc de sô legitimazion originarie (Fabbro 2011).

Cheste prospettive, ben cognossude ancje a nivel nazionâl, e domande un cambiament radicâl da lis politichis, sedi nazionâls che regionâls, che a rivuardin i traspuarts. Dome cuntun impegn fuart pal disvilup dai puarts maritims e pal completament dal coridôr Baltic-Adriatic, al sarès pussibil pe Region FVJ e pal Nord-Est de Italie, diventâ une plateforme globâl pai flus internazionâi di marcjanziis e materiâi.

2. Lis “Plateformis teritoriâls strategjichis” tant che model di riferiment. Viodin cumò di introdusi il concet di planificazion teritoriâl de region tant che “plateforme logjistiche e teritoriâl”.

Tal 2006, par permeti a la Italie di zuiâ un rûl plui relevant tal cumierç globâl, a forin individuadis, te suaze dal Plan Logistic Nazionâl (MIT 2006), siet macroareis logjistichis definidis “Plateformis logjistichis”. Cun di plui, dentri di chestis plateformis, a forin identificadis, tant che ponts nevralgjics, 25 infrastruturis precisis, che a includevin aeropuarts, puarts e interpuarts. Cun dut achel, il Plan logistic nazionâl nol è rivât a delineâ une caraterizazion funzionâl precise da lis plateformis logjistichis e i principâi grops infrastruturâi di supuart, intun secont moment, a son parûts in numar masse grant in confront cu la tindince gjenerâl a ridusi il numar di colegaments no necessariis e il numar dai ponts dulà che al

covente discjamâ i materiâi e lis marcjanziis di un mieç di traspuart par tornâ a cjamâju suntun altri mieç (Dean, Fabbro 2011).

Un an daspò, il Cuadri strategjic nazonâl dal 2007 (MSE 2007), un document che al pontave a integrâ lis strategjiis nazonâls di disvilup cu lis diretivis europeanis, in mût di puartâ in Italie il stanziament di fonts europeans pal periodi 2007-2013, al à invezit individuât 16 “Plateformis strategjichis teritoriâls” dilunc dai coridôrs TEN-T che a traversin il teritori talian. Pes regjons dal Nord-Est e fo individuade une “plateforme strategjiche trans-nazonâl”, clamade “Plateforme strategjiche teritoriâl A4-Coridôr 5 Est”. Chestis plateformis a forin previodudis principalmetri tant che entitâts inovativis di guvier dal teritori. Cjapant dentri di viersis regjons talianis interessadis dai plui impuartants coridôrs europeans di traspuart, a varessin vût di vê un rûl fundamentâl te mediazion jenfri i interès globâi e nazonâi di une bande e chei regionâi e locâi di chê altre, sigurant in cheste forme che lis specificitâts teritoriâls diviersis a fossin tignudis di cont tai procès decisionâi a rivuart da la rêt europeane dai traspuarts. Dut câs ni la utilitât reâl di chestis plateformis strategjichis pai teritoris talians ni lis pussibilitâts de lôr implementazion intun timp resonevul a son stadis esaminadis (Fabbro, Mesoletta 2010; Dean, Fabbro, 2011; Dean 2014).

Tal ultin, nancje il gnûf Plan nazonâl logjistic dal 2010 (MIT 2010, 2012) al à dât nissune rispueste concrete a lis gnovis esigjencis dai traspuarts e, cun di plui, nol à cjapât nissune iniziative concrete par superâ la crisi economiche e finanziarie che o sin daûr a traversâ. Il Plan al a metût in bande la jentradure des “Plateformis strategjichis teritoriâls” dome trê agns daspò di vêle adotade, a pro dal model precedent da lis “Plateformis logjistichis”, Si che duncje al è risultât jessi dome une revision parziâl dal precedent Plan logjistic nazonâl dal 2006.

Il mût di frontâ la cuistion dal Cuadri Strategjic Nazonâl dal 2007, cu lis sôs 16 “Plateformis strategjichis teritoriâls” al à lassat une olme impuartante dal pont di viste metodologjic e al à dimostrât che si pues rivâ a pensâ e a progetâ un sisteme integrât ancje tal contest de planificazion regionâl.

Di resint, i contignûts e i obietîfs da la plateforme strategjiche trans-nazonâl pensade tal 2007 a son stâts tornats a cjapâ sù e rilancjâts intun libri (e.g. Fabbro, Maresca 2014) dulà che si ricognòs la necessitât di pro-

movi chest sisteme teritoriâl integrât ancje midiant di une fuarte campagne di persuasion politiche e di creazion di *vision*.

3. La region Friûl Vignesie Julie tant che “Plateforme strategjiche teritoriâl”. In cheste prospetive, il Plan di guvier dal teritori de Region Friûl Vignesie Julie (RAFVJ 2013) al interprete e al planifiche dut il teritori de region come une “plateforme teritoriâl” integrate. Il Plan al à l’obietîf di ricognossi lis peculiaritâts de posizion gjeografiche de region e lis potenzialitâts di un gnûf model di economie regionâl une vore peade ai flus comerciâi tra il Mâr Mediterani e la Europe centrâl. Tal 2011 i valôrs assolûts dal trafic di marcjanziis e materiâi in container che al à traversât il Canâl di Suez lant viers o rivant dal Orient lontan, al è stât di 18,35 MTEU. Cuntun assorbiment european aprossimatîf di 31 MTEU, i puarts dal Northern Range (ven a stâi, i puarts de Europe setentrionâl) a àn movimentât 20,4 MTEU. In confront, la NAPA e à movimentât dome 1,81 MTEU e 120 MTON di altris traffics comerciâi no containerizâts. Se o considerìn che in Europe centrâl e orientâl la domande di marcjanziis e materiâi containerizâts tra il 1996 e il 2011 e je aumentade dal 360% e che tal stes periodi di timp il trafic di container che al traverse lis Alps diret in Austrie da la Italie al è aumentât dome dal 14%, o vin di ricognossi che, si ben che la oportunitât e fos grande, la performance de NAPA e je restade basse. La capacitât atuâl dai puarts de NAPA, che e je di 2,5 MTEU, e podarès jessi saturade dentri dal 2020, ancje dome cuntune cressite anuâl dal 10%. Lis previsionis pai puarts de NAPA al 2030 a van di un minim di 2.6 MTEU (il dopli da la movimentazion atuâl) a 6.0 MTEU ma dome cun intervencions consistentis sul sisteme portuâl e su la rêt dal traspuart ferroviari (MDST 2012).

Dut câs, prime di podê jessi planificate come une plateforme teritoriâl e logjistiche integrate, la region e à di jessi ricognossude pes sôs risorsis esistentis di traspuart di marcjanziis e materiâi:

- Il sisteme portuâl, come che o vin bielzà dit, al è constituît di trê puarts principâi: (i) il puart di Trieste, che al cjape une estension di 230 etars e che al à fondons che a rivin a une profunditât di 18 m, ore presint al movimente 0,39 MTEU di materiâi e marcjanziis containerizâts e 13,9 MTON di materiâi e marcjanziis no containerizâts par an (2011). Si stime che lis structuris esistentis dal puart a podarès movimentâ

- fin a 0,6 MTEU par an. Si che duncje, l'ûs atuâl al è plui o mancul il 65% da lis sôs pussibilitâts. Lis gnovis oparis di costruzion a previodin un slargjament de aree portuâl fin a 385 etars. Un gnûf terminâl par container di 90 etars al varès di permeti la movimentazion di altris 1,2 MTEU par rivâ a une capacitât complessive dal puart di 2 MTEU par an; (ii) il puart di Monfalcon, che al cjape une estension di 60 etars e al à fondons che a rivin a une profunditât di 10 m, ore presint al movimente dome un piçûl volum di marcjanziis e materiâi containerizâts e plui di 3,4 MTON di marcjanziis e materiâi no containerizâts par an (2011). Gnovis oparis di costruzion a slargjaressin la aree dal puart fin a 135 etars e a puartaressin la profunditât dai fondons a 13 m, in mût che al podarès rivâ a ospitâ nâfs grandis di 3.000 a 5.000 TEUs; (iii) Puart Noiâr al cjape une estension di 36,5 etars e al movimente 1,5 MTON di marcjanziis e materiâi par an (2012): gnovis oparis di costruzion a podaressin slargjâ la aree dal puart fin a 72,5 etars e puartâ la profunditât dai siei fondons fin a 8 m.
- Lis rêts ferroviariis e stradâls: (i) la rêt des autostradis e cjape dentri lis autostradis a paiament A4 par 120 km, A23 par 121 km e A28 par 49 km. Flus di marcjanzie e materiâi a traviersin la regjon tal ordin di 5 MTON par km par an. (ii) la rêt ferroviarie e je a dopli binari par 299 km e a binari unic par 170 km (includûts 85 km di rêt no elettrificade). L'ûs al è pal plui internazionâl cul traspuart di marcjanziis e materiâi di origjin e destinazion internazionâls che a traviersin la regjon tal ordin di 5,4 MTON par an. Par fâ un confront, i flus internazionâi che a partissin o a rivin te regjon a son 5,3 MTON, dulà che i flus nazionâi a son dome 2 MTON par an (2008). L'ûs atuâl nol supere il 50% de capacitât potenziâl, tant che la rêt ferroviarie e podarès movimentâ 7,5 MTON o 1 MTEU di plui di cumò. Par altri, la rêt ferroviarie no je ben colegade ai puarts di Triest e Monfalcon par vie di dôs stretis che a àn di jessi slargjadis. Intervents, chescj, che a somein plui urgjents che costôs. (iii) I terminâi intermodâi principâi a son: il terminâl intermodâl di Triest-Ferneti, che al à une superficie operative di 13 etars (25 etars totâi), un colegament ferroviari di 6 binaris par une capacitât di 13 trens in di e un racuardi cu la autostrade a paiament A4. L'interpuart "Alpe Adria" di Çarvignan, che al à une superficie operative di 27 etars (46 etars totâi), un colegament ferroviari

di 6 binaris, une capacitât di 24 trens in dì e un racuardi cu la autostrade a paiement A4 a 9 km. L'autopuart di Gurize che al cjape une estension di 12,7 etars e al è logât dongje di un sisteme feroviari di 26,7 etars cun 5 binaris, 1.700 m di bancjinis e une capacitât di 12 trens in dì. Il centri intermodâl e centri di cumierç ad in grues di Pordenon, che al cjape une estension totâl di 74 etars, al è colegât cu la autostrade a paiement A28 e al à une stazion di cjame di 3 etars, cun 2.000 m di bancjinis e une capacitât di 16 trens in dì. In plui, al è interessant notâ che lis marcjanziis e i materiâi che a traviersin lis Alps passant dal Friûl a passin pai 2/3 vie Tarvis (dilunc la direzion Nord-Sud) e par 1/3 vie Gurize (dilunc la direzion Est-Ovest) e a son une cuantitât stimade in 10 MTON vie ferrovie e in 50 MTON su strade.

- La rêta des zonis produtivis: tal 2011 il prodot interni lort regionâl al jere di 34 MLD di euro. Il nivel regionâl di esportazion al jere di 12,4 MLD (soredut in direzion de Gjermanie, dal Ream Unît e de France) che al è sù par jù l'ecivalent dal 36% dal PIL regionâl. La filiere dai traspuarts e de logjistiche e je la plui impuartante de region sedi pai servizis che pe produzion. E cjape dentri, di fat, plui o mancun 3.000 companniis che a contribuissin al PIL regionâl plui o mancun par il 30% (MSE, 2012). Inte region FVJ a son ancje 12 grandis zonis industriâls mistis di impuartance regionâl e 10 aglomerâts produtîfs di prodots tipics: curtis, mobilie, prodots agricui alimentârs, vin, cafè, cjadreis, prodots navâi e marins, prodots di terme eletromecaniche, prodots di tecnologjie digjitâl, pierre piasentine.
- La rêta des citâts e dal teritori: la region no je cetant popolade, stant che e à dome 1,233 milions di abitants e pocj citâts impuartantis: Triest, Udin, Pordenon e Gurize. Il teritori al è articolât intun numar avonde grant di comuns (plui di 200), ma il stes Plan di Guvier Teritoriâl, par finalitâts di programazion e planificazion, al cîr di agregâ ducj chescj comuns in 11 Sistemis Teritoriâi Locâi (STL), cun dimensions che a van dai 306.000 abitants dal STL plui grant, chel di Triest-Monfalcon-Gurize (segn di un fuart invecjament de popolazion) ai 26.000 abitants dal STL plui piçul, chel di Manià-Spilimberc (caraterizât di une incessite demografiche, ma tal stes timp di une scjarse acessibilitât infrastrutturâl).

La integrazion struturâl e amministrative di dutis chestis componentis te-

ritoriâls e logjstichis (adotade tant che otiche sedi tal plan infrastruturâl sedi tal plan teritoriâl in ducj de region, RAFVJ, 2011, 2013) e je considerade (viôt il za nomenât libri di Fabbro, Maresca 2014) un sisteme unic, che al merte di jessi planificât e implementât come un dut unic e in stât smirâ doi obietîfs regionâi principâi:

- definî strategjîs e normis teritoriâls par planificâ un gnûf ordin spazial colegât diretementri e indiretomentri ai coridôrs di traspuart europeans e a lis oportunitâts che a ufrissin;
- creâ lis cundizions par fâ pandi une gnove base economiche teritoriâl intune region che, par jessi une vore poiade su la manufacture e patis in mût particolâr pe atuâl regression economiche.

4. Conclusions. No si à di pensâ che a àn di vignî prime lis platformis logjstichis (RAVJ, 2011) e dome intun secont moment lis platformis teritoriâls (RAVJ 2013). Lis dôs platformis ancje se a fasin riferiment a atôrs, plans e programs diferents a àn di lâ indenant pâr a pâr, parcè che a rapresentin lis dôs bandis da la stesse medaie (Fabbro 2015). La cussì clamade “Platforme teritoriâl” regionâl e je une metafore che no covente dome a figurâ une semplice “Platforme logjstiche” – che e integri lis diversis componentis logjstichis in mut di rivâ a meti in pîts un sisteme plui efficient di organizacion e distribuzion dai flus di marcjanzis e materiâi – ma ancje a creâ une gnove fonde pe economie teritoriâl e une organizacion dal spazi colegade diretementri e indiretomentri a lis plui impuartantis filieris dai traspuarts e de logjstiche. Par fâ sì che cheste prospettive e puedi realizâsi, al covente che lis politichis publichis e la planificazion teritoriâl a disponin chestis cjadenis logjstichis tal teritori fisic reâl, come precundizion par atirâ investiments privâts pe realizacion des infrastruturis e operadôrs efficientis te gjestion dai servizis di traspuart.

Chescj a puedin jessi atirâts dome se lis decisions publichis e la normative a rivin a sigurâ un cuadri di sieltis politichis stabilis e tîmps e regulis di implementazion ciertis e afidabilis. I struments regionâi di planificazion teritoriâl a puedin zuiâ un rûl impuartant tal promovî un plui larc consens politic su lis strategjîs teritoriâls e une normative plui stabile sul ûs dal teritori. In particolâr, il gnûf Plan di Guvier dal Teritori, aprovât de Region Friûl Vignesie Julie tal 2013 e pal moment dismenteât se no dal dut bandonât, al varès vût di pontâ cun fuarce a chescj obietîfs.

The Friuli Venetia Giulia region as a “Strategic territorial platform” on the Baltic-Adriatic Corridor

S A N D R O F A B B R O *

Abstract. In this paper the Friuli Venetia Giulia (FVG) region is described in terms of a “Strategic territorial platform”. The author, that is a spatial planner, is conscious that this is not the only possible description of a region. But, in this case, it must be recognized that this specific region has, at least in geographical terms, all the potentialities for getting a great deal from its position in the root of the Baltic-Adriatic Corridor, which is an European corridor (along the Nord-South direction) recently established (2013) in the context of the “Core Network” of the Trans European Network for Transport (TEN-T). For transforming the geographical potentiality in a real and concrete new development opportunity for the whole region, the maritime regional ports must be upgraded and more efficiently connected with the whole logistic and infrastructure system distributed in the region. In the meanwhile, this system must be more efficiently connected with the main productive zones located in the region. This perspective, to be effective, requires that public policies (both at national and regional level) and regional spatial planning, deploy these supply chains in the real physical territory also as a precondition for attracting both private investments, for realizing the lacking infrastructure, and efficient operators in transport service management. But these may be attracted only if public decision and plans can assure a stable policy framework and pursue certain and reliable implementation times and rules.

Key-words. Region, infrastructure, port, Friuli Venezia Giulia, strategic platform.

1. Introduction. With reference to the North-East of Italy, the value chains originated by globalisation and the new scenarios that look over the post-crisis, require a careful reconsideration of the original definition of the European priority corridors devised in the early nineties. Nowa-

* Department Polytechnic of Engineering and Architecture, University of Udine, Italy.
E-mail: sandro.fabbro@uniud.it

days, it seems that corridors, which run on a North-South direction, such as the Rhine-Alpine (former Corridor 24 Rotterdam-Genoa), the Scandinavian-Mediterranean (former Corridor 1 Berlin-Palermo) and the new Baltic-Adriatic Corridor, bringing Italy as well as the Mediterranean countries into closer contact with the richer and more dynamic areas of the so-called “Blue Banana”, are those which seem to have more possibilities, in the medium term (before ten years), to generate economic growth, in particular for the Italian North-eastern territories (Dean, Fabbro 2011; Fabbro, Dean 2013; Fabbro, Maresca 2014).

The Friuli Venetia Giulia (FVG) region has, in geographical terms, the potentialities for getting a great deal from this scenario. The region is currently interested by the following two important European corridors, with both highways and railway infrastructures:

- the Baltic-Adriatic Corridor (along the Nord-South direction), which is a new corridor interesting the region for the extension of the TEN-T project “Gdansk-Wien”, from Wien to the North Adriatic ports (that currently are trying to cooperate through the North Adriatic Ports Association – NAPA);
- the Mediterranean Corridor (along the East-West direction), which is the TEN-T corridor linking Spain to Hungary (often referred to as former Corridor 5).

Through the Adriatic Sea, the FVG region presents direct connections

with the Southern Mediterranean Sea and the Suez Canal. This, in turn, means great possibilities to intercept a consistent part of freight flows between the Far Eastern countries (particularly China and India) and the most industrialized and developed Central European regions.

In reason of the comforting forecasts regarding maritime trade trends and thanks to the regional favourable location, two out of three seaports in the FVG region, Trieste (the major port in the region and one of the largest in Italy) and Monfalcone (which is smaller than Trieste, but only 30 km far from it), could be interested by development programmes, aiming at increasing significantly the actual container handling capacity. In 2011 these ports handled only ca. 400,000 TEU. Development projects could provide for the doubling of the existing container terminal in Trieste and the construction of a new terminal in Monfalcone. Thus, these ports could realistically increase capacity to at least 2 million TEU in the next ten years. Derived outcomes could also regard the creation of new jobs, both in the short term during the construction phase and in the medium and long term as a result of the increase in the logistic activities in the whole region (RAFVG 2011; Dean 2010; Dean, Fabbro 2011; Fabbro, Dean 2013). Furthermore, the transformation of the FVG region in a gateway of European level could represent a chance to reaffirm, in a stable and convincing way, a new “specialty” for

the existing regional Statute of Autonomy that, originated during the Cold War epoch for safeguarding borders, it seems now to have lost some of its original legitimation (Fabbro 2011).

This perspective, also well known at the national level, requires a radical change in both the regional and national transport policies. Only with a decisive commitment in the development of seaports and in the completion of the Baltic-Adriatic Corridor, it would be possible for the FVG Region and North-East of Italy, to become a global platform for international freight flows.

2. The “Strategic territorial platforms” as a model of reference. Let’s now introduce the planning concept of the region as a “logistic and territorial platform”. In 2006 seven macro logistic areas referred to as “Logistic platforms” were conceived by the National Logistic Plan (MIT 2006) in order to allow Italy to play a more relevant role in the global trade. Moreover, 25 punctual infrastructures, including airports, seaports and freight villages, were identified as key nodes within these platforms. Nonetheless, the National Logistic Plan has missed a precise functional characterization of the Logistic platforms and the main supporting infrastructure nodes afterwards appeared to be an exorbitant number if compared with the general tendency of reducing the number of unnecessary links and break-of-bulk points (Dean, Fabbro

2011). Later, the 2007 National Strategic Framework (MSE 2007), a document aiming at integrating the national development strategies with the European directives so as to guide in Italy the allocation of European Funds for the period 2007-2013, has instead defined 16 “Strategic territorial platforms” along the TEN-T corridors crossing Italy. For the North-eastern regions, a “trans-national strategic platform” named “Strategic territorial platform A4-Corridor 5 East” was defined.

These platforms were intended mainly as innovative governance entities. Spanning over different Italian regions interested by the major European transportation corridors, they should have had an important role in mediating the global and national interests with the regional and local ones, thus ensuring that the different territorial specificities would be opportunely accounted during the decision making-processes of the European transport network. However, the real utility of these strategic platforms for the Italian territories as well as the possibility for their implementation in reasonable time, has not been explored (Fabbro, Mesolella 2010; Dean, Fabbro 2011; Dean 2014).

Finally, even the new 2010 National Logistic Plan (MIT 2010 and 2012) has not given any concrete response to the new transport needs and, furthermore, has not taken any concrete initiative to overcome the current

economic and financial crisis. The Plan has abandoned the “Strategic territorial platforms” approach, after only three years from its adoption, in favour of the early “Logistic platforms” model, resulting only in a partially reworking of the previous 2006 National Logistic Plan.

The approach of the 2007 National Strategic Framework, with its 16 “Strategic territorial platforms” has left an important trace from a methodological viewpoint and it has demonstrated that an integrated system approach is conceivable, also in the context of the regional planning. The contents and objectives of the 2007 North-East trans-national strategic platform have been recently taken up and re-launched in a book (e.g. Fabbro & Maresca, 2014) that recognizes the need to promote this integrated territorial system even through a campaign of strong visioning and political persuasion.

3. The Friuli Venetia Giulia region as a “Strategic territorial platform”.

In this perspective, the Territorial Governance Plan of the FVG Region (RAFVG, 2013) interprets and plans the whole territory of the region as an integrated “territorial platform”. It aims to recognize the peculiarities of its geographical location and the potentialities for a new model of regional economy strongly linked to trade flows between the Mediterranean Sea and Central Europe. In 2011 the absolute values of containerized traffic cross-

ing the Suez Canal, to and from the Far East, corresponded to 18.35 MTEU. With an European absorption of approximately 31 MTEU, the Northern Range ports handled 20.4 MTEU. In comparison, the NAPA handled only 1.81 MTEU in addition to 120 MTON of other trades (MDST 2012). Considering that the demand for containerized cargo in Central and Eastern Europe increased by 390% between 1996 and 2011 and that containerized traffic crossing the Alps from Italy to Austria increased only by 14% during the same period, it is to be recognized that, while the opportunity was great, the performance of NAPA ports has remained low. Current capacity of the NAPA ports, equivalent to 2.5 MTEU, could be saturated by 2020, only in presence of a 10% annual growth. Forecasts for the NAPA ports at 2030 range from a minimum of 2.6 MTEU (the double of its current handling) to 6.0 MTEU but with consistent interventions on the port system and on the rail network (MDST 2012).

However, before being planned as an integrated territorial and logistic platform, the region has to be recognized for its existing international freight transport assets:

- The port system, as already mentioned, is constituted by three main ports: (i) the port of Trieste, that covers an area of 230ha and whose banks reach depths up to 18m, currently handles 0.39 MTEU of containerized goods

and 13.9 MTON of general goods per year (2011). It is estimated that the existing structures of the port could handle up to 0.6 MTEU per year. Therefore, current use is more or less 65% of its capacity. New construction works foresee an increase of the port area to reach 385ha. A new container terminal of 90ha would allow to handle further 1.2 MTEU to achieve an overall port capacity of 2 MTEU per year; (ii) The port of Monfalcone, that covers an area of 60ha and whose banks reach depths up to 10m, currently handles a small volume of containerized goods and more than 3.4 MTON of general goods per year (2011). New construction works would expand the port area to 135ha and deepen its banks up to 13m to host big ships in the order of 3,000 to 5,000TEUs; (iii) The Port of Nogarò, which is essentially a local river port covering an area of 36.5h, handles 1.5 MTON of goods per year (2012). New construction works would expand the port area up to 72.5ha and deepen its banks to 8m.

- The rail and road networks: (i) the motorway network comprises the toll highways A4 for 120km, A23 for 121km and A28 for 49km. Freight flows cross the region in the order of 5 MTON per km per year; (ii) the railway network has double tracks for 299km and single-track for 170km (including 85km non-electrified). The level

of use is mostly international with freight flows crossing the region with an international origin and destination in the order of 5.4 MTON per year. For comparison, international flows originating or arriving in the region are 5.3 MTON, while national flows are only 2 MTON per year (2008). The current use does not exceed 50% of the potential capacity, thus the rail network could move 7.5 MTON or 1 MTEU in addition. However, the railway network is poorly joined to the ports of Trieste and Monfalcone due to bottlenecks that must be removed. These interventions appear more urgent than costly; (iii) the main intermodal terminals are: the intermodal Terminal of Trieste-Ferneti, with an operating surface of 13ha (25 ha total) and a rail link with 6 tracks for 13 trains per day and a junction with the toll highway A4. The Freight Village “Alpe Adria” of Cervignano, with a operating surface of 27ha (46 ha total) and a rail link with 6 tracks, a capacity of 24 trains per day and a junction with the toll highway A4 at 9 km. The Trucking Terminal of Gorizia with a surface of 12,7ha has nearby a railway system of 26.7ha with 5 tracks, 1,700m of platforms and capacity for 12 trains per day. The intermodal Wholesale Center of Pordenone, with a total area of 74ha, is connected with the toll highway A28 and it has a rail link of 3ha

with 2,000m of platforms and a capacity of 16 trains per day. Furthermore, it is interesting to note that goods crossing the Alps in the FVG region are for 2/3 via Tarvisio (North-South bound) and 1/3 via Gorizia and Villa Opicina (East-West bound), an amount estimated in 10 MTON by rail and 50 MTON by road.

- The network of production zones: in 2011 the regional gross domestic product (GDP) amounted to € 34 MLD. The regional level of export amounted to € 12.4 MLD (mainly toward Germany, the United Kingdom and France) which is roughly equivalent to 36% of regional GDP. The transport and logistics supply chain is the most important in the region both for service and production. It comprises, in fact, about 3,000 companies which contribute for about 30% to the realization of the regional GDP (MSE 2012). In FVG region there are also 12 large industrial mixed zones of regional importance and ten clusters of typical products: knife, furniture, agricultural food, wine, coffee, chairs, naval and marine productions, thermo electro-mechanical, digital technologies, Piasentina stone.
- The network of cities and territories: the region is not particularly populated having only 1,233 million inhabitants and few major cities: Trieste, Udine, Pordenone and Gorizia. The territory is articulated in a number of municipali-

ties (more than 200), but the very same Territorial Governance Plan tries to aggregate them in only 11 Local Territorial Systems (STL), for programming and planning aims, with sizes ranging from the greatest STL Trieste - Monfalcone - Gorizia with a population of 306,000 inhabitants (marked by serious population aging) to the smallest of STL Maniago - Spilimbergo with a population of only 26,000 inhabitants (marked by population growth, but poor infrastructural accessibility).

The structural and governmental integration of all these logistic and territorial components (assumed as a perspective in both the infrastructural and territorial regional plans, RAFVG 2011, 2013) is considered (see again the mentioned recent book by Fabbro, Maresca, 2014) as a unique system worth to be planned and implemented as a whole and capable to pursue two main regional objectives:

- to set territorial strategies and regulations in order to plan a new space order, directly and indirectly linked to European transport corridors and their opportunities;
- to generate conditions for the emerging of a new territorial economic base in a region that, due to its strong manufacturing base, is particularly suffering the current economic downturn.

4. Conclusions. We should not think that there must first be the logistics

platform (RAFVG, 2011) and then the territorial platform (RAFVG 2013). The two platforms, even if they refer to different actors, plans and programmes, must go hand in hand since they represent the two sides of the same coin (Fabbro 2015). The so-called regional “Territorial platform” is a metaphor not only to represent a simple “Logistic Platform” – integrating the different logistic components in order to get a more efficient system of organizing and distributing the freight flows –, but also to generate a new territorial economic base and a space order directly and indirectly linked to the main transport and logistic supply chain. This perspective, to be effective, requires that public policies and spatial planning deploy these

supply chains in the real physical territory as a precondition for attracting private investments to realize the infrastructure and also efficient operators in transport service management. These may be attracted only if public decision and regulation could assure a stable policy framework and certain and reliable implementation times and rules. Regional spatial planning instruments can play an important role in promoting greater political consensus about spatial strategies and in stabilizing land use regulations.

In particular, the new Territorial Governance Plan, approved in by the FVG Region in 2013, that seems now to be neglected if not abandoned at all, should be strongly addressed toward, the pursuing of this objectives.

Bibliografie/ References

- Dean M. (2010). Possibili Strategie per il rilancio dell’Interporto di Cervignano. *Rassegna Tecnica del FVG*, 6: 6-10.
- Dean M., Fabbro S. (2011). Between corridors and gateways. Rethinking the Logistic Platforms in Italy. The Case of the North-Adriatic Gateway. *Proceedings of the IX European Biennial of Towns and Town Planners* (14-17 September, Genoa).
- Fabbro S. (2011). Nuove prospettive per la specialità. *Messaggero Veneto*, 13 settembre.
- Fabbro S. (Ed) (2015). *Mega Transport Infrastructure Planning. European Corridors in Local-Regional Perspective*. New York: Springer.
- Fabbro S., Dean M. (2014). Regional Spatial Planning on the European Corridors: the case of Friuli Venezia Giulia. In Vinci I. (Ed) *The spatial strategies of Italian regions*. Milano: Franco Angeli, pp. 89-107.
- Fabbro S., Maresca M. (2014). *FVG-Europa: ultima chiamata. Un porto-regione tra Mediterraneo e Centro Europa*. Udine: Forum.
- Fabbro S., Mesolella A. (2010). Multilevel spatial visions and territorial cohesion: Italian regional planning between the TEN-T corridors, ESDP polycentrism and governmental ‘Strategic Platforms’. *Planning Practice and Research*, 25, 1: 25-48.
- MDS Transmodal Ltd (2012). *NAPA: market study on the potential cargo capacity of the North Adriatic ports system in the container sector*. Final report.

- MIT - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2012). *Il Piano Nazionale della Logistica 2012-2020*. Final report dopo il confronto con gli operatori, i territori e le audizioni parlamentari. Date of issue: 26/07/2012.
- MIT - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2010). *Primi Elementi per il nuovo Piano della Logistica*. Roma: Consulta Generale dell'Autotrasporto e della Logistica.
- MIT - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2006). *Piano della Logistica – Un programma di settore per la competitività del sistema Paese*. Roma: Consulta Generale dell'Autotrasporto e della Logistica.
- MSE - Ministero dello Sviluppo Economico (2007). *Quadro strategico nazionale per la politica regionale di sviluppo 2007-2013*. Roma.
- RAFVG - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2011). *Piano regionale delle infrastrutture di trasporto della mobilità delle merci e della logistica*. Trieste.
- RAFVG - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2013). *Piano di Governo del Territorio*. Trieste.

La meditazion orientade a la *mindfulness* (MOM) inte ricercje mediche e psicologjiche

FRANC FARI*, CRISTIANO CRESCENTINI**

Ristret. La meditazion *mindfulness* e constituìs il sietim pont di un troi cun vot stazions. Si trate di un program psicopedagogjic par liberâsi dal dolôr fisic e psichic metût adun plui di 2500 agns indaûr di Siddharta Gautama, un princip indian cognossût come il Buddha. Gautama al à insegnât cemût praticâ la *mindfulness* intal *Grant discors sui fondaments de presince mentâl*. L'obietif di cheste meditazion al è chel di imparâ a diventâ cussients dal propri respîr, dal cuarp e imparâ a cjalâ cun atenzion ce che al capite inte nestre ment. Il metodi di meditazion orientade a la *mindfulness* (MOM) metût adun dai autôrs al è organizât in vot setemanis. Par ogni setemane al ven fat un incuintri di 2 oris. I prins 30 minûts dal incuintri a vegnin doprâts par spiegâ un concet impuartant pe *mindfulness*; daspò si medite par 30 minûts (10 minûts puartant la atenzion sul respîr; 10 puartant la atenzion sul cuarp e 10 minûts cjalant ce che al sucêt jenfri la ment). A la fin de meditazion si discutin i risultâts e lis dificoltàs de meditazion par 60 minûts. I autôrs a àn doprât chest metodi par puartâ indenant 6 ricercjis publicadis a nivel inter-nazionâl e altris cuatri in cors di publicazion. Intai prins doi studis e je stade studiade la raprezentazion neuronâl de meditazion MOM, in particolâr chê leade a la cussience dal cuarp (Tomasino e Fabbro 2016; Tomasino et al. 2016). Intes secondis dôs ricercjis a son stadi studiadis lis modificazions de personalitât daspò un cors di meditazion (Campanella et al. 2014; Crescentini et al. 2014). Intes ultimis dôs publicazions al è stât studiât l'efiet de *mindfulness* su lis personis cun dipendence alcoliche e la utilitât dal training MOM in fruts di siet-vot agns (Crescentini et al. 2015a e 2016).

Peraulis clâf. Meditazion, *mindfulness*, neuropsicologjie, psicopatologjie.

1. Introduzion: lis origjins storichis de meditazion *mindfulness*. Lis peraulis 'medisine' e 'meditazion' a derivin, dutis dôs, dal verp latin 'me-

* Dipartiment di Siencis Medichis e Biologjichis, Universitât dal Friûl, Udin, e Perceptual Robotics (PERCRO) Laboratory, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italie. E-mail: franco.fabbro@uniud.it

** Dipartiment di Lenghis e Leteraturis, Comunicazion, Educazion e Societât, Universitât dal Friûl, Udin, Italie. E-mail: cristiano.crescentini@uniud.it

deri' che al signifie 'curâ', 'vuarî'. Di fat, la meditazion e je une pratique spirituâl che e à l'obietf di vuarî lis personis cun soference fisiche, psicologjiche e spirituâl. Par cheste reson intai ultins 30 agns la meditazion, che si è disvilupade so redut intes tradizions spirituâls dal Orient, si è une vore doprade in medisine e in psicologjie. Se si va a viodi intal portâl di medisine plui doprât intal mont: www.pubmed.gov, a risultin publicâts plui di 1.000 articui scientifics che a rivuardin la *mindfulness meditation*; impen par *mindfulness and pain* si cjatin plui di 300 lavôrs e par *mindfulness and brain* plui di 290 (portâl consultât ai 06/11/2015). Un dai moments plui significatîfs des ricerçis sientifichis su la meditazion e je stade la preparazion di percors standardizâts di meditazion di mût di podê confrontâ i risultâts des diferentis ricerçis. In chest articul al ven descrit il percors di meditazion MOM disvilupât dai autôrs e doprât in 6 ricerçis sperimentâls publicadis.

La meditazion *mindfulness* e je stade disvilupade di plui di 2500 agns dal princip indian Siddharta Gautama, dal popul dai Sakya, che daspò un periodi di assetisim, si jere dal dut realizât (*nibbana*), sveantsi completamenti a nivel spirituâl (*Buddha*). Daspò, Gautama al à passât plui di 40 agns a insegnâ ai siei dissepui cemût rivâ ae complete realizazion. Un dai principis fundamentâi dal so insegnament al rivuardave la impuartance fundamentâl de ment umane. Secont Gautama la realtât e je une costruzion mentâl e nol è pussibil puartâ indenant une azion intal mont cence cjapâ in considerazion la ment. Secont Gautama lis personis a àn di cirî di mantignîsi intune vie di mieç, evitant i doi estremis dal edonisim e dal assetisim (Bareau 1985; Gombric 2009, 2011).

Il sisteme psicopedagogjic disvilupât di Gautama al à cuatri afermazions gjenerâls, che a son stadis clamadis "lis cuatri nobilis veretâts". La prime e sosten che la ment, e duncje dute la realtât, e je caraterizade de esistence dal maljessi e dal dolôr (*dukkha*). La seconde afermazion e dîs che la soference e il dolôr a àn origjin de transitorietât intrinseche di dutis lis robes (*anicca*); cheste transitorietât e constituîs la font dai trê velens principâi de ment: il desideri, l'odi e la ignorance. La tierce afermazion e sosten che ducj i umans a puedin liberâsi dal maljessi e dal dolôr rivant a realizâsi completamenti (*nibbana* e *paranibbana*). La cuarce afermazion e mostre la vie par deliberâsi dal dolôr (Bareau 1985; Gunaratana 2001).

La vie par rivâ a la liberazion definitive dal maljessi e dal dolôr e je sta-

de presentade di Gautama come un troi cun 8 scjalins che a àn un caratar progressîf ma, intal stes timp, a àn di jessi metûts in pratiche in ogni moment. Il prin scjalin al rivuarde la juste comprehension (*sammā dit̥ṭhi*), ven a stâi che la nature de psiche e de realtà a son caraterizadis in maniere intrinseche dal maljessi; il secont scjalin si riferîs a la juste intenzion (*sammā samkappa*) par rivâ a deliberâsi; il tierç scjalin si riferîs a la juste peraule di doprâ (*sammā vācā*) par no fâ dal mâl a nô stes e a chei altris; il cuart scjalin al rivuarde lis azions justis (*sammā kammanta*) par no aumentâ lis nestris soferencis e chês di chei altris; il cuint scjalin si riferîs a la juste condote di vite (*sammā ājīva*), che e à di stâ tra i doi estremis de baldorie, di une bande, e dal assetisim, di chê altre.

I trê ultins scjalins si riferissin a la pratiche de meditazione par deliberâsi dal maljessi. In particulâr, il sest scjalin al rivuarde il sfuarç just di fâ par meditâ (*sammā vāyāma*); il setim scjalin al rivuarde la pratiche de meditazione di cussience (*sammā sati*), che par inglês si clame *mindfulness*; l'ultin scjalin al rivuarde la juste concentrazion unitive (*sammā samādhi*). Duncje la meditazione *mindfulness* e rapresente il setim scjalin dal troi di vot ponts che nus puarte a la deliberazion dal maljessi e dal dolôr.

2. Cemût che si pratiche la meditazione *mindfulness*. Cemût praticâ la meditazione *mindfulness* (*sammā sati*) al è stât insegnât diretementi di Gautama intal *Grant discors sui fondaments de presince mentâl* (*Mahasa-tipaṭṭhāna Sutta*), che al è il vincjesim secont discors de *Racuelte dai discors luncs* (*Dīgha Nikāya*), une des cinc racuelteis che a formin il zeî dai discors fats dal Buddha (*Sutta Pitaka*) (Gnoli 2001; Wynne 2009). Il *Grant discors sui fondaments de presince mentâl* al è stât metût adun in forme verbâl subit daspò la muart dal Buddha e butât jù in forme scrite in lenghe Pali intal I secul prime di Crist (Gombrich 2009).

In chel discors Gautama al insegne cemût realizâ la contemplazion dal cuarp, prin di dut puartant la atenzion sul respîr: “in maniere cussiente si insipire e in maniere cussiente si espire”. Cun di pluî, la cussience dal cuarp e ven puartade indenant: a) puartant la atenzion su lis diviersis parts dal cuarp (“si à di cjapâ in considerazion lis diferentis parts dal cuarp partint de plante dai pîts par rivâ al cjâf; o pûr partint dal cjâf par rivâ a la plante dai pîts”); b) puartant la atenzion a la posizion dal cuarp (“si à di jessi cussients di dutis lis posizions che il cuarp al cjape”); c)

puartant la atenzion sui moviments dal cuarp (“si à di jessi cussients di dut ce che si sta fasint, cuant che si va e cuant che si ven, [...] cuant che si mangje, bêt, cuant che si mastie e cuant che si gjolt ce che si mangje”; d) puartant la atenzion su lis sensazions dal cuarp (“cuant che si à une biele sensazion si sa che si sta vint une biele sensazion; cuant che si à une sensazion di dolôr si sa che si sta vint une sensazion di dolôr”). La ultime part dal *Grant discors sui fondaments de presince mentâl* al rivuarde la pratiche de osservazion de nature de ment. Par esempi: cjalant cemût che a comparissin o a scomparissin i desideris: “il miò cjâf al è plen di desideris”, o pûr “il miò cjâf al è vuet di desideris”; cjalant il comparî e scomparî dal rancûr; “il miò cjâf al è plen di rancûr” o pûr “il miò cjâf al è vuet di rancûr”; cjalant il comparî e il scomparî de confusion: “il miò cjâf al è plen di confusion”, o pûr “il miò cjâf al è vuet di confusion” (Walshe 1995; Gnoli 2001). Il *Grant discors sui fondaments de presince mentâl* al mostre cemût che si à di puartâ indenant il setim scjalin dal troi de liberazion insegnât dal Buddha (Gunaratana 1991); cheste pratiche di cussience e corispuint a la meditazion *Vipassanâ* (meditazion di clare vision, par inglês: *insight meditation*) disvilupade inte tradizion buddhiste *theravada* (la scuele dai vecjos) che si cjate inte isule di Cylon (Sri Lanka), in Birmanie e in Thailandie (U Ba Kin 2001).

Inte seconde metât dal secul passât si è scomençât a discuti su la pussibilitât di doprâ la meditazion *mindfulness* e *Vipassanâ* in psicologjie e in medisine (Naranjo e Ornstein 1972, Shapiro e Walsh 2008); dut a chel dome a la fin dai agns Setante, Jon Kabat-Zinn al à disvilupât un *training* standardizât di meditazion di cussience, clamât *Mindfulness-Based Stress Reduction* (MBSR) (Kabat-Zinn 1994, 2006), une vore doprât in psicologjie e medisine. Chest *training* al è organizât in 8 riunionis, une par setemane; ogni riunion e dure 2 oris indulà che a vegnin presentadis cuistions teorichis insiem a moments di pratiche meditative, cun ancje esercizis di *Hatha yoga*, e un moment finâl di discussion. Il metodi MBSR al è stât doprât par disvilupâ centenârs di ricercjis sperimentâls che a àn mostrât che la *mindfulness* e covente a miorâ lis curis di une vore di malatiis organichis, come il cancri, il dolôr cronic e di malatiis psicologjichis, come il stress, la ansie e la depression (Kabat-Zinn 2003; Ludwig, Kabat-Zinn 2008). Cun di plui, la meditazion *mindfulness* e somee jessi un imprest une vore bon par miorâ la formazion dai miedis, psicolics e insegnants.

3. Metodologjie. Descrizione dal training di meditazione orientata a la *mindfulness*. Il training di meditazione orientata a la *mindfulness* (MOM) al somee une vore al program disvilupât par Kabat-Zinn, viodût che anche il program MOM al è organizât in un incuintri di 2 oris par 8 setemanis; cun di plui lis personis si impegnin a medità almanco 30 minûts ogni dì. La pratiche de meditazione MOM e à come riferiment il *Grant discors sui fondaments de presince mentâl*. Par ogni incuintri la pratiche de meditazione e dure 30 minûts: 10 minûts pe pratiche de cussience dal respîr (*ānāpānasati*), 10 minûts pe contemplazion des parts dal cuarp, 10 minûts pe pratiche di osservazion de ment. Durant la meditazione MOM lis personis a stan simpri sentadis e no si fâs nissun esercizi di yoga. Finide la meditazione si fasin 60 minûts di condivision e discussion di problemis, *insight* o pûr cambiamenti intal lavôr o inte vite di ogni dì colegâts cu la meditazione (Fabbro e Muratori 2012).

Ognidun dai 8 incuintris al scomence cu la presentazion di un concet collegât cu la *mindfulness*. Intal prin incuintri si presente une *introduzion storiche a la meditazione mindfulness*. Cheste forme di meditazione e je stade disvilupade in Orient jenfri une tradizion spirituâl. Diferentementri de ricerche scientifiche che no contemple nissune veretât assolude, l'insegnament di Gautama al sosten che la nature intrinseche de ment e je la soference e il dolôr (Fabbro 2014). Une atenzion particulâr e ven dade al insegnament de juste posizion e posture che si à di tignî inte meditazione e sui imprescj, come lis cuviertis e i cussins, che a puedin jessi doprâts.

Intal secont incuintri si rispuint a la domande: *ce robe ise la meditazione mindfulness?* Inte meditazione *mindfulness* il sogjet al à di stâ fer, cirint di mantignî la atenzion volontarie sul compit (cussience dal respîr, dal cuarp, osservazion de ment). Duncje, inte meditazione no si à di fâ nuie, fasint il lavôr plui dificil che al esist, ven a stâi jessi in ogni moment cussient di existi. Di fat, la meditazione *mindfulness* no je ce che la int pal solit e pense, no je une tecniche par rilassâsi, no je un metodi par mandâ subito vie ducj i problemis, no je un metodi par rivâ ae estasi o ae trance, no je une tecniche par vuadagnâ podês sorenaturâi; e je une pratiche par aumentâ la cussience (Gunaratana 2001). Rivâ a mantignî la cussience al è un compit une vore dificil parcè che o sin abituâts a vivi in maniere automatizade (Kabat-Zinn 2006). Cu la pratiche de *mindfulness* si impare a cjapâ ce che al capite, a no vè premure, a no rimpinâsi a nuie e a no re-

fudâ nuie, a lassà lâ vie, a jessi delicâts cun se stes e a viodi i problemis come oportunitâts.

Intal tierç incuintri e ven presentade la cuistion de *consapevolece di sbaliâ*. La meditazion *mindfulness* e scomence cu la concentracion de atenzion sul respîr, sul cuarp o su la ment; daspò un pôc di timp che o sin cussients la ment e scomence a pierdisi intai ricuarts, inte fantasie, intai pinsîrs; a un ciert pont il sogjet si inacuarç di vê pierdût la atenzion; si inacuarç di vê sbaliât; alore cence rabiâsi, cuntune pose zentile al torne a puartâ la atenzion sul compit (Hasenkamp et al. 2012; Malinowski 2013). Inte *mindfulness* si rive a diventâ cussients propit intal moment che si inacuarzisi di vê sbaliât; propit in chel moment si à di cjapâ une pose no judicante e zentile, fasint bocje di ridi (*metta*). La pose no judicante no vûl dî autoindulgence o justificazion dai erôrs (ven a stâi de pierdite de cussience); al vûl dî, invece, jessi pronts a ricognossi i erôrs cence rabiâsi. Cun di plui, la pose no judicante e significhe jessi pronts a ricognossi ducj i judizis che a nassin inte ment bielvie che o stin meditant.

Intal quart incuintri si disvilupe la tematiche di rivâ a *vivi chi e cumò* (Kabat-Zinn 2004). I oms a ân un dispositîf mentâl che ur permet di spostâsi intal timp (*mental time travel*); la immaginazion mentâl e fâs in mût che i oms a sedin bogns di tornâ a costruî il passât e immaginâsi l'avignî (Schacter et al. 2007). Chest sisteme mentâl al à dât ai oms une vore di pussibilitâts, par esempli la memorie episodiche, la memorie autobiografiche, la costruzion di imprescj, la capacitât di fâ plans pal avignî, la capacitât di disvilupâ il pinsîr storic; ma al à dât ancje dai limits. La capacitât di spostâsi mentalmentri intal timp al à amplificât la disposizion a no vivi intal moment di cumò, ma invece inte immaginazion. Si à viodût che lis personis in medie a son simpri cul lôr cjâf a pensâ a robis passadis o pûr a immaginâ l'avignî. Scjampâ vie dal moment presint al è un dai mecanisims di difese plui doprâts dai oms par no sintî il maljessi che ducj a ân dentri di lôr (Fabbro, Crescentini 2014). Par cheste reson la peraule *sati* (*mindfulness*) si riferis al impegn di vivi intal chi e cumò, ven a stâi inte uniche dimension vere de esistence.

Intal cuint incuintri al ven presentât il concet di *disidentificazion*. Si trate di un argument centrâl de meditazion *mindfulness*, avonde dificil di capî. La pratiche di focalizâ la atenzion sul respîr che al jentre e al va fûr dal nâs, insieme a la concentracion de atenzion su lis diviersis parts dal

cuarp e sui cambiamenti che a capitin drenti de ment a judin la persone a disvilupâ un centri di osservazion interiôr. Chest gnûf centri al da la pussibilitât di mantignî une “cierte distance” dal propri respîr, dal propri cuarp e dai contignûts che a capitin inte ment (ricuarts, fantasiis, emozions e pinsîrs). La distance che si ven a stabilî tra il pont di osservazion e i pinsîrs, fantasiis, ricuarts o emozions e ven clamade *disidentificazione*, o ancje *decentration*, *defusion* o pûr *ripercezion* (Shapiro, Carlson 2009). Chest procès nus jude a capî che chel che al sucêt inte ment e l’osservadôr no son la stesse robe, ven a stâi che la cussience dai propri sintiments e je diferente dai sintiments stes (Segal et al. 2002; Shapiro, Carlson 2009). Rivâ a mantignî une distance juste dai contignûts de ment al jude la nassite de clarece mentâl, de obietivitât e de ecuanimitât. Intal sest incuintri e ven presentade une riflession sul probleme de *deautomatizazion*. Daûr diferentis tradizions spirituâls (De Salzman 2010), confermadis di une vore di ricerchis psicologjichis (Lager 1989; Kahneman 2011), i oms a vivin, la grande part dal timp, in maniere automatizade e incussiente. La condizion di vite automatizade e somee il sisteme di vuide dai aeroplans indulà che al è stât metût in funzion il pilote automatic. Si trate di une condizion psicologjiche dongje a la ipnosi e al sonnambulism. La automatizazion e ridûs la pussibilitât di cjapâ decisions consapevulis e e sbasse une vore la capacitât de memorie episodiche. Invezit la meditazione *mindfulness* e aumete il ricuart di se stes (la peraule meditazione in sanscrit e je *bhāvana*, che e vûl dî “visâsi di se stes”). Duncje la meditazione *mindfulness* e jude a “tornâ a sveâsi”, vignî fûr dal sium de automatizazion, disvilupâ une tecniche par jessi vîfs in maniere cussiente, invezit di jessi reatîfs in maniere incussiente. Cun di plui la deautomatizazion nus da une grande flessibilitât e libertât di azion e e costituìs la parte par jentrâ intune dimension spirituâl (Deikman 1966). Intal setim incuintri e ven presentade la capacitât di *stâ denant dal dolôr*. La int, almancul in ocident, e cîr, se e pues, di scjampâ vie dal dolôr e de soference. I fruts piçui a reagjissin lamentantsi o vaint. I grancj, pal plui, a dînein la soference e il dolôr psychic, soledut spostant la atenzion su altris robis, o pûr taponant il probleme: ridusint la sensibilitât sul cuarp, la cussience dai sintiments e des emozions; ven a stâi quartantsi intun mût di vivi automatizât. Altris voltis di front dal dolôr lis personis a rispuindin cun sintiments di rabie, agressivitât e depression. La *mindfulness* e

cîr di disvilupâ une gnove modalitât di stâ denant dal dolôr, ven a stâi invezit di scjampâ vie, metisi denant de soference cirint di diventâ cussients des caracteristichis dal dolôr (localizazion, intensitât, variacions intal timp). Si cîr di imparâ a stâ fers denant dal dolôr cun cussience e dignitât, fasint bocje di ridi (Fabbro, Crescentini 2014).

Intal otâf e ultim incuintri e ven presentade la capacitât di *lassâ lâ vie*. Un bon pont di partence par imparâ a rinunziâ al sintiment di control e abandonâsi al moment di cumò al è chel di concentrâ la atenzion sul maljessi e sul dolôr. Daspò vê imparât a stâ cun dignitât denant dal dolôr, si cîr di focalizâ la atenzion sui sintiments e lis emozions che a nassin dentry di nô, come par esempli la urgjence di scjampâ vie, ribelâsi o protestâ; propit cuant che chescj sintiments a cressin dentry di nô o podin imparâ a lassâju lâ vie, fasint bocje di ridi. Lassâ lâ vie al vûl dî che o molin la prese e il control de situazion, si lassin lâ al moment presint fasint bocje di ridi. O vivin il moment di cumò cence cirî di cambiâlu, o acetin la situazion cence resisti o lotâ. Lassâ lâ vie la abitudin a controlâ la situazion nus vierç ai sintiments di compassion viers di nô e duçj chei altris. Acetâ lis robis come che a son nol vûl dî che o sin dacuardi cun dut ce che al sucêt, ma che o viodin lis robis in maniere cussiente come che a son in chest moment e lis lassin jessi.

Il metodi de meditazion orientade a la *mindfulness* (MOM) daspò jessi disvilupât plui di dîs agns indaûr di bande di un dai autôrs (F.F.) al è stât doprât intune vore di cors di Educazion Continuative in Medisine (ECM) tignûts intal Ospedâl di Udin e inte Universitât di Udin. Duncje al è stât pussibil meti sù un grop di personis che a pratichin la meditazion *mindfulness* cun regolaritât, selezionant une desene di istrutôrs (personis che a pratichin la meditazion di agns e che a àn imparât a insegnâ intai cors di meditazion, <https://groupmom.wordpress.com>). Chest fat al à puartât a realizâ une serie di cors MOM par miedis, psicolics e insegnants disvilupâts in gjenar a gratis. Viodût che chescj cors a son stâts realizâts ae Universitât a son stâts, cuasi simpri, materie di ricercjis sperimentâls.

4. Risultâts. Studis neuropsicologjics su la meditazion orientade a la *mindfulness*. Il grop di ricercje su la meditazion *mindfulness* de Universitât dal Friûl, prin di dut, al à analizât lis structuris dal cerviel che a son

impegnadis inte meditazione cun doi studis di meta-analisi de leterature. Intal prin studi a son stâts analizâts 24 lavôrs sperimentâi cun 150 ponts di ativazion, cuntune tecniche di neuroimaging (PET o fMRI), biel vie che i sogjets a meditavin. Cuant che i sogjets a meditavin si ativavin une schirie di struturis cerebrâls, come: il zîr frontâl mediâl bilaterâl, il lobi parietâl superiôr di çampe, il zîr solemargjinâl di drete e la insule di çampe (Tomasino et al. 2013). Intun secont studi a son stadis studiadis lis struturis cerebrâls colegadis di une bande a lis formis di meditazione che si ispiravin a la tradizion buddhiste (16 esperiments e 96 ponts di ativazion), confrontadis cu lis struturis che si ativavin cun formis di meditazione che si ispiravin a la tradizion induiste (8 esperiments e 54 ponts di ativazion). Si è viodût che lis formis di meditazione che si ispiravin al buddhisim a ativavin une schirie di struturis dal lobi frontâl colegadis a lis funksions esecutivis, dimpen lis formis di meditazione che si ispiravin a la tradizion hinduiste a ativavin il zîr postcentrâl, il lobi parietâl superiôr, l'ipocjamp e la scuarce dal cingul mediâl (Tomasino et al. 2014), struturis colegadis cul sisteme emozional e cu lis esperiencis religiosis (Fabbro 2010).

Di resint a son stâts puartâts indenant doi studis di risonance magnetiche funzional in sogjets che a àn fat un *training* di meditazione orientata a la *mindfulness* (MOM) di 8 setemanis. Intal prin studi si è cirût di analizâ lis struturis cerebrâls coreladis a un program di meditazione *mindfulness*. I sogjets a àn fat doi esercizi di *mindfulness*, *ānāpānasati* e contemplazion dal cuarp, prime e daspò il *training* di 8 setemanis. La analisi des neuroimaging e à studiât la ativazion e la deativazion des struturis cerebrâls daûr dal paradigma fMRI: “daspò la meditazione” mancùl “prime de meditazione”. Cussì si è podût viodi che il *training* MOM al determinave une *ativazion* de scuarce prefrontâl dorsolaterâl di drete, dal cuarp caudât e de insule anteriôr di drete (struturis gnervosis coreladis cu la atenzion volontarie e cul bielstâ fisic) (cfr. Figure 1). Intal stes timp si à podût viodi che il *training* MOM al determinave une *deativazion* de scuarce prefrontâl mediâl e de scuarce somatosensoriâl di drete (struturis coreladis cu la raprezentazion dal cuarp e dal se) (Figure 1; cfr. Tomasino, Fabbro 2016). Dal pont di viste des neurosciencis chescj risultâts a mostrin che il *training* MOM al è dal dut comparabil cun altris *training* di meditazione *mindfulness*, in particolâr cul *training* MBSR (cfr. Tomasino et al. 2014). In t'una seconde ricerche cu la fMRI a son stadis studia-

dis lis structuris cerebrâls colegadis a la raprezentazion di se stes in diferentis prospetivis. Daspò il *training* MOM i sogjets a jerin bogns di disvilupâ une vision di se stes plui distacade che si corelave cuntune ativazion dal zîr orbitâl mediâl dal lobi frontâl di drete (Tomasino et al. 2016). Un setôr di studi une vore interessant al inten la modificazion de personalitât e dal se daspò un *training* di meditazion MOM (cfr. Crescentini, Capurso 2015). Intun prin studi a son stâts studiâts i efjets dal *training* MOM su la personalitât misurâts cul *Temperament and Character Inventory* (TCI) di Cloninger (Cloninger et al. 1994). A son stâts metûts adun cuatri grops di sogjets: i prins trê a àn fat un *training* MOM, il cuart no (grop di control). I grops 1 e 2 a àn meditat cun regolaritât par doi mê; invezit il grop 3 al à meditat une vore pôc. Si è podût viodi cussì che i prins doi grops (1 e 2) a presentavin une modificazion significative des variabilis relativis al disvilup positîf de personalitât (autonomie, cooperativitât e autotrassendence). Invezit, chei altri doi grops (3 e 4) no àn mostrât nissun miorament (Campanella et al. 2014). Cuntun secont studi a son stadis studiadis sei lis variacions cussientis de personalitât daspò un *training* MOM, ma ancje lis variacions incussientis, midiant un *Test di Associazione Implicite* (IAT) (Crescentini et al. 2014). Cun chest secont studi si à podût viodi che il *training* MOM al modifichè, in sens positîf, sei lis componentis spirituâls cussientis de personalitât sei chês incussientis. Chescj risultâts a sostegnin la ipotesì che un *training* di meditazion *mindfulness* al è bon di rinfuartâ in maniere coerente i aspjets religjôs e spirituâi dal se. I efjets di un *training* di meditazion *mindfulness* a son stâts studiâts ancje intun grop di sogjets che a presentavin une dipendence dal alcool. Ancje chestis personis daspò vè praticât la *mindfulness* par 8 setemanis a àn mostrât un disvilup positîf dal se misurât cul TCI; cun di plui a àn sbassât cetant, rispjet a un grop di control, la tendence a tornâ a bevi sostancis alcolichis (Crescentini et al. 2015a).

Di resint si è cirût di studiâ l'efiet di un *training* di meditazion *mindfulness* MOM in fruts de scuele primarie, di 7-8 agns. A son stâts metûts dongje doi grops di fruts, un che al à fat il *training* MOM par doi mê e un altri grop di control, che al à disvilupât un metodi di cognossince des emozions. I fruts che a fasevin il *training* MOM a àn scomençât a medità 9 minûts a la volte la prime setemane (3 minûts di *ānāpānasati*; 3 minûts di contemplazion dal cuarp e 3 minûts di osservazion de ment), aumen-

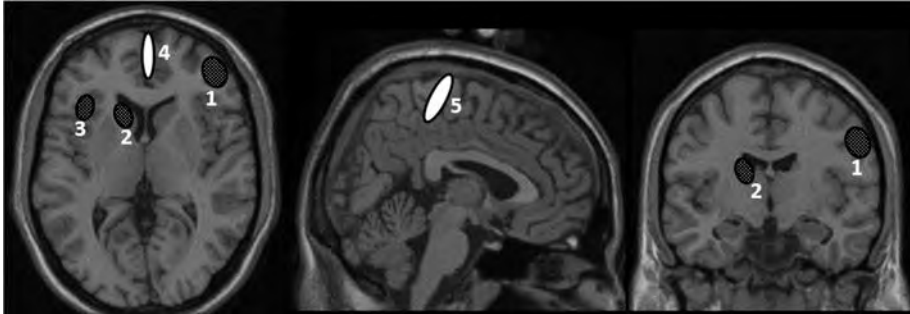


Figure 1. Lis struturis dal cerviel coreladis a la meditazione orientada a la *mindfulness* (MOM) a vegnin presentadis intai trê plans (assiâl, sagjital e coronâl) de neuroimagjin fMRI dal cerviel. Lis areis pituradis in neri si riferissin a lis struturis cerebrâls ativadis inte meditazione MOM (daspò mancul prime): 1) scuarce prefrontâl dorsolaterâl di drete; 2) nucli caudât di çampe; 3) insule anteriôr di çampe. Lis struturis che a diminuissin il lôr funzionament a son rapresentadis in blanc (daspò mancul prime): 4) scuarce prefrontâl mediâl; 5) scuarce somatosensoriâl di drete.

tant simpri di plui il timp di meditazione fin a rivâ ai classics 30 minûts te otave setemane. In ducj i fruts prime e daspò i *training* a son stadis misuradis des variabilis psicologjichis midiant la *Child Behavior Checklist-Teacher Report Form* (CBCL-TRF) e la *Conners Teacher Rating Scale-Revised* (CTRS-R). Il prin risultât impuartant al è stât chel di mostrâ che ancje i fruts sot dai 10 agns a son bogns e ancje contents di fâ un *training* di meditazione di 8 setemanis; in plui i risultâts dai tescj psicologjics a àn mostrât che dome intal grop di fruts che a meditatavin si je rinfuartide une vore la atenzion volontarie, e je diminuide la impulsivitât e a son diminuîts i segns di disatenzion e iperativitât (Crescentini et al. 2016). Intal moment presint o stin puartant indenant altris ricerchis che a cirin di studiâ l'efiet de meditazione *mindfulness* intal lavôr (students, insegnants, medis e infirmîrs) e in ciertis malatiis cronichis, come la sclerosi multiple.

5. Discussion e conclusions. La meditazione orientada a la *mindfulness* (MOM) e somee une vore a la *Mindfulness Based Stress Reduction* (MBSR) disvilupade di Jon Kabat-Zinn. Dôs a son lis diferencis plui impuartantis: la prime e rivuarde il fat che la MOM e je une pratiche meditativa di base che si riferîs diretementri al insegnament dal princip Gautama, e in particolâr al *Grant discors sui fondaments de presince mentâl*; cun

di plui inte MOM no vegin dopradis altris tecnichis meditativis, come par esempi l'Hatha yoga, ni altris praticis di *mindfulness*, come la meditazione intant che si cjamine o piçui ritîrs di meditazione. La seconde difference e rivuarde il fat che il *training* MOM nol à pôre di confrontâsi cu la cuestion de spiritualitât. Invezit, Kabat-Zinn (2003, 2004, 2006) si è sfuarçât il plui pussibil par tignî fûr la MBSR des tematichis spirituâls, par vie che al voleve introdusi a la fin di chel altri secul la pratiche meditative intai ospedâi e intai studis di psicologjie. Daspò 30 agns dal disvilup de MBSR la situazion e je une vore cambiade. Di une bande si pues discuti e studiâ la spiritualitât in maniere laiche e sientifiche (Urgesi et al. 2010; Crescentini et al. 2014; cfr. Fabbro 2010, 2014). Cun di plui i efjets positîfs de *mindfulness*, biologjics e psicologjics, a somein colegâts cu la spiritualitât (Carmody et al. 2008; cfr. Pezzetta et al. 2015). Par chest motîf in ogni incuintri di meditazione orientade a la *mindfulness* a vegin dedicâts 30 minûts a la presentazion di aspjets fundamentâi de *mindfulness* che a puedin jessi di nature storiche, filosofiche, psicologjiche, neurosientifiche e spirituâl (par esempi: vivi chi e cumò, disidentificazione, deautomatizazion, lassâ lâ vie e vie indenant).

Mindfulness-Oriented Meditation (MOM) in medical and psychological research

FRANCO FABBRIO*, CRISTIANO CRESCENTINI**

Abstract. Mindfulness meditation is the seventh step of the Noble Eightfold Path, a psycho-educational program for liberation from physical and psychic pain and suffering developed over 2,500 years ago by Siddhartha Gautama, an Indian prince known as the Buddha. Mindfulness has been described in “The Great Discourse on the Foundations of Mindfulness’ of Gautama. This form of meditation consists of learning to become aware of the breath, the body and the ability to observe the contents of the mind. The method of mindfulness-oriented meditation (MOM) developed by the authors consists of eight weekly sessions, each involving three parts: the first 30 minutes are devoted to the presentation of a relevant issue for mindfulness; the middle 30 minutes concerns the practice of mindfulness (10 minutes of attention to the breath, 10 minutes of contemplation of the body, 10 minutes of observation of the mind); at the end of the meditation about 60 minutes are dedicated to the discussion of any difficulties and achievements. The MOM training has been employed by the authors in 6 published experimental researches and in 4 other studies currently in progress. In the first two published neuroimaging researches, we investigated the neural correlates of MOM, in particular those related to body representation and contemplation (Tomasino, Fabbro 2016; Tomasino et al. 2016); in two other studies we assessed the possible changes in personality and spirituality traits after the MOM training (Campanella et al. 2014; Crescentini et al. 2014); finally, the last two studies focused on the effectiveness of MOM in the prevention of relapse in patients with alcohol dependence (Crescentini et al. 2015a) and on the usefulness of the meditation training in typically developing children of 7-8 years (Crescentini et al. 2016).

Key-words. Meditation, mindfulness, neuropsychology, psychopathology.

* Department of Medical and Biological Sciences, University of Udine, Udine, and Perceptual Robotics (PERCRO) Laboratory, Scuola Superiore Sant’Anna, Pisa, Italy. E-mail: franco.fabbro@uniud.it

** Department of Languages and Literatures, Communication, Education and Society, University of Udine, Udine, Italy. E-mail: cristiano.crescentini@uniud.it

1. Introduction: The historical origins of mindfulness meditation.

The terms “medicine” and “meditation” both derive from the Latin verb *mederi* that means “to cure” and “to heal”. Indeed, meditation is a practice that aims to cure physical, psychological and spiritual suffering. For this reason, in recent decades meditation, developed mainly in the spiritual traditions of the East, has been used increasingly in the medical and psychological fields. If one searches the keywords “mindfulness meditation”, “mindfulness and pain”, and “mindfulness and brain” in pubmed (www.pubmed.gov), namely one of the premier database of scientific scholarly medical citations, the system returns respectively more than 1,000, 300, and 290 scientific papers (website accessed on 6 November 2015). A key aspect of scientific research on meditation has been the development of standardized meditation trainings that has allowed researchers to compare findings and develop a shared body of knowledge. The present article describes the MOM training developed by the authors and used by them in 6 published experimental studies.

Mindfulness meditation was developed over 2,500 years ago by Siddhartha Gautama, an Indian prince born in the Sakya clan, known as the Buddha. After a period devoted to asceticism, the Buddha reached the full realization and perfect wisdom (*Nibbana*), a “fully awakened” status commonly known as the enlightenment. Later, Gautama has

dedicated more than 40 years of his life to teaching other sentient beings the way to reach the full realization and liberation. One of the fundamental principles of his teaching concerns the central role of the mind. According to Gautama, the reality is a mental construct and one cannot act on the world except through his mind. In his opinion, people should try to keep a balanced life (the Middle Way), avoiding all extremes in conduct and views, that is indulgence and hedonism on the one side, and self-mortification on the other (Bareau 1985; Gombrich 2009, 2011).

The psycho-educational program developed by Gautama involves four general statements, which have been called the “Four Noble Truths”. The first argues that the mind, and therefore the reality, is characterized by the intrinsic existence of suffering and sorrow (*Dukkha*). The Second Noble Truth describes the principal causes of suffering and says that pain and suffering arise from the transience of all things and human life (*Anicca*); the impermanence of life is the root cause of the three main poisons of the mind (or the three unwholesome roots): ignorance, attachment, and aversion. The Third Noble Truth says that suffering can be overcome and happiness (full realization) attained (*nibbana and paranibbana*). The Fourth Noble Truth is the way (i.e., The Middle Way) to enlightenment and hence refers to the eight steps to achieve liberation from pain (Bareau 1985; Gunaratana 2001).

The path to achieve complete liberation from suffering and pain was summarized by Gautama in eight steps (Noble Eightfold Path), which, despite their progressive character, must be finalized at the same time. The first six steps of the path are related to the lifestyles preparatory to liberation. The first step is “right view” or “right understanding” (*sammā ditthi*) that the nature of the mind and reality are intrinsically characterized by suffering; the second step is “right intention” or “right thought” (*sammā sankappa*) and refers to the intention to pursue the path to attain liberation; the third step is “right speech” (*sammā vācā*) and deals with the way in which one should best make use of his words and verbal expression in order to not produce negative effects on oneself and others; the fourth step is “right action” or “right conduct” (*sammā kammanta*) and relates to how one should not act in ways that would bring harm and suffering to oneself or to others; the fifth step is “right livelihood” or “right way of life” (*sammā ājīva*) and means living in a balanced way by resisting and rejecting the excesses. The last three steps relate to the practice of meditation to attain liberation from suffering. The sixth step is “right effort” or “right endeavor” (*sammā vāyāma*) and refers in particular to the practice of realizing the right effort during meditation; the seventh step is “right mindfulness” or “right attention/awareness” (*sammā sati*) and deals with the practitioner

who tries to constantly keep his mind in the present and alert to phenomena that affect the body and mind; finally, the eighth and final step is “right unitive concentration” (*sammā samādhi*) where the practitioner tries to reach a state of unitive absorption. Thus, mindfulness meditation is the seventh step of the Noble Eightfold Path that leads to liberation from suffering and pain.

2. How to practice mindfulness meditation. How to practice mindfulness meditation (*sammā sati*) has been taught directly by Gautama in “The Great Discourse on the Foundations of Mindfulness” (*Mahasatipaṭṭhāna Sutta*), which is the twenty-second discourse of the “Collection of Long Discourses” (*Dīgha Nikāya*); one of the five collections (*Nikāyas*) that form the so-called “Basket of Discourses” delivered by the Buddha (*Sutta Pitaka*) (Gnoli 2001, Wynne 2009). The Great Discourse on the Foundations of Mindfulness was described verbally immediately after the death of the Buddha and then transcribed in Pali in the first century BC (Gombrich 2009).

In this discourse, Gautama teaches how to contemplate the nature of the body (i.e., body scan), first focusing on awareness of breathing: “consciously he inhales; consciously he exhales”. In addition, body scan is then realized by focusing on body awareness through the: a) awareness of body parts: “he reflects on precisely this body itself, from the soles of the

feet up and from the crown of the head down”; b) awareness of body position: “In whatever position his body happens to be, he is aware of the position of his body”; c) awareness of the actions of the body: “he is fully aware of everything he is doing [...], when he eats or drinks, chews or savors the food, he applies full awareness to all this”; d) awareness of the sensations of the body: “when experiencing a pleasant feeling, he understands: I experience a pleasant feeling; when experiencing a painful feeling, he understands: I experience a painful feeling”. The final part of the Great Discourse on the Foundations of Mindfulness is about the practice of observation of the mind. For example: “when sense-desire is present, he knows with understanding: there is sense-desire in me, or when sense-desire is not present, he knows with understanding: there is no sense-desire in me”; “when anger is present, he knows with understanding: there is anger in me, or when anger is not present, he knows with understanding: there is no anger in me”; “when worry and agitation are present, he knows with understanding: there are worry and agitation in me, or when worry and agitation are not present, he knows with understanding: there are no worry and agitation in me” (Walshe 1987; Gnoli 2001).

The Great Discourse on the Foundations of Mindfulness specifies the meditative practice that is necessary to achieve the seventh step of the No-

ble Eightfold Path (Gunaratana 1991); this practice corresponds to *Vipassanā* meditation (often referred to as insight or clear-seeing meditation), which was developed in the Theravada (literally “school of the elder monks”) Buddhist tradition and widespread in the Island of Ceylon (Sri Lanka) and in Burma and Thailand (U Ba Khin 2001). In the second half of the last century a number of researchers have discussed the possible application of mindfulness and *Vipassanā* meditation in the medical and psychological fields (Naranjo, Ornstein 1972; Shapiro, Walsh 2008). In the late seventies, Jon Kabat-Zinn has developed a standardized introductory program of mindfulness meditation called Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) (Kabat-Zinn 1994, 2006). This program is organized in eight weekly sessions of about two hours. Each session is divided into different moments involving the presentation of some theoretical concepts, the practice of meditation, some exercises of hatha yoga and a space for discussion. The MBSR method allowed realizing hundreds of experimental studies that have shown the usefulness of mindfulness meditation in the treatment of serious organic diseases, such as cancer and chronic pain, and psychological ones such as stress, anxiety and depression (Kabat-Zinn 2003; Ludwig, Kabat-Zinn 2008). In addition, mindfulness meditation has proved a very effective tool in the training of medical doctors, psychologists and teachers.

3. Methodology: Description of the mindfulness-oriented meditation training.

The mindfulness-oriented meditation (MOM) training is very similar to the MBSR program developed by Kabat-Zinn, because it is organized in eight weekly sessions of 2 hours each and requires the commitment from the participants to meditate at least 30 minutes per day for the entire duration of the course (two months). The practice of meditation involved in the MOM program is exclusively inspired by the “Great Discourse on the Foundations of Mindfulness”. In each 30-minute meditation session, 10 minutes are dedicated to the practice of mindfulness of breathing (*ānāpānasati*), 10 minutes to the contemplation of the body and the last 10 minutes to the observation of the mind. During the practice of MOM meditation, participants are seated and there is no yoga exercise. After the practice, about an hour is dedicated to the discussion of any issues relating to meditation, the possible insights gained during the practice and the eventual repercussions of meditation in the family and work life (Fabbro, Muratori 2012).

Each of the eight meetings starts with a short discussion (30 minutes) of a theme related to mindfulness. The topic addressed in the first meeting concerns a “*historical introduction of mindfulness meditation*”; it is emphasized that this practice developed in a spiritual context, because contrary to scientific epistemology that considers knowledge as always relative and in-

complete (Fabbro 2014), the teaching of Gautama considers the existence of suffering and pain as a constitutive feature of the mind. Special attention is also given to the achievement of the correct posture to maintain during meditation and the aids (blankets and pillows) that can be used.

The second meeting addresses the topic *what mindfulness meditation is*. During mindfulness meditation, the practitioner has to learn to remain seated without moving, trying to keep the focus on the task (mindfulness of breathing, body scan and observation of the mind). During meditation, the subject should not do anything, doing at the same time, the most difficult job in the world, which is trying to be mindful. Mindfulness meditation is not what people generally think. It is not a relaxation technique; a method to ensure that any problem disappears rapidly; a practice to achieve ecstasy or trance; or a way to escape from reality or to acquire paranormal abilities (Gunaratana 1991). To maintain mindful awareness is an extremely difficult cognitive task because our tendency to behave on “autopilot” rather than being present to moment-to-moment experience is highly developed (Kabat-Zinn 2006). During mindfulness meditation the practitioner learns not to expect anything, to accept the present and letting go of what it cannot be changed, to be patient, not to force anything or deny anything, to be kind to himself, and to see problems as opportunities.

The third session introduces the top-

ic of *attention*. Mindfulness meditation is a process in which the subject tries to focus his attention on the breath, the body or on the mind; inevitably, after a while concentration and attention will be lost and the mind will begin to wander in memories, fantasies and thoughts; at some point the person will realize his mistake (wandering attention) and, with a non-judgmental and gentle attitude, he will return to focus on the task (Hasenkamp et al. 2012; Malinowski 2013). During mindfulness meditation, full awareness is reached just at the moment when the practitioner realizes that he was wrong, to which follows the willingness to start again with a non-judgmental attitude and a slight smile on the lips (*metta*). Cultivating a non-judgmental attitude during meditation does not mean self-indulgence or justification of the mistakes (loss of concentration on the task); rather it means being willing to acknowledge and accept mistakes for what they are, without getting angry about our inability. Non-judgmental attitude also means being willing to consciously observe the judgments that naturally arise in the mind during meditation.

The fourth meeting introduces the topic *being in the here and now* through mindfulness meditation (Kabat-Zinn 2004). It is known that humans have a mental system that allows them to travel mentally in time; mental imagery and memory allow one to reconstruct the past and to simulate the future (Schacter et al.

2007). This system has provided enormous opportunities to humans (e.g., the development of autobiographical memory, the rise of historical thinking, the simulation of future plans, the construction of tools, etc.) but has also introduced limits. The ability to travel mentally in time amplifies the tendency to avoid living in the present moment. It has been shown that people tend systematically to rehash and dwell on the past or project and worry about the future. Avoid living the present moment is one of the most powerful defense mechanisms to not feel the discomfort and existential malaise that pervades us (Fabbro, Crescentini 2014). For this reason the words *sati* and *mindfulness* refer to the ability to be present in the here and now, that is, in the only real dimension of existence.

The theme of the fifth session is *disidentification*. This is a central topic of mindfulness meditation, which, however, is difficult to understand for those who have not experienced it. The practice of paying attention to the parts of the body and to focus attention on the breath, which enters through the nostrils while inhaling and leave the nostrils while exhaling, can allow the subject to develop a “detached viewpoint” from where paying attention to the task. This new psychological viewpoint allows the subject to observe from a certain “distance” his breath, the parts of his body and the contents of his mind (memories, fantasies, thoughts and

emotions). The distance that is created between the observer and his thoughts, sensations and emotions is called “dis-identification” or “detachment”, “defusion” or “reperceiving” (Shapiro, Carlson 2009). This process allows the practitioner to understand that what happens in the mind and the observer are not necessarily the same thing; in other words, that the awareness of one’s thoughts and feelings is different from the thoughts and feelings themselves (Segal et al. 2002; Shapiro, Carlson 2009). Being able to keep some distance from the contents of the mind contributes to equanimity, clarity and objectivity.

The sixth meeting is introduced by a discussion on the theme of *de-automatization*. According to different spiritual traditions (De Salzmann 2010), recently confirmed by several psychological researches (Langer 1989; Kahneman 2011), much of human behavior is based on mindless and unconscious processing. Automatized thought processes and reactions are similar to the automated flight system in which an autopilot is inserted and are comparable to the hypnosis or somnambulism conditions. Automatized processes reduce awareness as well as the ability to make conscious decisions, and the ability to be present to the experiences of life; for these reasons automatic processes reduce episodic memory. Meditation is instead a system to increase self-remembering (*bhāvana*, the Sanskrit word for meditation which means: to remember what we

are doing) and mindfulness meditation, in particular, is a practice with an effect of de-automatization in which one’s tendency to unconsciously and effortlessly engage in maladaptive reactive behaviors becomes controlled and conscious. Mindful awareness is thus a way to achieve de-automatization; this allows individuals to explore the spiritual dimension of experience also leading to greater flexibility and freedom of choice and action (Deikman 1966).

The seventh meeting introduces the topic of *facing the experience of pain*. A widespread attitude in the West is to try to avoid suffering. In other words, the most common attitude in the face of pain is that of escape. When facing pain, the children react complaining or crying. Instead, adults tend to deny the suffering and pain (shifting attention to other experiences or stimuli or through rationalization) or to hide these experiences (reducing awareness of the body, emotions and feelings through automatized actions). In other circumstances, when faced with pain and suffering, adults may respond by expressing feelings of anger, depression and aggression. The attitude of mindfulness meditation in the experience of pain suggests to not avoid suffering and pain but to carefully observe their characteristics such as their intensity and quality; through mindfulness meditation one learns to stand in front of the pain with dignity and without any desire, maintaining at the same time a slight smile on the lips

(*metta*). Instead of reacting and to run away from pain, we learn to stand still and look at all the sensations of pain and at what is happening in the mind (Fabbro, Crescentini 2014).

In the eighth and last meeting the issues of *letting go* and *acceptance of present-moment experience* are presented. A good starting point to learn the difficult ability of letting go of control and surrendering to the present moment is to focus attention on pain and suffering experiences, starting concretely from a condition of physical or psychological discomfort. After learning to stand still with dignity in the face of pain, the practitioner tries to observe the emotions related to pain, such as the urge to flee and to protest; at this point one can learn to accept these feelings, emotions and reactions and to let them go, keeping a slight smile on the lips. Letting go means letting experience be whatever it is, allowing the thought to occur without suppressing or evaluating the thought; it is an invitation to cease clinging to anything and to give up control of the situation. We abandon ourselves to the present moment. In other words, we give up with the idea that in the present moment should happen something different than what is happening. What happens, it happens; when we accept the present moment for what it is, we are accepting what is already there without struggle or resistance. To develop the ability to accept our present situation and let go of control is a preliminary condition for

the generation of feelings of compassion toward ourselves and others. Accepting the present moment simply as it is does not mean that we have to like all events and beings or that we must be passive in the face of everything, it just means that we try to see things as they are; mindful awareness and acceptance help the knowledge of who we are at that time and this can help make our future actions more articulate, bright and clear.

After it was developed a decade ago by one of the authors (FF), the MOM method has been used in numerous courses for physicians and psychologists held at the University-Hospital of Udine and at the University of Udine. Therefore, it was possible to constitute a group of people who regularly practice mindfulness meditation, selecting among them about ten instructors (people who practice mindfulness for a few years and that have been formed to conduct meditation groups) (<https://groupmom.wordpress.com>). This has enabled a series of MOM courses for doctors, psychologists, teachers and individuals engaged in other professions, which have been carried out mainly free of charge. Since these courses were carried out in university settings, they were almost always subject to experimental research.

4. Results: Main neuropsychological studies on mindfulness-oriented meditation. The brain structures activated during meditative tasks have been analyzed by our research group with two meta-analysis studies. The

first study involved 24 experiments with 150 foci of activation observed during meditation practices which were inspired by both the Hindu and Buddhist tradition. This study revealed a network of activation including the bilateral medial frontal gyrus, the left superior parietal lobe, the right supramarginal gyrus and the left insula (Tomasino et al. 2013). In a subsequent study we have separated the two main meditation practices (Buddhist vs. Hindu). The practices that were inspired by the Buddhist tradition (16 experiments with 96 foci of activation) were associated with activation in frontal lobe areas thought to be critical for executive control and attention functions; meditation practices that were inspired by the Hindu tradition (8 experiments with 54 foci of activation) reflected in activation of a brain network, including the post-central gyrus, the superior parietal lobe, the hippocampus and the medial cingulate cortex, which is involved in the generation of religious/spiritual experiences (Tomasino et al. 2014). More recently, we have carried out two functional magnetic resonance imaging (fMRI) studies in individuals who practiced an 8-week MOM course. In the first study we investigated the brain areas that were activated and deactivated after the MOM training. This goal was reached by subtracting the brain structures activated (and deactivated) before the training from the brain areas activated after the training while subjects performed mindfulness of breathing

and body scan tasks. The MOM training determined activation of the right dorsolateral prefrontal cortex, the left anterior insula and the nucleus caudate, which are areas believed to be related to attention and psychological well-being (cf. Figure 1). Moreover, the MOM training led to deactivation of the medial prefrontal cortex and the right somatosensory cortex, which are regions involved in the representation of the body and the self (Tomasino, Fabbro 2016). From a neuroscientific point of view, these data indicate that the MOM training is comparable to other mindfulness meditation trainings such as the MBSR (see Tomasino et al. 2014). In a second study, we analyzed the neural correlates of the ability to take different perspectives in a body representation task. After the MOM training, subjects were able to take a more detached perspective that was correlated with a greater activation of the right medial orbital gyrus (Tomasino et al. 2016).

A promising area of research carried out with the MOM method has concerned the study of personality and self-representation changes observed in meditators (see Crescentini, Capurso 2015). In a first study (Campanella et al. 2014), we assessed the effects of a MOM training on individuals' personality by using the Temperament and Character Inventory (TCI) for personality traits devised by Cloninger et al. (Cloninger et al. 1994). This was done on four groups of subjects. Groups 1 and 2 were

formed by subjects who meditated regularly for two months; group 3 had meditated irregularly (less than four times a week) while the fourth group involved subjects who had not meditated at all. In the first two groups (1 and 2), the MOM training led to a significant increase of the TCI aspects that measure the maturity of the self (i.e., the three TCI character scales of self-directedness, cooperativeness and self-transcendence). By contrast, in the last two groups of participants (3 and 4) there was no evidence of significant changes in personality traits. In a second study, we investigated the personality changes induced by the MOM training evaluating not only the explicit components of personality, assessed through the TCI, but also the implicit components, which were analyzed using an Implicit Association Test (IAT). The study revealed that the MOM practitioners showed significant increases in both explicit self-transcendence and implicit religiosity/spirituality levels (Crescentini et al. 2014). These results suggest that an 8-week MOM training can strengthen a coherent image of the self together with religious/spiritual aspects. In a clinical study we investigated the effects of a MOM training in a group of patients with alcohol dependence. Similarly to the study on healthy subjects mentioned above, after the 8-week MOM training the patients showed increased maturity of the self (the three TCI character scales); moreover, compared with a treatment as usual con-

trol group not involved in meditation, the MOM practitioners also showed decreased warning signs of relapse (Crescentini et al. 2015a).

Finally, in a recent research we evaluated the effects of a MOM training adapted for a group of children of 7-8 years. In this study, a different group of children of 7-8 years from the same primary school underwent a control training based on emotion recognition and awareness; the control training followed the same procedures of the MOM training but did not involve any form of meditation. Before and after the control and MOM trainings, the children were evaluated by the main teacher, who was blind about the trainings and study aims, using the Child Behavior Checklist-Teacher Report Form (CBCL-TRF) and the Conners Teacher Rating Scale-Revised (CTRS-R). During the first week the children in the MOM group meditated for 9 minutes (3 minutes of mindfulness of breathing, 3 minutes of body contemplation, and 3 minutes of observation of the mind); in the following 7 weeks the time devoted to meditation grew up until reaching 30 minutes in the last week. Compared with the control group, the MOM participants showed a significant improvement in attention and impulsivity and reported reduced symptoms related to Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) (Crescentini et al. 2016). In addition, this research has shown that the MOM training can be practiced effectively by children under 10 years of age.



Figure 1. The brain bases of the MOM training are displayed on three (axial, sagittal, and coronal) planes of brain structural image. The areas in black refer to activations observed after (versus before) MOM (1: Right dorsolateral prefrontal cortex; 2: left nucleus caudate; 3: left anterior insula). The areas in white refer to deactivations observed after (versus before) MOM (4: medial prefrontal cortex; 5: right somatosensory cortex).

Finally, as mentioned at the beginning of this article, four other researches have been carried out in which the MOM protocol has been applied in healthy subjects (teachers and adults involved in other professions) or in patients with multiple sclerosis in order to further verify the effectiveness of mindfulness-oriented meditation on various indices related to participants' psychophysical well-being.

5. Discussion and Conclusions. The Mindfulness-Oriented Meditation (MOM) training is very similar to the Mindfulness Based Stress Reduction program developed by Kabat-Zinn. There are, however, two major differences. The first concerns the fact that the MOM training is a basic meditative practice that directly relates to the teaching of the Prince Gautama, and more specifically to the "Great Discourse on the Foundations of Mindfulness"; furthermore, the MOM training

does not include meditation techniques such as Hata-yoga and walking meditation or different types or procedures of mindfulness practices (for example increasing the duration of the meditation exercises during the course up to a mini-retreat of several hours). The second difference is the attitude of the MOM training towards the theme of spirituality which is very relevant to meditation. The MBSR training, developed by Kabat-Zinn more than thirty years ago, wanted to differentiate itself clearly from spiritual themes (Kabat-Zinn 2003, 2004, 2006); this was probably due to the aim of introducing this training in medical and psychological research. After thirty years the situation has changed. Several studies are showing that it is possible to study religiousness and spirituality in a scientific context (Urgesi et al. 2010; Crescentini et al. 2014; see in Fabbro 2010, 2014). Moreover, recent studies

suggest that spirituality is a fundamental way through which mindfulness meditation leads to improvements in medical and psychological symptoms (Carmody et al. 2008; see in Pezzetta et al. 2015). In our opinion, it is now possible to deal with issues related to spirituality both in a secular way (i.e. without requiring adherence to any religious belief or creed) and experimentally (Fabbro

2010; Pezzetta et al. 2015). For this reason the MOM training devotes the first 30 minutes of each meeting to analyze some issues regarding the practice of mindfulness (such as de-automatization, dis-identification, the here and now, letting go, etc.); these all are key aspects that are considered important from the historical, neuropsychological and spiritual perspectives.

Bibliografie/ Rerferences

- Bareau A. (1985). *En suivant Bouddha*. Paris: Philippe Lebaud.
- Campanella F., Crescentini C., Urgesi C., Fabbro F. (2014). Mindfulness-oriented meditation improves self-related character scales in healthy individuals. *Comprehensive Psychiatry*, 55: 1269-1278.
- Carmody J., Reed G., Kristeller J., Merriam P. (2008). Mindfulness, spirituality, and health-related symptoms. *Journal of Psychosomatic Research*, 64: 393-403.
- Cloninger C.R., Przybeck T.R., Svrakic D.M., Wetzel R.D. (1994). *The Temperament and Character Inventory (TCI): A Guide to Its Development and Use*. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality.
- Crescentini C., Capurso V. (2015). Mindfulness meditation and explicit and implicit indicators of personality and self-concept changes. *Frontiers in Psychology*, 6: 44.
- Crescentini C., Matiz A., Fabbro F. (2015a). Improving personality/character traits in individuals with alcohol dependence: The influence of mindfulness-oriented meditation. *Journal of Addictive Diseases*, 34: 75-87.
- Crescentini C., Capurso V., Furlan S., Fabbro, F. (2016). Mindfulness-oriented meditation for primary school children: Effects on attention and psychological well-being. *Frontiers in Psychology*, 7: 805.
- Crescentini C., Urgesi C., Campanella F., Eleopra R., Fabbro F. (2014). Effects of an 8-week meditation program on the implicit and explicit attitudes toward religious/spiritual self-representations. *Consciousness and Cognition*, 30: 266-280.
- De Salzmann J. (2010). *The Reality of Being*. Shambhala: Boston.
- Deikman A.J. (1966). Deautomatization and the Mystic Experience. *Psychiatry*, 29: 324-338.
- Fabbro F. (2010). *Neuropsicologia dell'esperienza religiosa*. Astrolabio: Roma.
- Fabbro F. (2014). *Neuroscienze e spiritualità*. Astrolabio: Roma.
- Fabbro F., Crescentini C. (2014). Facing the experience of pain: a neuropsychological perspective. *Physics of Life Reviews*, 11: 540-552.
- Fabbro F., Muratori F. (2012). La mindfulness: un nuovo approccio psicoterapeutico in età evolutiva. *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva*, 32: 248-259.
- Gnoli R. (2001). *La rivelazione del Buddha. I testi antichi* (Volume 1). Milano: Mondadori.
- Gombrich R.C. (2009). *What the buddha thought*. London: Equinox.
- Gombrich R.C. (2011). *How buddhism began*. New York: Routledge.
- Gunaratana H. (1991). *Mindfulness in plain English*. Boston: Wisdom Publications.
- Gunaratana H. (2001). *Eight Mindful Steps to Happiness: Walking the Buddha's Path*. Boston: Wisdom Publications.
- Hasenkamp W., Wilson-Mendenhall C.D., Duncan E., Barsalou L.W. (2012). Mind wandering and attention during focused meditation: A fine-grained temporal analysis of fluctuating cognitive states. *Neuroimage*, 59: 750-760.
- Kabat-Zinn J. (1994). *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation in Everyday Life*. New York: Hyperion Books.
- Kabat-Zinn J. (2003). Mindfulness-based intervention in the context: past, present and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5: 305-331.
- Kabat-Zinn J. (2006). *Coming to Our Senses: Healing Ourselves and the World Through Mindfulness*. New York: Hyperion Books.
- Kabat-Zinn J. (2004). *Vivere momento per momento*. Milano: Corbaccio.
- Kahneman D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Langer E.J. (1989) *Mindfulness*. Reading, MA: Addison Wesley.

- Ludwig D.S., Kabat-Zinn J. (2008). Mindfulness in medicine. *Journal of the American Medical Association*, 300: 1350-1352.
- Malinowski P. (2013). Neural mechanisms of attentional control in mindfulness meditation. *Frontiers in Neuroscience*, 7:8.
- Naranjo C., Ornestein R. (1972). *On the Psychology of Meditation*. Los Angeles, CA: Viking.
- Pezzetta R.*, Crescentini C.*, Urgesi C., Fabbro F. (2015). Contributi delle neuroscienze allo studio della meditazione e della spiritualità. *Giornale Italiano di Psicologia*, 4: 679-710.
* Equal contribution.
- Schacter D.L., Addis D.R., Buckner R.L. (2007). Remembering the past to imagine the future: the prospective brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8: 657-661.
- Segal Z.V., Williams J.M.G., Teasdale J.D. (2002). *Mindfulness-Based Cognitive Therapy for Depression: A New Approach to Preventing Relapse*. New York: Guilford.
- Shapiro S., Carlson L. (2009). *The art and science of mindfulness*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Shapiro D.H., Walsh R.N. (2008). *Meditation: Classic and Contemporary Perspectives*. Chicago: Aldine Transaction.
- Tomasino B., Chiesa A., Fabbro F. (2014). Disentangling the neural mechanisms involved in Hinduism- and Buddhism-related meditations. *Brain and Cognition*, 90: 32-40.
- Tomasino B., Fregona S., Skrap M., Fabbro F. (2013). Meditation-related activations are modulated by the practices needed to obtain it and by the expertise: an ALE meta-analysis study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6: 346.
- Tomasino B., Campanella F., Fabbro F. (2016). Medial orbital gyrus modulation during spatial perspective changes pre. Vs post-8 weeks mindfulness meditation. *Consciousness and Cognition*, 40: 147-158.
- Tomasino B., Fabbro F. (2016). Increases in the right dorsolateral prefrontal cortex and decreases the rostral prefrontal cortex activation after 8 weeks of focused attention based mindfulness meditation. *Brain and Cognition*, 102: 46-54.
- U Ba Khin S. (2001). *The Clock of Vipassana Has Struck: A Tribute to the Saintly Life and Legacy of a Lay Master of Vipassana Meditation by Sayagyi U Ba Khin*. Denver: Vipassana Dhura.
- Urgesi C., Aglioti S.M., Skrap M., Fabbro F. (2010). The spiritual brain: selective cortical lesions modulate human self-transcendence. *Neuron*, 65: 309-319.
- Walshe M. (1987). *The Long Discourses of the Buddha*. Boston: Wisdom Publications.
- Wynne A. (2009). *The origin of buddhist meditation*. London: Routledge.

rassegnis

Vincui posturâi al imbinament dai moviments dai articui

FAUSTO BALDISSERA *

1. Introduzion. Biel che o fasìn une vore dai moviments di ogni di – par esempi, fâ lavôrs manuâi, sunâ, fâ ativitâts sportivis – i moviments volontaris dai diviers segments dai nestris articui si cumbinin intune grande varietât di schemis.

Lis cumbinazions dai moviments, però, no son ilimitadis e cierts moviments che o rivìn a fâ cun facilitât un a la volte a diventin dificiî cuant che o cirìn di fâju insiemî. Un esempi ben cognossût di chest al è chel di cuant che si disegnin moviments speculars da lis mans tal plan parasagjitâl (Müller 1840, Meige 1901): al è facil disegnâ cerclis tal aiar cuant che si môf une man par volte o cuant che si movin dutis e dôs lis mans te stesse direzion, ma movi lis mans in dôs direzions contrariis al è cetant plui difìcil, al domande une vore di atenzion e si pues fâlu dome lentementri.

Une vore di altris cubiis di moviments associâts a presentin difìcoltâts similis. Par esempi, i moviments di flesso-estension cicliche da la man e dal pît ipsilaterâi tal plan parasagjitâl. Cheste sorte di moviments monoarticolars (Figure 1) a puedin jessi cumbinâts cuntune cierte facilitât cuant che ducj e doi i articui si movin te stesse direzion, ven a stâi cuant che i moviments a son isodirezionâi – in chest câs o vin la coativazion, in fase, dal muscul soleus (SOL), flessôr dal pît in direzion plantâr, e dal flexor carpi radialis (FCR), flessôr da la man in direzion palmâr. Al contrari, cuant che i articui si movin un in direzion contrarie di chel altri, ven

* Universitàt di Milan, Italie. E-mail: fausto.baldissera@unimi.it.

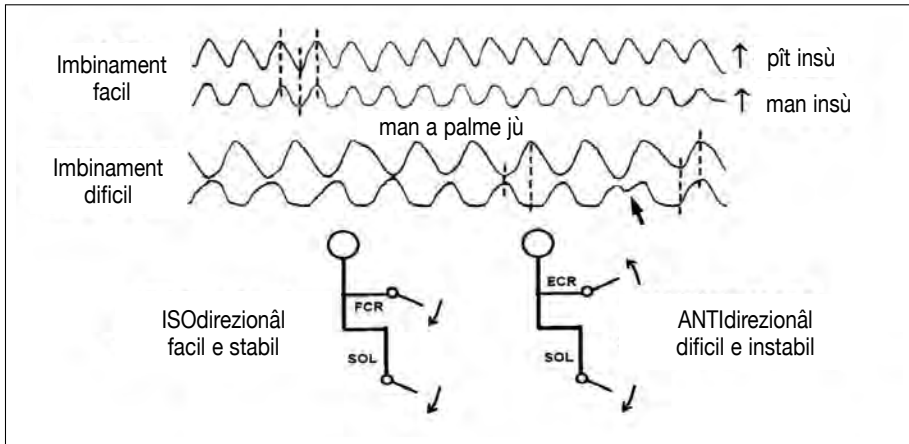


Figure 1. “Principi di direzione” tal imbinament man-pît. Di notâ la frecuece plui basse dal imbinament ANTIIdirezionâl (dificil) e la inversion spontanee (frecuete) al imbinament ISO-direzionâl (facil).

a stâi cuant che i moviments a son antidirezionâi, in opozition di fase, cu la coativazion dal soleus e dal extensor carpi radialis (ECR), l’aumentâ de frecuece di ossilazion, o il diminuî dal nivel di atenzion, al puarte in curt a une inversion di 180°, che e torne a puartâ il moviment in te modalitât isodirezionâl.

Pe lôr semplicitât struturâl, chescj moviments, a son stâts sielzûts par studiâ la origjine de dicotomie facil/dificil tai imbinaments di moviments.

2. Il principi di direzione. I moviments isodirezionâi (che, in curt, o clamarin ISO) man-pît a puedin jessi fats cence erôrs anje a 3-4 ciclis al secont par plui di un minût. Al contrari, i moviments antidirezionâi (che, in curt, o clamarin ANTI) a diventin vie vie plui dificii a man a man che la frecuece e cres, di mût che dome pôcs sogjets, cuant che si rive par sore dai 2,5 Hz, a rivin a evitâ par plui di 10 seconts la inversion di fase ai moviments ISO. Par finî, i moviments ISO a restin facii di fâ (e i ANTI dificii) anje cuant che la man e je palme sù, si ben che, in chest câs, il scheme di coativazion dai muscui al sedî invertît. Chest nus mostre che la facilitât o la dificolât dal imbinament a dipendin de direzion dai moviments rispjet a coordenadis esternis e no dai muscui ativâts (Baldissera et al. 1982).

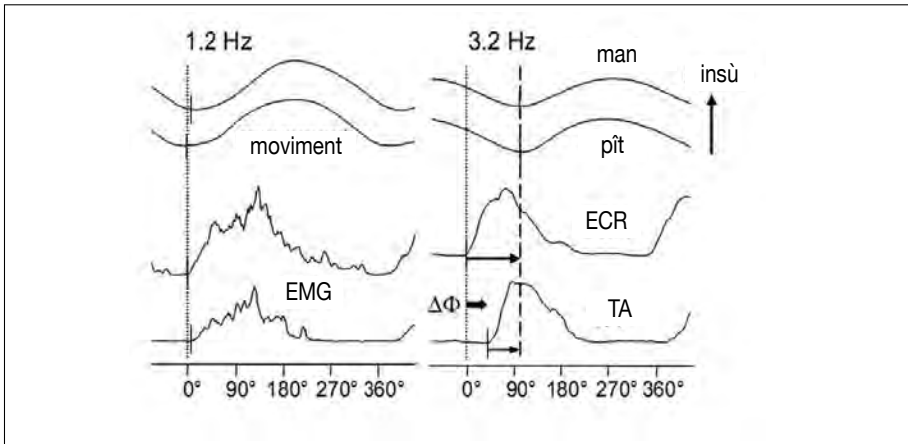


Figure 2. Cuant che la frecuece e aumete di 1.2 a 3.2 Hz, il ritard di fase dai moviments rispjet a la contrazion muscolâr al è plui grant te man che tal pît (fregutis finis). Cul anticipi di ativazion dal ECR rispjet al TA ($\Delta\Phi$, fregute gruesse), il control neurâl al compense la disparitât mecaniche dai articui e al manten la sincronie dai moviments.

3. Studi da lis regulis mecanichis e neurâls. Il pas seguitîf al è stât chel di distingui jenfri il rûl che a àn i vincui mechanics e il rûl che al à il control esercitât dal çurviel tal guviernâ l'imbinament man-pît.

Lis ossilazions dai segments di un articul a son une vore similis a chês di un pendul ideâl movût di une fuarce sinusoidâl (cfr. Baldissera et al. 2000): a man a man che la frecuece e cres, lis ossilazions a van simpri plui in ritard di fase rispjet a la fuarce, secont une funzion sigmoidâl che e à un andament determinât de rigiditât, de inerzie e de viscositât dal pendul.

La relacion di fase tra fuarce e moviment dai articui e je stade misurade, a diviersis frecuencis di ossilazion (1.0-3.2 Hz), come la variazion dal ritard di fase jenfri l'inizi de contrazion dal muscul (mostrât dal eletromiogram, EMG) e l'inizi dal moviment relatîf. Se la frecuece e je basse (Figure 2, 1,2 Hz) l'inizi de fuarce al è sincron tai musculi de man (estensôr radiâl dal carp, ECR) e dal pît (tibiâl anteriôr, TA) e, tal stes timp, simultani anje cul inizi dai moviments corrispondents. Come che si spietavisi, cul inçressi da la frecuece (Figure 2, 3.2 Hz), l'atac dal moviment al à tacât a ritardâ rispjet a la rispetive fuarce in ducj e doi i moviments, ma in maniere plui marcade tai moviments da la man che tai moviments

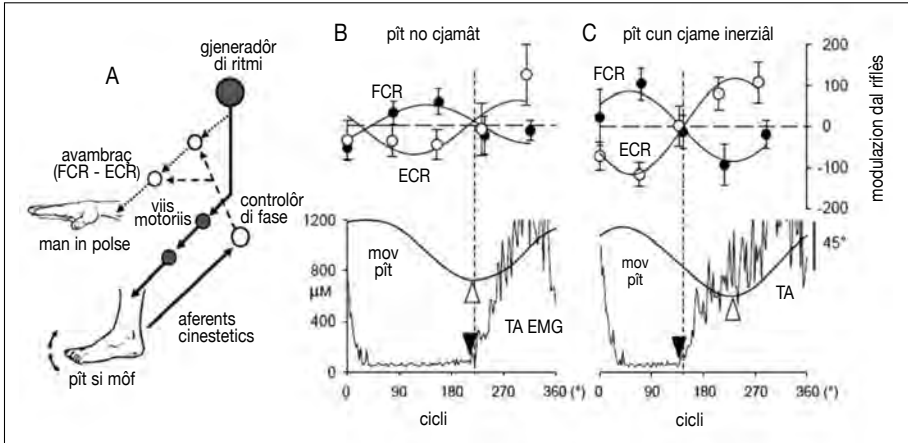


Figure 3. A) Scheme dal feedback cinestetic ipotizât, che al va dai recetôrs di posizion dal pît ai trois neurâi direts al braç. B) La modulazion de excitabilitât dai motoneurons (MN) dai muscui flessôrs (FCR) e estensôrs (ECR) dal avambrâç e je in oposizion di fase. L'inizi (triangul plen) dal EMG dal muscul TA e l'inizi (triangul vuet) dal moviment gjerat dal TA (estension dorsâl dal pît) a son cuasi sincrons tra di lôr e ancje cul pont li che lis dôs modulazions si incrosin (linie tratinate). C) Cuant che e ven aplicade une cjame inerziâl al pît, il moviment (triangul vuet) al ritarde in maniere considerevole, sedi rispet al TA EMG sedi rispet a la modulazion de excitabilitât dal FCR e dal ECR. La modulazion de excitabilitât e reste invezit leade a la ativazion dal TA, sì che no pues jessi causade di segnâi aferents che a segnalin la posizion ritardade dal pît.

dal pît (come che a mostrin lis freçutis plui finis de Figure 2). Cun dut chest, i doi moviments a restin sincronis, parcè che intant la fase di ativazion dal ECR e à anticipât chê dal TA da la quantitat juste par rivâ a compensâ l'aument di ritart mecanic dal pît. In sumis, la disparitat mecaniche jenfri man e pît e je compensade di un control neurâl che al previôt un anticipi di fase dal comant di moviment mandât al ECR rispet a chel mandât al TA. In chest mût la sincronie dai articui e pues jessi mantignude par dut il spetri des frecuencis.

Tai agns seguitifs, i studis su l'imbinament dai moviments dai articui (massime da lis dôs mans, viôt Swinnen 2000) a son aumentâts di numar, modelâts soredu daûr dal model di Kelso (Haken et al. 1985), che al considere la fase relative jenfri lis ossilazions dai articui, $\Delta\Phi$, tant che il "parametri controlât" dal sisteme. Di fat, la variabilitât di $\Delta\Phi$ (ven a stâi, la sô deviazion standard, $SD\Delta\Phi$) e je plui largje e plui sensibil a la frequence dal moviment tal imbinament di moviments dificil pluitost che tal

imbinament facil; par cheste reson e je considerade il marcadôr cuantitatîf de instabilitât e da la tindince a la inversion di fase dai moviments imbinâts.

In cheste prospetive, mantignî il plui pussibil basse la $DS\Delta\Phi$ al podarès jessi il mût par stabilizâ i moviments imbinâts. O vin, alore, ipotizât che chest control al puedi jessi esercitât par mieç di un “controlôr di fase” neurâl, che al ricêf informazions su la posizion da la man e dal pît di segnâi cinestetics aferents, al misure $\Delta\Phi$ e al trasforme lis sôs deviazions dal valôr programât (0° par ISO o 180° par ANTI) in comants motoris che a corezin l'erôr cuntun cambiament di fase da la ativazion dai muscui di un o di ducj e doi i articui. Cheste ipotesi e previôt (scheme de Figure 3A) che i moviments di un articul, par esempli il pît, a puedin influençâ la ecitabilitât des viis motoriis che a rivin ai muscui motoris da la man, salacor ancje cuant che la man e je ferme. Cheste prevision e à podût jessi verificade in maniere sperimentâl e al somee che i risultâts otignûts le vedin confermade.

La ecitabilitât dai neurons motoris dal FCR e dal ECR tal braç in polse e je modulade, intant dai moviments ritmics di flession estension dal pît, in maniere sinusoidâl, come che si pues verificâ a mieç dal riflès di Hoffmann (Baldissera et al. 1998, 2002). Cu la man a palme jù, intant de flession plantâr dal pît, la ecitabilitât e incrès tai neurons motoris dal FCR e e decrès tai neurons motoris dal ECR. Cu la man a palme sù, al sucêt il contrari. Se chestis azions a fossin supraliminâls a fasaressin zirâ la man, sedi palme sù sedi palme jù, in imbinament isodirezionâl cul pît, indipendentementri dai muscui ativâts. Cun di plui, al è stât ancje dimostrât che cheste modulazion dal riflès di Hoffmann e je mediade de aree motorie primarie de scuarce cerebrâl che e controle la man.

I esperiments di control nus àn però mostrât che la modulazion che o vin descrite achì parsore no pues vê une origjine aferente. Di fat (Cerri et al 2003), cuant che o aplichin une cjame inerziâl al pît in mût di provocâ un ritart di fase da la sô ossilazion rispjet a la contrazion muscolâr (Figure 3, confronto B cun C), la modulazion de ecitabilitât si manten in fase cu la ativazion volontarie dal muscul che al môf il pît, e no cul moviment dal pît. In reson di chest, la modulazion no pues jessi gjenerade par riflès dai segnâi aferents che a informin il çurviel da la posizion dal pît. Al è stât osservât ancje che la difference di fase jenfri il segnâl di un me-

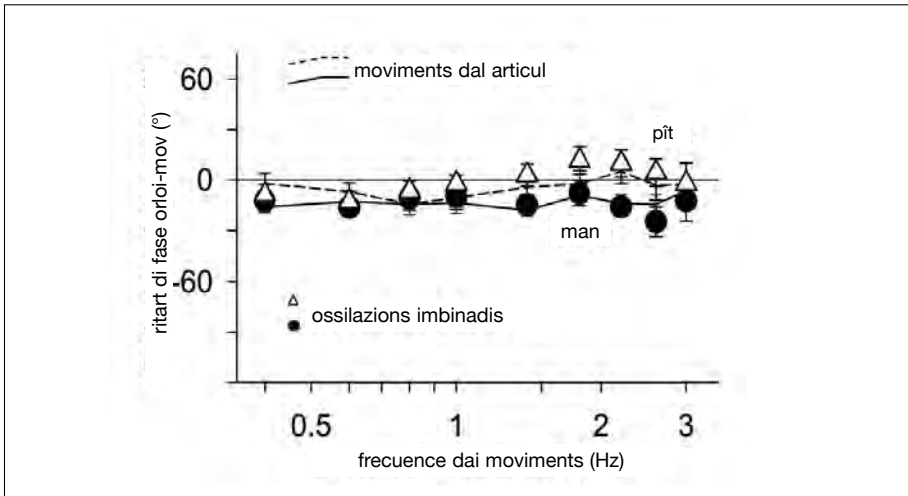


Figure 4. Il ritart di fase rispjet al segnâl di un metronom nol cambie se si môf la man di bessole (linie continue) o se si môf la man in imbinament cul pît (cercluts colorâts a plen). Chest fat al vâl ancje pal pît, bessôl (linie tratinate) e imbinât cu la man (trianguluts vueits).

tronom e il moviment (*orloi-mov* $\Delta\Phi$, Figure 4) sedi da la man sedi dal pît, nol cambie cuant che si movin ducj e doi i articui in imbinament – sedi ISO sedi ANTI – rispjet a cuant che si môf dome un dai doi (Baldissera et al. 2006). Si che duncje, imbinâ i doi moviments ni al zonte ni al gjave nuie a ce che la man e il pît a puedin fâ, ognidun par so cont, par restâ in fase cul gjeneradôr di ritmi centrâl; e si dimostre cussì che la sincronizazion tra i articui si la oten cence necessitât di nissun scambi di informaziions sensoriâl jenfri i articui. Di chest al seguìs che il parametri controlât tal imbinament nol è la fase relative tra i doi articui ma la fase di ognidun dai articul rispjet al ritmi dal metronom.

4. Nature dai vincui che a imbarbain l'imbinament antidirezional di man e pît. Come che o vin viodût, al è stât pussibil escludi che i valôrs programâts da la fase relative tra i doi articui (0° o 180°) a sedin mantignûts par mieç di un circuit “feedback” cinestetico jenfri man e pît. Di cheste conclusion e nas, però, une altre cuistion: quale ise la nature e la funzion fisiologjiche da la modulazion de ecitabilitât che si è manifesta de tai motoneurons dal braç e che, come o vin viodût, e je leade a strent

a la ativazion volontarie dai muscui che a movin il pît? In altris contescj sperimentâi e concetuâi, al è stât plui voltis ripuartât che une ecitabilitât dai motoneurons di un articul e pues jessi modulade dai moviments di un altri articul. In particolâr, al è aromai ricognossût di ducj che il moviment volontari di cualsisedi segment dal cuarp al è compagnât di Justaments Posturâi Anticipatoris (JPA) – ven a stâi da la ativazion simultanie dai muscui di altris zonis dal cuarp che a servissin a creâ cjadenis di fissazion fra l’articul che si môf e un supuart stabil e/o a produci moviments che a cuintribelancin lis perturbazions posturâls causionadis da la azion primarie (Bouisset, Zattara 1987; Cordo, Nashner 1982; Marsden et al. 1978; Massion 1992).

I JPA a son regolâts daûr de impuartance de perturbazion posturâl (Aruin, Latash 1996) e lis lôr scansion tal timp e distribuzion tal spazi a puedin cambiâ in funzion da la direzion dal moviment (Aruin, Latash 1995; Nashner, Forssberg 1986), in funzion da la posizion e dal numar dai ponts di fissazion o cuant che e cambiin lis informazion tatilis e propriocetivis.

Ce che o vin descrivût fin cumò nus puarte a un pont di svolte: isal pussibil che la modulazion da la ecitabilitât dai motoneurons dal braç e sedi causade dal intervent dal control posturâl? La modulazion de ecitabilitât tal braç e je subliminâl ma, cuant che il sogjet al è sentât, la grande superficie di supuart sigurade da la sente e fâs diventâ il rûl posturâl dal braç trascurabil. Si che duncje, si pues ipotizâ che l’efiet dal control posturâl al deventi plui evident cuant che il rûl dal braç te stabilizazion dal cuarp al devente plui impuartant.

Cuant che un sogjet al è impins (viôt scheme de Figure 5), cul pît çamp poiât suntune superficie stabile e la man drete poiade suntun supuart salt, intant che il pît dret al è libar di ossilâ, la flession plantâr rapide dal pît (par ativazion dal muscul SOL) e je compagnade di JPA tai muscui dal braç dret (Figure 5A), ecitatoris tal FCR (flessôr radiâl dal carp) e inhibitoris tal ECR (estensôr radiâl dal carp); efiets vicendevui si disvilupin intant de flession dorsâl dal pît cun supuart dorsâl da la man).

Intant da lis ossilazions ritmichis dal pît (Figure 5B), tal muscul FCR i JPA a son sostituïts di une ativitât sinusoidâl in fase cu lis contrazions dal flessôr plantâr: in chest mût, la distribuzion dai JPA e ripet il scheme “isodirezionâl” (rispjet ai moviments dal pît), da la modulazion subli-

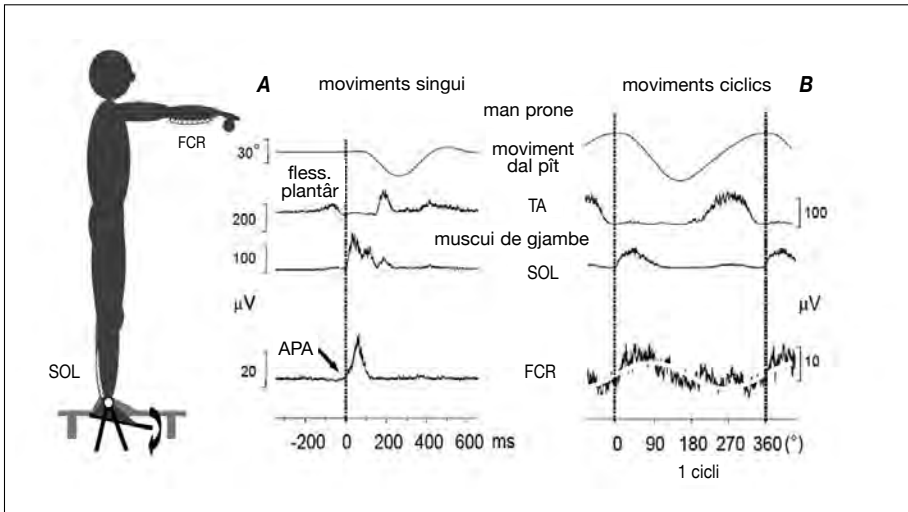


Figure 5. A) Imbinament “isodirezionâl” de contrazion volontarie dal SOL, che e provoeche une flession plantâr rapide dal pît, e i JPA concomitants tal flessôr de conole (FCR). B) Cuant che i moviments dal pît a son ciclics, i JPA a son sostituîts di une ativitât sinusoidâl in fase cu la ativazion dal SOLEUS (la linie blancje e mostre la sinusoidâl tal grafic dal EMG dal FCR).

minâl regjistrate in posizion sentade. Il scheme si ripet cuant che la man e je a palme jù e l’imbinament tra i muscoli de gjambe e dal braç al è invertît (Baldissera, Esposti 2005).

Cheste complete soreposizion topografiche e sugjeris che la modulazion da la ecitabilitât e i JPA a sedin la version subliminâl e supraliminâl dal stes event posturâl, ven a stâi, la preparazion di une cjadene posturâl che e coleghe il pît in moviment al braç di supuart, e che la lôr intensitât e sedi regolate daûr da la relevance dal rûl posturâl che il braç al à tes variis situazions.

Par spiegâ cheste flessibilitât dai JPA, si pues ipotizâ che ogni moviment volontari al sedi leât a la co-ativazion di un scheme a arbul di comants posturâi, indreçâts viers un ciert numar di ponts di fissazion pussibii, e che la ativazion dai ramaçs di chest scheme e sedi supraliminâl par chei indreçâts viers i segments che a àn di garantî un supuart reâl e subliminâl par chei no necessaris in chel moment, ma potenzialmentri utii tal câs che la situazion e cambiî. Cheste ipotesis e je supuartade di une osservazion sperimentâl: tai felîns, il moviment volontari di un articul al è com-

pagnât di un scheme une vore complès di comants posturâi che de scuarce dal çurviel a rivin a la formazion reticulâr pontomedulâr e jù fin a la medole spinâl, dulà che la trasmission dai segnâi e ven indreçade dome ai muscui necessaris pal supuart posturâl, là che la trasmission ai muscui che no àn di ativâsi ta chel precîs moment e ven blocade (Shepens, Drew 2006).

5. Il “Principi di direzion” al à la sô origjin tai vincui posturâi. Par vie da la lôr funzion necessarie e fundamentâl in ogni at motori, si pues spietâsi che i justaments posturâi anticipatoris, a sedin la cause da la dicotomie facil/dificil ançe in altris cumbinazions di moviments dai articui. Un supuart a cheste idee al ven de analisi dai moviments imbinâts dai doi braçs, fats tal plan orizontâl (trasversâl) e tal plan verticâl parasagjitâl. Cuant che il plan da lis ossilazions dal braç e, duncje la direzion da lis fuarcis muscolârs aplicadis jenfri i braçs e il tronc, a cambiin, la distribuzion dai JPA si modifichê di consequence; si rive cussì a verificâ che in ognidune des cuatri cumbinazions (orizontâl ISO e ANTI e parasagjitâl ISO e ANTI) tra la stabilitât dal imbinament e i justaments posturâi si mantegnin relazions companis a chês che si palesin pal imbinament man-pît (Baldissera et al. 2008a, 2008b; Baldissera, Esposti 2013; Esposti, Baldissera 2013; Esposti et al. 2013).

5.1. Stabilitât dal imbinament dai moviments dai braçs. Come o vin metût in lûs te sezion 3, plui grande e je la variabilitât da la fase relative jenfri i articui, $SD\Delta\Phi$, plui grande e je ançe la dificolât di rivâ a mantignî l’imbinament dai moviments. Par chel che al rivuarde lis cuatri cumbinazions di moviments che o vin elencât culi sore, i imbinaments plui faciî subietivementri e plui stabii (ven a stâi, cul plui bas $SD\Delta\Phi$) a son risultâts – cence nissune diference quantitative tra lôr (Figure 6) – i ANTI orizontâi (*ANTIo*) e i ISO parasagjitâi (*ISOp*). Dulà che la $SD\Delta\Phi$ e augmente e la stabilitât e diminuîs in ducj e doi i imbinaments dificiî – ma in maniere plui grande tal *ISOo* che tal *ANTIp*.

Si à di notâ ançe che la polarizazion direzionâl facil-dificil e je contrarie tai doi gjenars di moviments e che la pierdite di stabilitât facil-dificil e je plui grande tai moviments orizontâi che tai moviments parasagjitâi.

In sumis, il marcadôr da la instabilitât (dificoltât) dai imbinaments, al in-

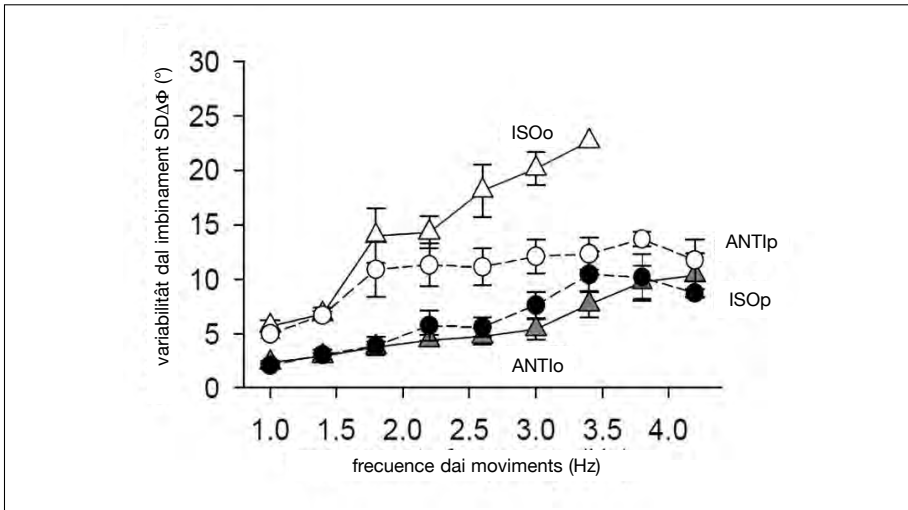


Figure 6. La polarization facil-dificil e je dal dut contrarie tai moviments dai braços orizontâi e parasagjitâi. I doi imbinaments faci a son chei ANTIo e ISOp (simbui colorâts a plen). La instabilitât e cres tai doi imbinaments dificii e e cres di plui tal imbinament ISOo che tal imbinament ANTIp.

crès, tai cuatri imbinaments, daûr di cheste secunce: $ANTIo \neq ISOp < ANTIp < ISOo$.

5.2. *I JPA tai moviments dai braços*. La gjenerazion e la funzion dai JPA intant dai moviments dai braços e pues jessi capide esaminant chest esempli. La aduzion di un braç (par esempli, il braç dret) in tal plan orizontâl e ven otignude cu la ativazion dal muscul grant petorâl dret (Figure 7, RPM), che al coleghe il toraç cu l'umar. La contrazion dal RPM e pues originâ la rotazion (aduzion) dal braç se il tronc al è immobilizât, o in alternative, la cuintrirotazion dal tronc se il braç al è fissât a di un supuart stabil. Si che duncje, par che un sogjet al rivi a fâ une aduzion pure dal braç dret, il braç al à di podê movisi cun libertât e la rotazion dal tronc e à di jessi blocade. A blocâ il tronc a proviodin i JPA che a vegnin gjenerâts tai muscui che a formin dôs cjadenis di fissazion: une indreçade al braç cuintrilaterâl (il braç çamp) e otignude da la ativazion dai muscui omolics di chei che a produsin il moviment (val a di PM e FCR di man çampe, LPM e LFCR, Figure 7.B), la seconde indreçade viers il teren e

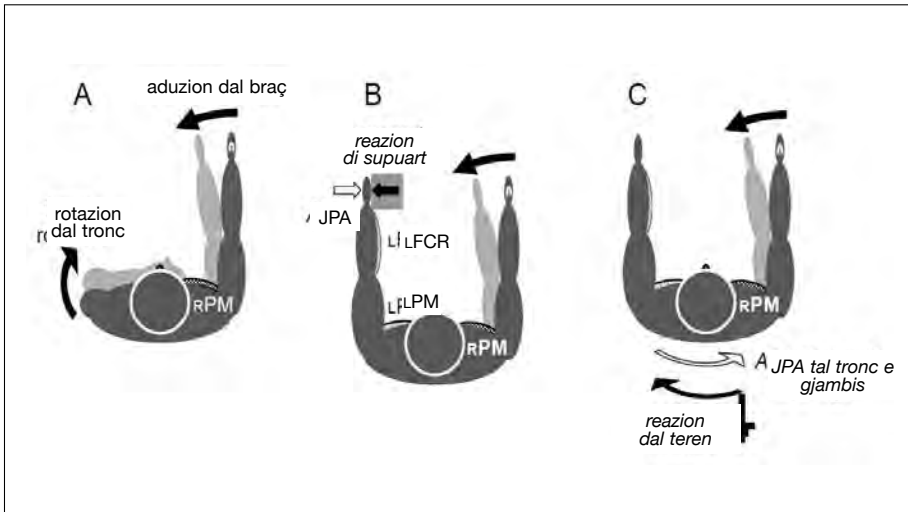


Figure 7. La contrazion dal muscul Grant Petorâl dret (RPM, right Pectoralis Maior) e indûs la aduzion dal braç dret e la cuintrirotazion dal tronç (A). Si pues movi dome il braç juste cuant che il tronç al è imobilizât sedi (B) dai JPA dai muscui omolics dal braç cuintrilaterâl (par es. PMç e FCRç), che a trasmetin la fuarce dal PMd al supuart stabil de man çampe, dulà che si gjenere la reazion corrispuindinte, sedi (C) dai JPA asimetricis dai muscui da lis gjambis che a trasmetin a tiere la fuarce torsionâl dal RPM.

formade dai muscui dal tronç e des gjambis (Figure 7C). Dutis e dôs chestis cjadenis a contribuissin a stabilizâ il tronç.

Intant de aduzion dal braç dret, la distribuzion dai JPA tal braç çamp e riprodûs il scheme di ativazion dai muscui che a determinin il moviment primari dal braç dret. In cheste maniere i JPA a esercitin sul tronç fuarcis che a spieglin chês dai muscui che a determinin il moviment dal braç dret. Lis dôs fuarcis a tindin a neutralizâsi une cun chê altre e cussì a ridusin o a impedissin dal dut la rotazion dal tronç. Il stes rûl di stabilizazion al ven esercitât dai JPA asimetricis tai muscui des gjambis che a aplichin al tronç une fuarce rotazionâl contrarie a chê dal RPM e tal stes timp a gjenerin a tiere une reazion torsionâl (moment) T_z .

5.3. Imbinament dai moviments orizontâi dai braçs. Cuant che si movin ducj e doi i braçs insiemi, i neurons centrâi specializâts tal movi i muscui di ognidun dai doi braçs a ricevin tal stes moment i comants gnervôs che a determinin il moviment volontari e i comants posturâi che a gjenerin i

JPA leâts al moviment dal braç cuintrilaterâl. Cuant che i moviments a son *ANTI*o, i doi gjenars di comants a concuardin (par esempli, a son ducj e doi di caratar ecitatori o inibitori); cuant che l'imbinament al è *ISO*o, invezit, a son contraris (un ecitatori e un inibitori).

Cheste distribuzion dai JPA e favorìs duncje l'imbinament *ANTI*o e e contraste l'imbinament *ISO*o. Di chest al seguìs che, par conservâ la misure e la regolarità dal moviment te modalitât ISO, i JPA a àn di jessi blocâts ativamente dal mecanisim di sbarament (viôt sez. 4). Cun di plui, considerât che i JPA a aumentin cuant che e aumente la frecuece dai moviments, si pues adiriture ipotizâ che ancje il sfuarç par soprimiju al à di aumentâ in proporzion. Al somee, duncje, plausibil che la “fadie neurâl” provocade dal aument de frecuece dai moviments, e produci une progressive insuficiencia dal mecanisim di sbarament, che e puarte a une inessite de instabilitât da l'imbinament ISO e, ae fin, a la inversion di fase tai moviments ANTI.

Ancje il mût di agjî da la cjadene di fissazion al teren al è diviers tai moviments *ANTI*o e *ISO*o, e, di ce che al pâr, al è plui favorevul ai prins.

Intant dai moviments ANTI, lis fuarcis torsionâls (moments) contraris esercitadis di ognidun dai doi braçs a nivel da la spale si neutralizin une cun chê altre, di mût che l'intervent da la cjadene di fissazion al teren nol è necessari: i JPA tai muscui da la gjambe e la fuarce reative a sparissin. Tai moviments ISO, invezit, lis perturbazions des dôs fuarcis torsionâls a àn la stesse direzion e si sumin une cun chê altre, provocant, tal tronç e ta lis gjambis, il rinfuarç dai JPA asimetrics che a gjenerin une grande fuarce torsionâl TZ reative viers il teren.

In sumis, il contrast neurâl diret tra i JPA e i comants volontaris intant dai moviments ISO, oponût a la convergencia facilitatorie che si verifiche in ANTI, si compagne ben cu la plui grande instabilitât da la prime schirie di moviments rispjet a la seconde. Il fat che il rûl da la cjadene di fissazion al teren al sedi fuart in ISO e inesistent in ANTI, al fâ pensâ ancje che il sfuarç posturâl di cheste cjadene si podarès sumâ al contrast neurâl tal ostacolâ i moviments ISO.

5.4. Imbinament dai moviments parasagjitâi dai braçs. Tai moviments parasagjitâi, la distribuzion dai JPA tal braç cuintrilaterâl e je plui complesse, tant al è che si gjenera un conflit tra i JPA e i comants volontaris

sedi in ISO, par cierts muscui, sedi in ANTI, par altris muscui. Ta la cjadene di fissazion a tiere, cuant che i braçs a son ducj e doi fletûts o estindûts (ISO), lis azion simetrichis dai muscui da lis spalis che par prins a determinin il moviment a tindin a provocâ une inclinazion viers il tronco in direzion anteroposteriôr e i JPA relatîfs, che a gjenerin une reazion anteroposteriôr (F_y) viers il teren. Al contrari, cuant che un braç al è fletût chel altri estindût (ANTI) i muscui che par prins a determinin il moviment a agjissin in direzions contrariis su lis dôs spalis, di mût che la F_y anteroposteriôr e ven neutralizade intant che i JPA asimetrics des gjambis a gjenerin sul teren une reazion torsionâl T_z .

In sumis – al contrari di ce che al sucêt tai moviments orizontâi, dulà che lis influencis potenzialmentri contrariis a agjissin dome tai moviments ISO – tai moviments parasagjitâi, il conflit neurâl tai braçs e la ativazion da la cjadene a tiere si cjatin sedi tai moviments ISO sedi ta chei ANTI. In aparence, chest al somee lâ dacuardi cul fat che tai moviments parasagjitai dai braçs la diference di stabilitât ($SD\Delta\Phi$) tra l'imbinament facil e chel difil e je plui piçule che tai moviments orizontâi.

Ta la cjadene di fissazion a tiere, i JPA no jentrin diretementi in contrast cui comants voluntaris ai braçs: cemût rivino alore a ostacolâ l'imbinament dai moviments dai braçs? In tims avonde resints al è stât scuviert che la fadie dai muscui posturâi e cause une modifich sedi de intensitât dai JPA sedi dal timp di latence dai JPA rispjet ai muscui che a determinin il moviment primari (Strang, Berg 2007). Al somee duncje realistic ipotizâ che cuant che la frequence e aume al aume ancje il lavôr posturâl da la cjadene di fissazion a tiere, e chest al puarti al disvilup dai procès di stracament. Chest al podarès provocâ une desincronizazion tra la ativitât volontarie dai braçs e i JPA dal tronco e da lis gjambis e une destabilizazion dai moviments.

Cheste ipotesi e je supuartade da la correlazion cjatade, ta lis 4 cumbinazions di moviments, tra il sfuarç posturâl de cjadene di fissazion a tiere – cussì come che al è stât valutât misurant la intensitât da lis fuarcis scjamadis a tiere e il cost metabolic ($\dot{V}O_2$) da la component posturâl dal esercizi – e la instabilitât, $SD\Delta\Phi$ dal imbinament (Esposti et al. 2013). Il sfuarç al è minim e virtualmentri compagn ta lis dôs modalitâts di moviments “facii” (*ANTI_o* e *ISO_p*), plui grant tal moviment *ANTI_p* e massim tal moviment *ISO_o*, ven a stâi che al incrès lant daûr a la stesse secunce di in-

cressite ($ANTI_o \neq ISO_p < ANTI_p < ISO_o$) di $SD\Delta\Phi$, il marcadôr di instabilitât e di dificultât subietive (viôt Figure 6).

6. Conclusions. Cuâl isal il messaç clâf di cheste ricerçe? La facilitât o dificultât dal imbinament di moviments no dipendin ni dai muscui associâts ni dal fat che i moviments a sedin fats in modalitât *ISO* o *ANTI*, ma, par ogni imbinament, da la distribuzion e da la grandece dai justaments posturâi che a compagnin il moviment. Tal davuelzi la lôr funzion fundamentâl di fissazion e stabilizazion dal cuarp intant dai moviments volontaris, i JPA a gjenerin ancje cualchi efiet colaterâl. Chest al sucêt cuant un ciert moviment principâl al è associât cul moviment di un altri segment che al fâs part di une cjadene di fissazion, e che si môf in direzion contrarie ai JPA che a agjissin su chel segment. Se la cjadene di fissazion e je une da lis cjadenis principâls, l'efiet al è evident e l'ecuilibri static al va pierdût, se invece la cjadene e je une di chês secondariis, ven a stâi, se i JPA a son minôrs o subliminâi, cumbinâ i doi moviments al è pussibil a une frecuece (velocitât) basse. Cul inressi da la frecuece (velocitât), però, a inressin sedi il conflit neurâl tra i JPA e i comants volontaris (sez. 5.3) sedi il sfuarç da la cjadene posturâl di fissazion a tiere (sez. 5.4), e il risultât al è che l'imbinament dai moviments e devente instabil, difcil o parfin impussibil. Il fat che i JPA a son ecitatoris o inibitoris secont la direzion dal moviment principâl (definide di coordenadis estrinsechis) al spiegarès cemût mai che la dicotomie facil/difcil dal imbinament e je regolade di un principi di direzion.

Bibliografie

- Aruin A.S., Latash M.L. (1995). Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp. Brain Res.*, 103:323-332.
- Aruin A.S., Latash M.L. (1996). Anticipatory postural adjustments during self-initiated perturbations of different magnitude triggered by a standard motor action. *Electroencephalogr Clin. Neurophysiol.*, 101: 497-503.
- Baldissera F., Borroni P., Cavallari P. (2000). Neural compensation for mechanical differences between hand and foot during coupled oscillations of the two segments. *Exp. Brain Res.*, 133: 165-177.
- Baldissera F., Borroni P., Cavallari P., Cerri G. (2002). Excitability changes in human corticospinal projections to forearm muscles during voluntary movement of ipsilateral foot. *J. Physiol.*, 539: 903-911.
- Baldissera F., Cavallari P., Leocani L. (1998). Cyclic modulation of the H-reflex in a wrist flexor during rhythmic flexion-extension movements of the ipsilateral foot. *Exp. Brain Res.*, 118:427-30.
- Baldissera F., Cavallari P., Civaschi P. (1982) Preferential coupling between voluntary movements of ipsilateral limbs. *Neurosci. Lett.*, 34: 95-100.
- Baldissera F., Esposti R. (2005). Postural constraints to coupling of ipsilateral hand-foot movements. *Neuroreport.*, 16: 1615-1619.
- Baldissera F., Rota V., Esposti R. (2008a). Anticipatory postural adjustments in arm muscles associated with movements of the contralateral limb and their possible role in interlimb coordination. *Exp. Brain Res.*, 185: 63-74.
- Baldissera F., Rota V., Esposti R. (2008b). Postural adjustments in arm and leg muscles associated with isodirectional and antidirectional coupling of upper limb movements in the horizontal plane. *Exp. Brain Res.*, 190: 289-305.
- Baldissera F.G., Cavallari P., Esposti R. (2006). Synchrony of hand-foot coupled movements: is it attained by mutual feedback entrainment or by independent linkage of each limb to a common rhythm generator? *BMC Neurosci.*, 7: 70.
- Baldissera F.G., Esposti R. (2013). The role of anticipatory postural adjustments in interlimb coordination of coupled arm movements in the parasagittal plane: II. Postural activities and coupling coordination during cyclic flexion-extension arm movements, ISO- and ANTI-directionally coupled. *Exp. Brain Res.*, 229: 203-19.
- Bouisset S., Zattara M. (1987). Biomechanical study of the programming of anticipatory postural adjustments associated with voluntary movement. *J. Biomech.*, 20: 73.
- Cerri G., Borroni P., Baldissera F. (2003). Cyclic H-reflex modulation in resting forearm related to contractions of foot movers, not to foot movement. *J. Neurophysiol.*, 90: 81-88.
- Cordo P.J., Nashner L.M. (1982). Properties of postural adjustments associated with rapid arm movements. *J. Neurophysiol.*, 47: 287-302.
- Esposti R., Baldissera F.G. (2013). The role of anticipatory postural adjustments (apas) in interlimb coordination of coupled arm movements in the parasagittal plane: I. APAs associated with fast discrete flexion and extension movements of one arm or of both arms ISO- and ANTI-directionally coupled. *Exp. Brain Res.*, 228: 527-539.
- Esposti R., Limonta E., Esposito F., Baldissera F.G. (2013). The role of anticipatory postural adjustments in interlimb coordination of coupled arm movements in the parasagittal plane: III. Difference in the energy cost of postural actions during cyclic flexion-extension arm movements, ISO- and ANTI-directionally coupled. *Exp. Brain Res.*, 231: 293-303.

- Haken H., Kelso J.A., Bunz H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biol. Cybern.*, 51: 347-356.
- Marsden C.D., Merton P.A., Morton H.B. (1978). Anticipatory postural responses in the human subject [proceedings]. *J. Physiol.*, 275: 47P-48P.
- Massion J. (1992). Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog. Neurobiol.*, 38: 35-56.
- Meige H. (1901). Les mouvements en miroir: leurs applications pratiques et thérapeutiques. *Rev. Neurol.*, 19: 780.
- Müller J. (1840). *Handbuch der Physiologie des Menschen*. Koblenz: Hölscher.
- Nashner L.M., Forsberg H. (1986). Phase-dependent organization of postural adjustments associated with arm movements while walking. *J. Neurophysiol.*, 55: 1382-1394.
- Schepens B., Drew T. (2006). Descending signals from the pontomedullary reticular formation are bilateral, asymmetric, and gated during reaching movements in the cat. *J. Neurophysiol.*, 96: 2229-2252.
- Strang A.J., Berg W.P. (2007). Fatigue-induced adaptive changes of anticipatory postural adjustments. *Exp. Brain Res.*, 178: 49-61.
- Swinnen S.P. (2002). Intermanual coordination: from behavioural principles to neural-network interactions. *Nat. Rev. Neurosci.*, 3: 348-359.

Intervents len-len a sec par rinfuarcâ i solârs in len

A L E S S A N D R A G U B A N A *

Ristret. Cetantis voltis al covente fâ intervents par rinfuarcâ i solârs di len par vie che a àn pocje rigjîditât te flession, che e determine vibrazions sot di carics di esercizi e frecis altis. Chestis, pe viscositât dal len, a puedin rivâ a valôrs critics.

Si sa cun di plui che tai edificis in modon tes zonis sismichis al è une vore impuartant sigurâ une rispueste scatolâr globâl di chescj e duncje i solârs a àn di garantî un compuartament a diaframe rigjit tal plan (Tomažević 1999). Une tecniche di intervent che e funzione ben e che e je une vore doprade in Italie e je fondade su la realizazion di une sezion misturade len-beton, fate cui tràfs di len e une cape di beton di 4-5 cm di spes-sôr midiant conetôrs metalics di tipologjiis diferentis (Turrini, Piazza 1983; Giurani 2004; Gutkowski et al. 2008).

La sezion misturade di len-beton e sigure une plui fuarte rigjîditât e tal stes timp la cape di beton, se conetude in maniere juste cui mêrs perimetrâi, e rive a creâ un diaframe di plan e miorâ la resistence globâl dai edificis in modon cuintri des azions sismichis.

Il beton al permet ancje di ridistribuí i carics, al da un bon isolament acustic e protezion cuintri dal fûc. Dut câs ancje une solete pôc gruesse e aumete i carics permanents, lis azions su lis fondis e la entitât de azion sismiche. La sensibilitât simpri plui sintude pal restaur dai edificis e à quartât intai ultins agns a cirî soluzions tecnicis che a podedin garantî la autenticitât e la integritât dal manufat, la conservazion dai materiâi dal intervent, la sô compatibilitât cun ce che al è za, su la fonde dai principis des Cjartis dal Restaur (*Venice Charter* 1964; *Krakow Charter* 2000; ISCARSAH-ICOMOS 2003; UNI 2004)). Ideis diferentis a son stadis studiadis di pôc par disvilupâ soluzions reversibilis e mancun invasivis, doprant par esempi profîi di açâr o soletis di malte pôc gruesis. Plui di resint a son stadis proponudis soluzions inovativis fondadis su elements di len.

Peraulis clâf. Restaur di edificis, solârs in len, struturis componudis.

* Dipartiment Politecnic di Ingegnerie e Architetture, Universitât dal Friûl, Udin, Italie.
E mail: alessandra.gubana@uniud.it

1. Intervents len-len par aumentâ la rigjditât flessionâl. L'aument di rigjditât flessionâl si pues vê colegant taulis di len o panei in CLT (Cross Laminated Timber o XLam) ai trâfs che za a esistin, cussì si pues fâ cont suntune sezion a T componude. Doprâ materiâi tradizionâi e conessions a sec al è in acuardi cui principis dal restaur come la compatibilitât, la reversibilitât o la no invasivitât dal intervent. Par dutis lis cualitâts di sezions componudis lis carateristicichis mecanichis de conession a son il fatôr principâl che al influence la rispueste strutturâl.

Il projet des sezions componudis al domande di considerâ la conession parziâl, par vie de deformabilitât dai conetôrs tra la anime e la ale. La analisi e pues lâ daûr dal “Metodi γ ” indicât tal Eurocodice 5 (EN 1995:2004), dulà che la rigjditât flessionâl de sezion componude e je calcolade tignint cont dal scoriment tra la anime e la ale. Si pues doprâ ancje il “Shear Analogy Method”, dulà che il trâf componût al è dividût in doi components virtuâi metûts dongje cun sbaris rigjdis (Kreuzinger, Platten 1999; Deutsches Institut für Normung 2004; Kuhlmann, Michelfelder 2006). In leterature si puedin cjatâ ecuazions semplificadis par valutâ l'aument de frece, de curvadure, dai sfuarçs, in confront al câs di conession complete, in funzion dal massim scoriment ae interface. Par esempi l'aument de frece centrâl, par valôrs ordenaris dal rapuart L/H (di 18 a 25), dulà che L e je la lungjece dal trâf e H la altece de sezion, e pues jessi stimade cun:

$$\Delta w \cong 10 \delta \quad (1)$$

dulà che Δw al è l'aument de frece e δ al è il massim scoriment ae interface. A son stâts proponûts sistemis diferents di conession pe realizazion di sezions componudis len-beton, cualchidun di chescj a son stâts analizâts e provâts ancje par sistemis len-len invezit altris conetôrs a son stâts proponûts di pueste par cheste gnove tecniche.

1.1. Conession midiant pivots di len. La tecniche e previôt di leâ une taule cetant gruesse par ogni trâf (Figure 1) midiant pivots di len cun altis carateristicichis mecanichis (Valluzzi et al. 2007). Cuntun projet coret de conession dai trâfs ai mûrs perimetrâi e taulis su la superficie si pues ancje realizâ un diaframe di plan. Il trâf cussì componût al presente une

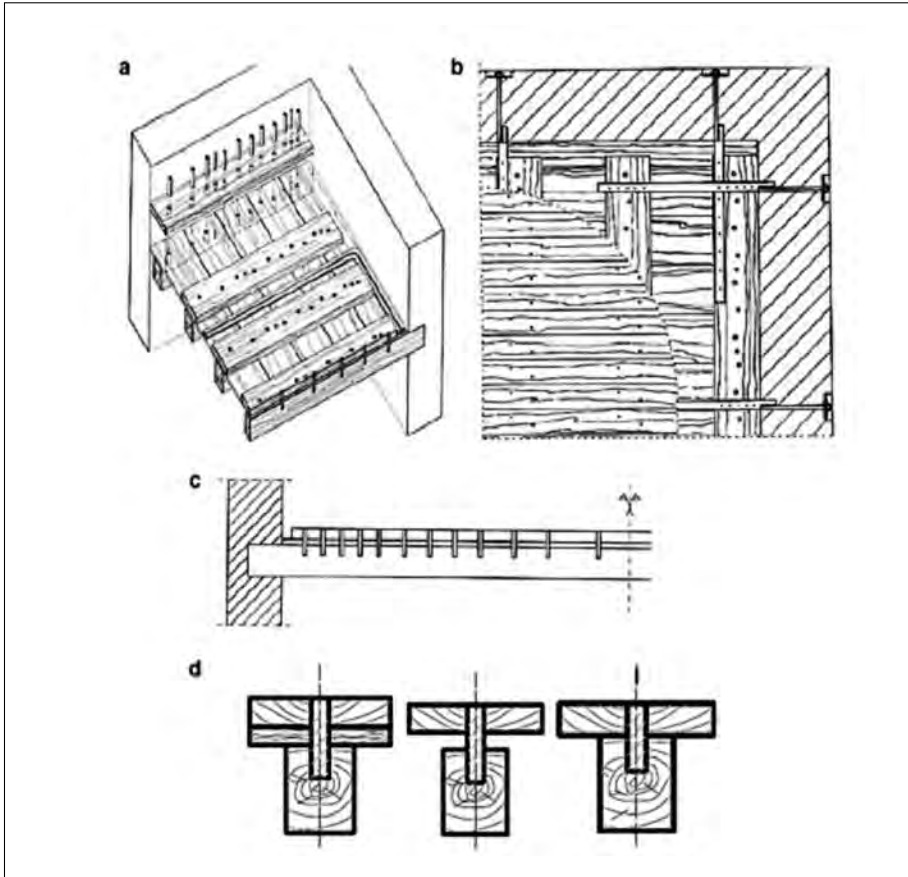


Figure 1. Intervents di rinfuarç fats cun taulis di len leadis cun conetôrs di len (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 1980).

conession che si pues deformâ tra la anime e la ale superiôr. Il breâr che al esisteve si pues conservâ. Lis taulis a influencin il mecanisim di colàs dai pivots, e provis sperimentâls a àn mostrât cemût che la prestazion miôr si le à vude cuant che il breâr al jere presint.

1.2. *Trâfs conetûts cun vîts di len autofiletantis*. Tra i diferents conetôrs che si puedin doprâ, lis vîts autofiletantis inclinadis a somein chês plui justis su la fonde di diviersis campagnis sperimentâls realizadis su trâfs a sezion misturade len-len fatis cun cheste conession (Bejtka et al. 2001,

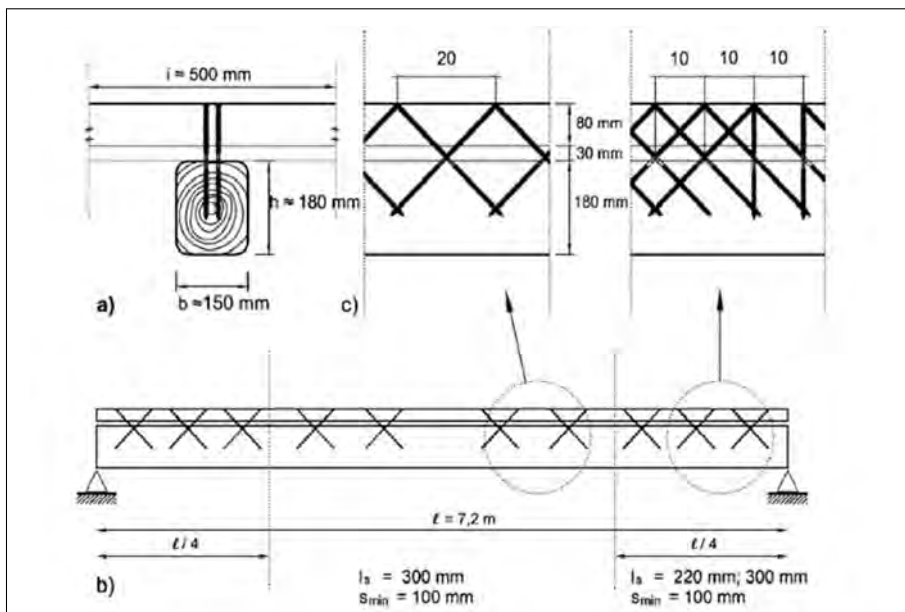


Figure 2. Diagrams de (a) seziun trasversâl e (b) seziun longjitudinâl de strutture componude; detai de gjeometrie dal sisteme di coession. (i) Interval tra i tràfs; (l_s) lungjiece des vîts; (s) distance tra i conetôrs (Riggio et al. 2013).

2002; Tomasi et al. 2010). Pôc timp indaûr intun intervent di consolidament di un solâr tal cjistiel di Belasi a Segonzone (TN) (Angeli et al. 2010; Riggio et al. 2013) i tràfs a son stâts compagnâts cun taulis in len lamelâr di classe GL 24, di 80 mm di spessôr (Figure 2). E je vignude fûr cussì une seziun a T cuntune coession che si pues deformâ tra la flangje e la anime, dividudis di un gnûf breâr grues 30 mm che al à sostituît chel di prime. La coession e je stade fate cun vîts autofiletantis in açâr 10.9, inclinadis tes dôs direziions cuntun angul di 45°.

Lis operations di colaut suntune part di solâr a àn mostrât un bon compartament e une buine concuardance tra i risultâts sperimentâi e i valôrs di projet.

1.3. Seziions componudis len-panei CLT. I paneli a strâts incrosâts (XLam o CLT) a son doprâts di pôc par fâ sù mûrs e solârs in edificis gnûfs cun strutture puartante di len, ma a puedin jessi doprâts in buine maniere

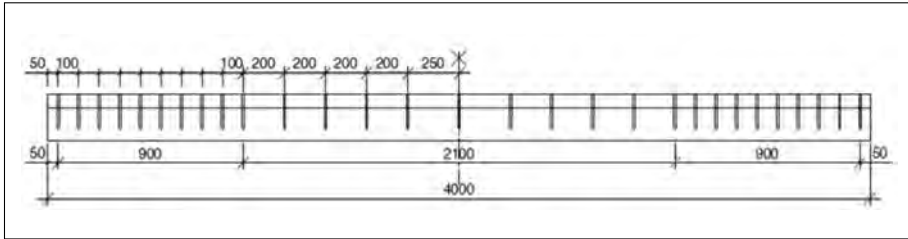


Figure 3. Scheme des busis calibradis pai pivots di açâr o distance des vîts autofiletantis (Gubana 2010, De Cillia 2013).

ancje tai intervents di restaur par otignî un efiet diaframe di plan, leantju cui tràfs che a son za.

I panei a strâts incrosâts a son fats cuntune sucession di strâts di taulis, incolâts tra di lôr. Provis sperimentâls a àn mostrât che a àn une rigjidadât tal plan suficiente par garantî un compuartament a diaframe e par resisti a lis fuarcis di tai gjeneradis des azions sismichis. La soreposizion e il colegament dai panei tai tràfs che a son za e pues duncje sostituî la solete in beton come intervent mancul invasîf, mancul pesant e plui reversibil (Gubana 2010).

I panei XLam a son pal solits fats di une schirie di strâts che a rivin a 120 mm di spessôr. Intune campagne sperimentâl di ricercje a son stâts doprâts panei speciâi di 60 mm par podê sedi doprâts soledut in intervents di consolidament, dulà che al è impuartant no variâ masse lis cuotis dai solârs.

Une schirie di tràfs (Figure 3) a son stâts testâts fin ae roture: sîs a jerin leâts cun pivots di metal in busis calibradis (T1A ÷ T6A) e cuatri midiant vîts autofiletantis, metudis dentri in maniere perpendicolâr ae asse dal tràf (T1B ÷ T4B).

I tràfs a son stât testâts cjariantju in doi ponts a distance pâr a 1/3 de lûs. La prove e je stade fate a control di spostaments. La strumentazion e jere di 10 trasdutôrs potenziometrics cun precision di 1/1000 mm par monitorâ la frece in mezarie, la rotazion e il slitament dai sostegni (Figure 4). Come par dutis lis sezions componudis il compuartament al dipent de rigjidadât de coession e al varie tra lis dôs condizions limit di sezion componude cence coession $(EJ)_0$ e di sezion componude cun rigjidadât infinide $(EJ)_\infty$.

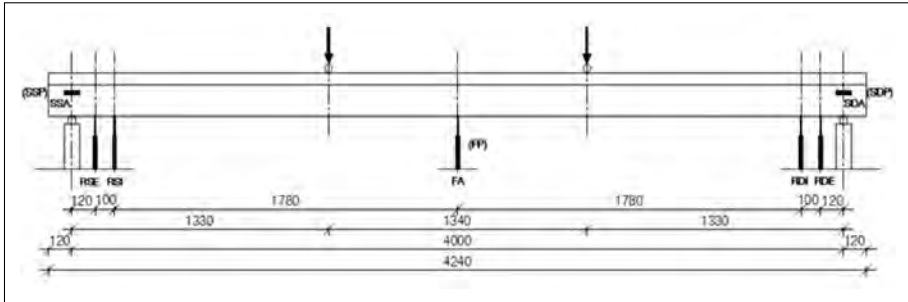


Figure 4. Configurazion di caric e strumentazion di misure (mm) (Gubana 2010, De Cillia 2013).

I diagrams (Figure 5) a mostrin un bon aument di rigiditât. Lis vîts autofiletantis come conetôrs a puartin a une rigiditât iniziâl une vore alte in face di chê garantide dai pivots metûts dentry in busis preforadis, stant che nol è un scoriment iniziâl par jentrâ in contact cul len ator (Gubana 2010). Cun di plui si mostre un efiet iniziâl di atrêt che al garantîs une rigiditât prossime a chê de sezion cun conession infinitementri rigjide fin a valôrs dal caric di cirche il 10% dal caric di colàs.

1.4. Considerazions. Ducj chescj intervents a àn di frontâ il probleme de altece totâl de sezion daspò dal intervent, stant che tal restaur al è une vore impuartant no cambiâ lis cuotîs che a son za par vie che a puedin vignî fûr problemis cui barcons, i liminârs des puartis, lis scjalîs o cun eventuâls decorazions dai mêrs. Di chest pont di viste i paneei XLam di dome 6 mm o ancje mancul a puedin jessi une soluzion interessante.

Il coeficient di eficiencie de sezion componude η al è un bon parametri par valutâ la capacitât de conession di limitâ il scoriment tra lis dôs bandis de sezion componude. La espression dal coeficient di eficiencie η si le lei cussì:

$$\eta = \frac{(EJ) - (EJ)_0}{(EJ)_\infty - (EJ)_0} \quad (2)$$

dulà che (EJ) e je la vere rigiditât de sezion, $(EJ)_0$ e je la rigiditât de sezion cence conessions, $(EJ)_\infty$ e je la rigiditât de conession tal câs di conession complete.

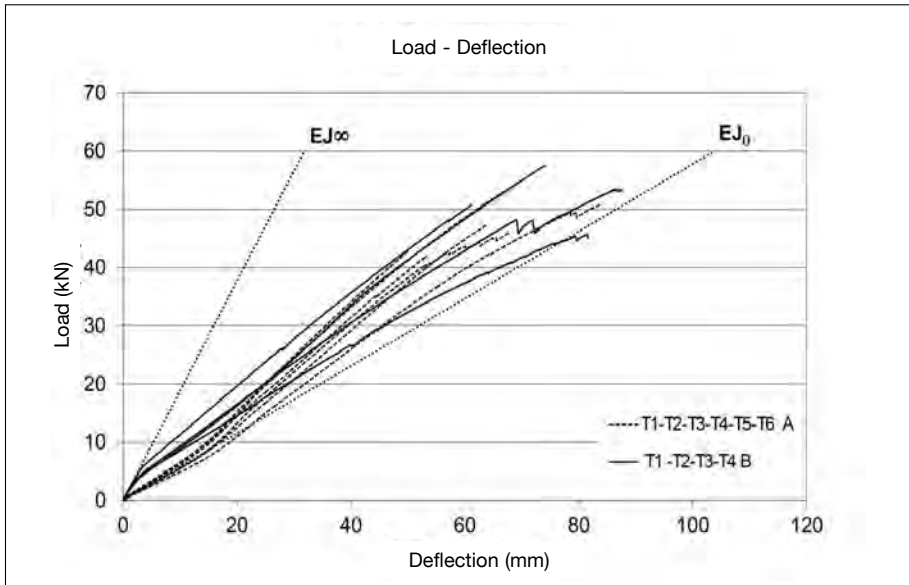


Figure 5. Curvis caric-deflection di tràfs cun sezion compondue Xlam-len.

I risultâts presentâts in letature a mostrin che valôrs tipics de eficiencie di sezions compondis len-beton ($\eta = 0,4 \div 0,7$ [Piazza et al. 2005]) si puedin vê ancje cun soluzions len-len: il valôr massim sperimentâl in chestis provis al è stât pâr a 50%, ancje se doprant vîts inclinadis si pues rivâ a valôrs plui grancj ($\eta = 0,74$ [Riggio et al. 2013]).

Se i tràfs a àn freccis significativis par vie di carics permanents e de viscosità, a puedin vignî fûr problemis di esecuzion, stant che l'intradòs dai gnûfs elements e l'estradòs di chei che a son za a puedin no corispuindi. In chescj câs si puedin meti taulis di compensazion o si pues sfuarçâ ce che al è za.

2. Aument de rigiditât tal plan doprant elements di len o a base di len. Un bon efiet diaframe tai solârs di edificis che za a esistin al è une vo-re impuartant par vie che lis fuarcis derivadis dal sisme a puedin jessi trasferidis ai sistemis sismoresistents. Un dai prins documents che a proponevin l'aument de rigiditât flessionâl dai solârs di len al jere stât burît fûr de Region Friûl-Vignesie Julie daspò dal taramot dal 1976 (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 1980), stant che in chês volte lis leçs talianis

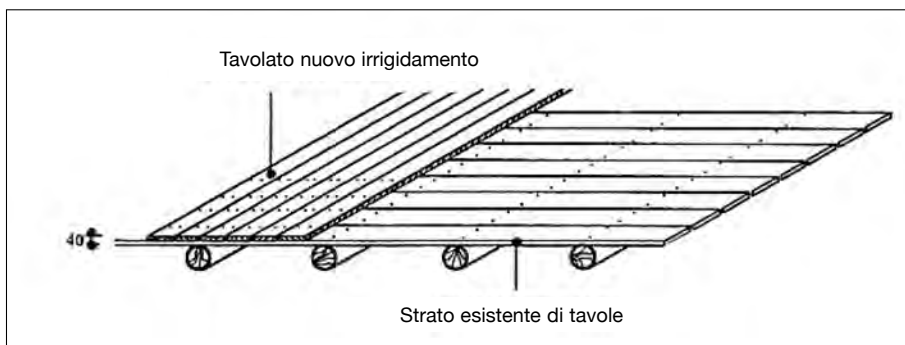


Figure 6. Gnûf breâr poiât sul esistente (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 1980).

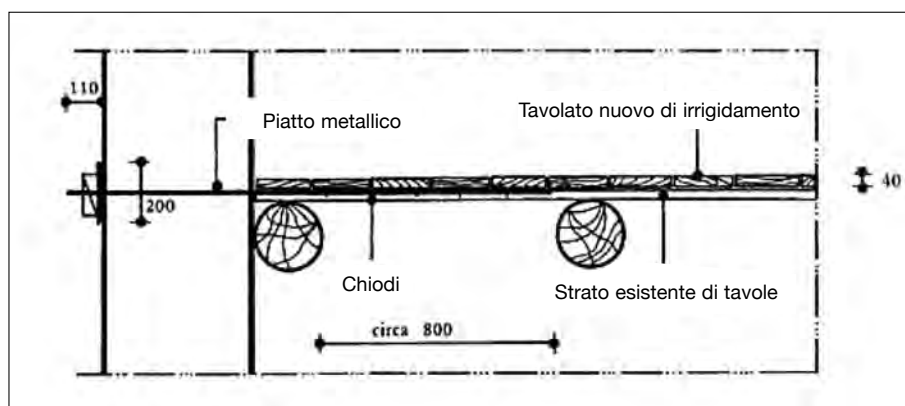


Figure 7. Detai dal colegament dai breârs cul mûr (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 1980).

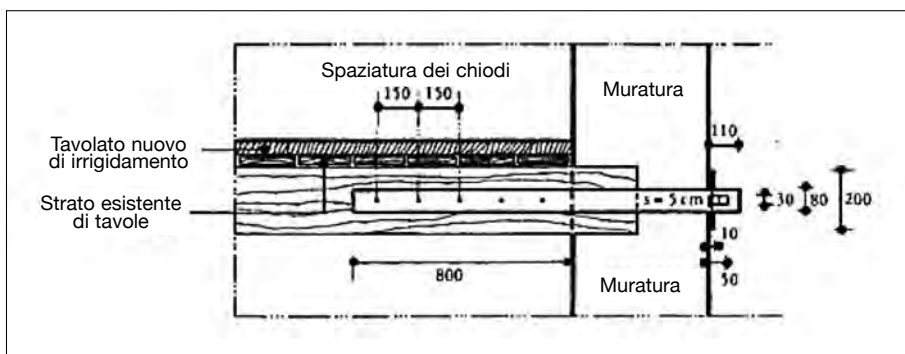


Figure 8. Detai dal colegament dai tràfs dal solâr cul mûr (Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia 1980).

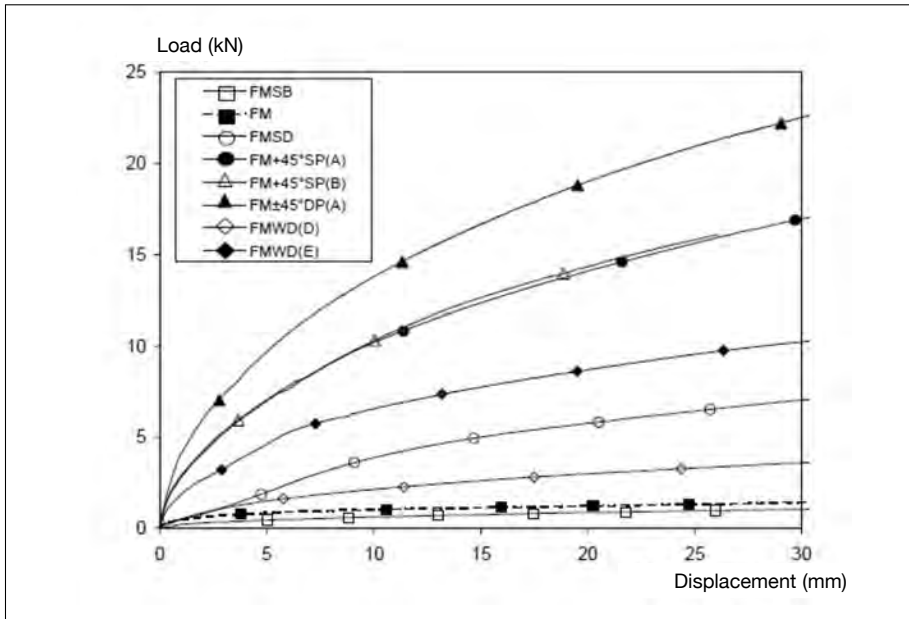


Figure 9. Curvis fuerce-deflection di campions no rinfuarçâts e rinfuarçâts (Valluzzi et al. 2010).

no davin indicazioni sui interventi tai edificis di modon ruvinâts dal sisme. La tecniche sugjeride e jere chê di soreponi un secont strât di taulis parsore di chel che al jere za, ma metût in direzion ortogonâl (Figure 6). Cheste tecniche e jere pandude tai edificis vieris tes areis sismichis de region.

E vignive mostrade la impuartance de coession dal solâr cui mûrs perimetrâi cun dissens di particolârs di pussibii colegaments dai impalcâts a dome i perimetrâi (Figure 7) e dai trâfs cui mûrs (Figure 8).

Ance lis provis davueltis te Universitât di Padue (Valluzzi et al. 2008, 2010) a mostrin ben l'aument de rigiditât tal plan dal solâr grazie ae so-reposizion di taulis in claudadis.

Te Figure 9 a son mostrâts i risultâts des provis di rigiditât di vot impalcâts: doi a son fats sù di trâfs intune direzion (campioni FMSB e FM), un al è stât consolidât cun strichis di metal diagonâls (FMSD), dôs dome cuntun strât di taulis metudis a 45° rispjet ae asse dai trâfs cun sponde [(FMSP(A) e FMSP(A)], un cun dopli strât di taulis inclinadis [(FMDP(A)], un cun taulis diagonâls di rigiditât compagne aes strissis

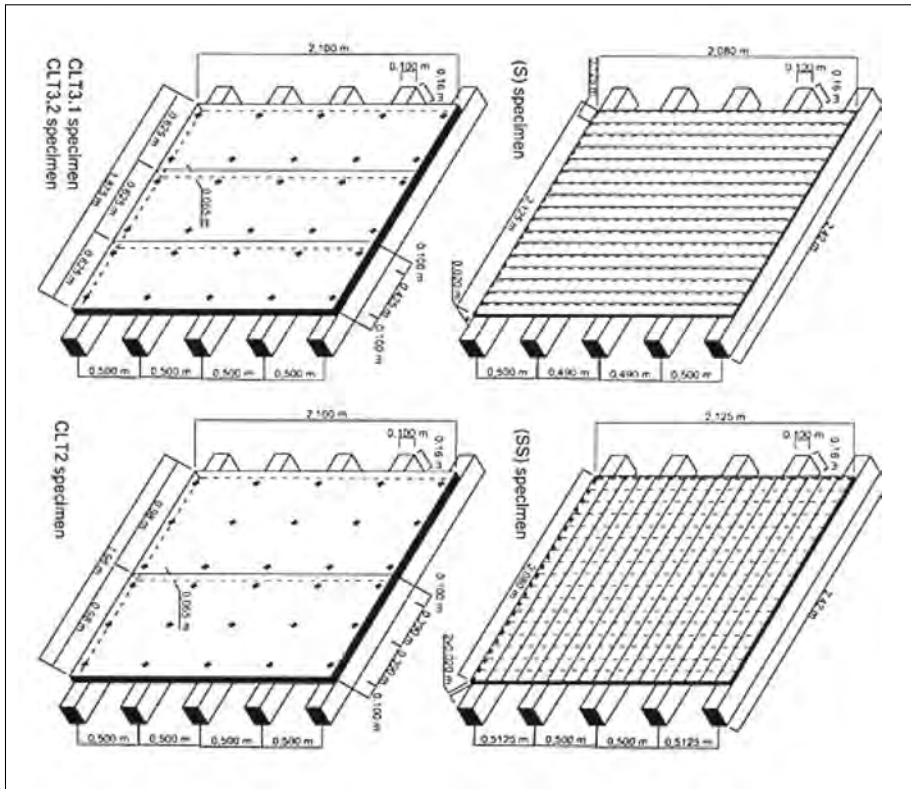


Figure 10. Campiuns doprâts in provis in scjale reâl (Branco et al. 2014).

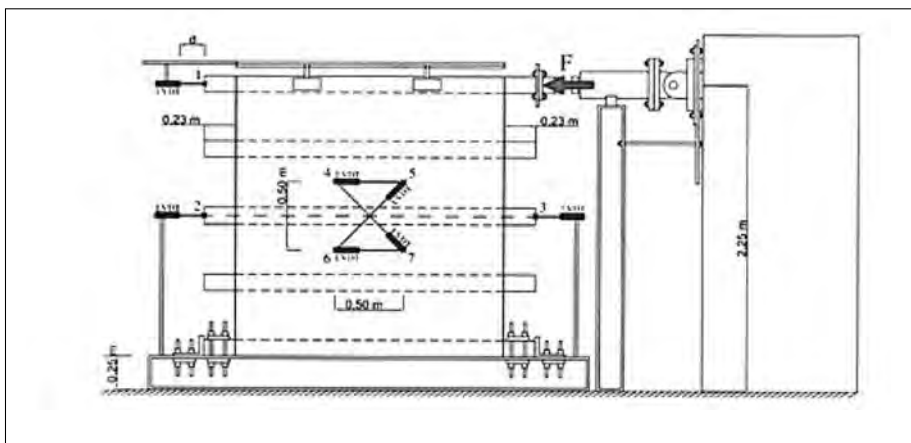


Figure 11. Configurazion des provis sul plan di solâr (Branco et al. 2014).

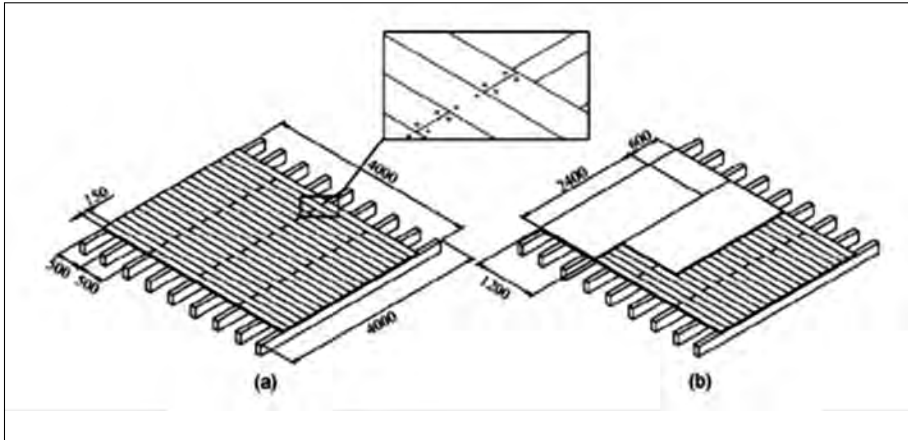


Figure 12. Disposizione dei tralicci (Brignola et al. 2012).

di fier [(FMWD(D))] e un cun dopli breâr une vore grues [(FMWD(E)]. Come mostrât tai risultâts sperimentâi il campion di massime rigiditât al è chel cun doplis taulis diagonâls.

Cualchi prove sperimentâl interessante e je stade fate ancje in Portugal (Branco et al. 2014), dulà che cinc solârs a grandece reâl a son stâts provâts par analizâ il lôr compartiment tal plan: un al jere fat cun trâfs e breâr (Figure 10 campion S), il secont al è stât irigidît cuntun secont strât di taulis ortogonâls al prin (Figure 10 campion SS) e chei altris trê cun doi paneli in CLT (Figure 10 campion CLT2) o trê paneli (Figure 10 campion CLT3.1 e campion CLT3.2). Lis provis a àn mostrât un bon aument de rigiditât tal plan, fint a 5, 10 voltis chê dal campion no consolidât. Lis analisis numerichis a àn mostrât che la influence plui grande te rispueste e je par vie dal compartiment des vîts di conession in direzion perpendicolâr rispjet ai trâfs.

Altris provis sperimentâls a son stadis fatis su intervents cun paneli di compensât colegâts cun vîts parsore dal breâr dal solâr di len (Figuris 11 e 12).

Bibliografie

- Angeli A., Piazza M., Riggio M., Tomasi R. (2010). Refurbishment of traditional timber floors by means of wood-wood composite structures assembled with inclined screw connectors. In Ceccotti A., Van de Kuilen J.W. (Eds) *Proceedings of 11th World Conference on Timber Engineering WCTE 2010* (Riva del Garda, TN, Italy, 20-24 June), pp. 193-201.
- Bathon L., Graf M. (2000). *A continuous wood-concrete-composite system*. Proceedings of World Conference of Timber Engineering, Whistler, BC.
- Bejtka I., Blaß H.J. (2001). Screws with continuous threads in timber connections. In S. Aicher, H.W. Reinhardt (Eds) *International RILEM Symposium on Joints in Timber Structures* (Stuttgart, Germany), pp. 193-201.
- Bejtka I., Blaß H.J. (2002). Joints with inclined screws In *Proceedings of Meeting 35 of the International Council for Building Research Studies and Documentation*, CIB, Working Commission W18 – Timber Structures, Kyoto, Japan. *CIB Paper*, 35-7-4.
- Branco J.M., Kekeliak M., Lourenço P.B. (2014). In plane stiffness of traditional timber floors strengthened with CLT. In S. Aicher et al. (Eds) *Materials and Joints in Timber Structures*. RILEM Bookseries 9, pp. 725-737.
- Brignola A., Pampanin S., Podestà S. (2012). Experimental Evaluation of the In-Plane Stiffness of Timber Diaphragms, Earthquake Spectra, November 2012, Vol. 28, No. 4, pp. 1687-1709.
- Clouston P., Bathon L., Schreyer A. (2005). Shear and Bending Performance of a Novel Wood-Concrete Composite System. *Journal of Structural Engineering*, 131, 9: 1404-1412.
- De Cillia L. (2013). *Experimental and numerical analysis of Timber to XLam composite section beam (in Italian)*. Master of Civil Engineering Thesis, University of Udine, Gubana A. Supervisor.
- Deutsches Institut für Normung (2004). *DIN 1052: Entwurf, Berechnung und Bemessung*. EN 1995: 2004. *Eurocode 5 Design of Timber Structures*.
- EN 1998-1: 2005. *Eurocode 8 Design of structures for earthquake resistance*.
- Gattesco N., Macorini L. (2008). High reversibility technique for in plane stiffening of wooden floors. In D'Ayala D., Fodde E. (Eds) *Proceedings of the VI International Conference on Structural Analysis of Historic Construction, SAHC 08, 2-4 July 2008, Bath, UK*, pp. 1035-1042.
- Gelfi P., Giuriani E., Marini A. (2002). Stud shear connection design for composite concrete slab and wood beams. *Journal of Structural Engineering*, 128, 12: 1544-1550.
- Giuriani E. (2004). L'organizzazione degli impalcati per gli edifici storici. *L'edilizia*, 134: 30-43.
- Giuriani E. (2012). *Consolidamento degli edifici storici*. Torino: Utet.
- Gubana A. (2010). Experimental tests on Timber -to- Cross Lam composite section beams. In Ceccotti A., Van de Kuilen J.W. (Eds) *Proceedings of 11th World Conference on Timber Engineering WCTE 2010* (Riva del Garda, TN, Italy, 20-24 June).
- Gutkowski R., Brown K., Shigidi A., Natterer J. (2008). Laboratory tests of composite wood-concrete beams. *Construction and Building Materials*, 22, 6: 1059-1066.
- ISCARSAH-ICOMOS (2003). *Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*. 14th General Assembly in Victoria Falls, Zimbabwe, October.
- Krakow Charter* (2000). International Conference on Conservation, Krakow.
- Kreuzinger H. (1999). Platten, Scheiben und Schalen: Ein Berechnungsmodell für gängige Statikprogramme. *Bauen mit Holz*, 1: 34-39.
- Kuhlmann U., Michelfelder B. (2006). *Optimised design of grooves in timber-concrete composite slabs*. Proceedings of the 10th World Conference on Timber Engineering (Portland,

- Oregan, USA). Yeoh D., Fragiacomio M., De Franceschi M., Heng Boon K. (2011). State of the art on timber-concrete composite structures: Literature Review. *Journal of Structural Engineering*, 137, 10: 1085-1095.
- Modena C., Valluzzi M.R., Garbin E., da Porto F. (2004). A strengthening technique for timber floors using traditional materials. In *Proceedings of the 4th International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions SAHC 04* (Padova, Italy, 10-13 November 2004). Rotterdam: Balkema, pp. 911-921.
- Natterer J., Hamm J., Favre P. (1996). Composite wood-concrete floors for multi-story buildings. In *Proceedings of the 4th International Wood Engineering Conference, New Orleans, Louisiana, October 28-31*. Madison, Wisconsin, USA: Omnipress, vol. 3, pp. 3431-3435.
- NZS 3603, *New Zealand Timber Structures Standards*, 1993.
- Piazza M., Tomasi R., Modena R. (2005). *Struttura in legno*. Milano: Hoepli.
- Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia – Segreteria Generale Straordinaria: Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30 – *Recupero statico e funzionale degli edifici*. Documento tecnico n. 2 DT2: *Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura*. Gruppo Disciplinare Centrale, maggio 1980.
- Riggio M., Tomasi R., Piazza M. (2013). Refurbishment of a traditional timber floor with a reversible technique: importance of the investigation campaign for design and control of the intervention. *International Journal of Architectural Heritage*, 8: 74-93.
- Ronca P., Gelfi P., Giuriani E. (1991). The behavior of a wood-concrete composite beam under cyclic and long term loads. In *Structural Repair and Maintenance of Historic Buildings*. Vol. 1: *General Studies, Materials and Analysis*. Southampton, United Kingdom: Computational Mechanics Publications, pp. 263-275.
- Tomasi R., Crosatti A., Piazza M. (2010). Theoretical and experimental analysis of timber-to-timber joints connected with inclined screws. *Construction and Building Materials*, 24: 1560-1571.
- Tomažević M. (1999). *Earthquake-resistant Design of Masonry Buildings*. London: Imperial College Press.
- Turrini G., Piazza M. (1983). Una tecnica di recupero dei solai in legno. *Recuperare*, 5: 396-407.
- UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione (2004). UNI 11138 – *Cultural Heritage – Wooden artefacts – Criteria for the preliminary evaluation, the design and the execution of works*, Milano.
- Valluzzi M.R., Garbin E., Dalla Benetta M., Modena M. (2008). Experimental assessment and modeling of in-plane behaviour of timber floors. In D'Ayala D., Fodde E. (Eds) *Proceedings of the VI International Conference on Structural Analysis of Historic Construction, SAHC 08* (2-4 July 2008, Bath, UK), pp. 755-762.
- Valluzzi M.R., Garbin E., Dalla Benetta M., Modena M. (2010). In-plane Strengthening of Timber floors for the seismic improvement of masonry buildings. In Ceccotti A., Van de Kuilen J.W. (Eds) *Proceedings of 11th World Conference on Timber Engineering WCTE 2010* (Riva del Garda, TN, Italy, 20-24 June).
- Valluzzi M.R., Garbin E., Modena C. (2007). Flexural Strengthening of timber beams by traditional and innovative techniques. *Journal of Building Appraisal*, 3, 2: 125-143.
- Venice Charter* (1964). Second International Congress of Architects and Technicians of Historical Monuments (Venice, May 25-31).
- Wilson A., Pierre J.H., Quenneville P.J.H., Ingham J.M. (2013). In-plane orthotropic behavior of timber floor diaphragms in unreinforced masonry buildings. *Journal of Structural Engineering*, 140, 1: 1-11.

recensions

FRANCO FABBRO, CRISTIANO CRESCENTINI
Handbook of Friulan Linguistics
Forum, Udine, 2015

Cheste publicazion e je la traduzion par inglêš dal prin manuâl di lenghistiche de lenghe furlane scrit pe alte divulgazion.

Curât di Franc Fari, un dai plui atîfs studiôs a nivel mondiâl dal çurviel bilengâl e professôr specializât in neurologjie e neurolenghistiche, e di Cristiano Crescentini, ricercjadôr tal dipartiment des Siencis Umanis te Universitât di Udin, il libri si vierç cu la prefazion dal Sindic di Udin Furio Honsell e dal Retôr de Universitât Alberto Felice De Toni.

Intes 191 pagjinis, dividudis in 8 cjapitui, il letôr al cjate un imprest di studi complet, sistematic e in sintonie cui studis e lis ricercjîs lenghisticis e neurolenghisticis contemporaneis parcè che o vin une schirie di contribûts scientifics dai plui grancj specialiscj che a analizin i diferents aspîets de lenghe furlane.

I contribûts che a fasin part di chest manuâl a scomencin dal cjapitul di Giovanni Frau cuntune introduzion storiche e gjeografiche dal Friûl, la sô orografie e idrografie e la sô division des subregjons plui tipichis, la popolazion e soledut la situazion lenghistiche, passant par la sô interessante storie de ete antighe a chê moderne.

Il secont cjapitul al viôt il lavôr di Franco Finco suntun svelt insuazament fonetic e fonologjic e che al incentre la sô analisi su lis varietâts centrâls (fonde de lenghe standard), puartant ancje dâts che a vegnin di altris areis furlanofonis.

Il professôr nus mostre il sisteme vocalic midiant tabelis dulà che al à dispieât ben cemût che a son lis vocâls, i consonatisims e altris fonemis e il cuadri che al ven fûr al conferme la ricjece dal nestri patrimoni lenghistic. Laura Vanelli e ven daûr cuntun cjapitul dividût in dôs parts par descrivi la morfologjie flessive inte prime e la formazion des peraulis inte seconde; invezit la sintassi furlane e romanze al è il teme frontât di Paola Benincà subite daspò, cu la descrizion des liniis gjenerâls midiant esemplis e spiegazions des regulis.

A Carla Marcato i tocje di contâ i aspîets gjenerâi dal lessic furlan che, come che nus dîs je, si presente siôr e vari e al à diviers elements di origji-

nalitât che a son motîf di interès inte suaze de lessicografie romanze. Nus fâs notâ che lis peculiaritâts lessicâls no son dome di divignince latine ma a puedin jessi prestits di altris lenghis o formazions di altris peraulis furlanis. Tal sest cjapitul Alessandro Tavano e Elena Collavin a displein i fenomens pragmalenghistics e une particularitât e je che i doi autôrs a àn sielt di trascrivî estrats de lenghe fevelade orâl cence normalizâju te forme grafiche uficiâl, cu la ecezion de utilizazion dai segns grafics cun valôr fonologjic.

Si rive cuasi a la fin cun Federico Vicario, che al tache il teme des varietâts dialetâls dentri de aree lenghistiche furlane, individuand lis areis dialetâls e lis lôr carateristichis distintivis par finî subite su la “cuestion ladine” che nus rivuarde.

Ultin, ma no par impuartance, al è il cjapitul dai doi autôrs curadôrs di chest manuâl, Franco Fabbro e Cristiano Crescentini che nus puartin tal mont de neurolenghistiche, fevelant dai fondaments anatomo-fisiologjics dal lengaç e i diferents studis intai poliglots.

La investigazion de neurolenghistiche cliniche e sperimentâl de lenghe furlane e à dât cence dubis un impuartant contribût ae comprehension de neurolenghistiche in gjenerâl. La lenghe e je in realitât un conciet une vore gjenerâl che al cjate la sô realizazion dome tes diferentis lenghis che a fevelin i umans e in chest lavôr si pues intindi che la neurolenghistiche dal furlan, dut câs, e somee peculiâr e che no esistin personis monolengâls tal furlan ma dome bilengâls.

Cheste publicazion e jemple une buse une vore sintude intai setôrs plui modernis di cheste dissipline, divignint un imprest fundamentâl graciis ancje ai cjapitui dedicâts ae pragmalenghistiche e neurolenghistiche e il studi detaiât de fonetiche e fonologjie.

Il principâl merit dal manuâl al somee jessi il fat che e je la prime vore originâl di lenghistiche furlane, rapresentant duncje un contribût impuartant a la sô espansion e elaborazion e che cualsisedi persone, ancje cence une grande base lessicâl, e pues leilu cun plasê.

Cristina Minuzzo
minuzzo.cristina@gmail.com

Normis pai autôrs

Il *Gjornâl Furlan des Siencis* al è un periodic semestrâl, dividût in trê sezions:

Ricercjis. I articui di cheste sezion, scrits par furlan e par inglês, a àn di vê: titul, titulut di scoriment (max 45 batudis) autôr/s, istituzion/s, ristret (300/400 peraulis), 3/4 peraulis clâf. Il test al a di jessi dividut in: introduzion, materiâi e metodis, risultâts, discussion, bibliografie. I articui, di max 20 cartelis par furlan, a àn di jessi scrits in caratar Times New Roman, cuarp 12, interlinie 1,5; i margjins de pagjine a àn di jessi di 3 cm. par ogni bande. La introduzion, i materiâi e i metodis, i risultâts, e la discussion a varessin di cjapâ ognidun un cuart de lungjece totâl dal articul.

Rassegnis. I articui di cheste sezion a àn di vê: titul, titulut di scoriment (max 45 batudis), autôr/s, istituzion/s, ristret (300/400 peraulis), 3/4 peraulis clâf, bibliografie. I articui, di max 15 cartelis dome par furlan, a àn di jessi scrits in caratar Times New Roman, cuarp 12, interlinie 1,5; i margjins de pagjine a àn di jessi di 3 cm. par ogni bande. Al è miôr se il test dal articul al ven dividût in 4/5 paragrafs, ognidun cul so titulut. Ogni paragraf al varès di cjapâ un cuart/cuint de lungjece totâl dal articul.

Recensions. Lis recensions a àn di vê: autôr, titul dal libri, lûc di publicazion, editôr, an di publicazion. Lis recensions a àn di jessi dividudis in dôs parts: la prime e à di presentâ i contribûts di fonde dal libri; la seconde e à di pandi il judizi sul libri. A la fin dal test si à di meti il non e cognon dal autôr de recension, la sô istituzion, la direzion di pueste eletroniche. Lis recensions, di max 4 cartelis dome par furlan, a àn di jessi scrits in caratar Times New Roman, cuarp 12, interlinie 1,5, i margjins de pagjine a àn di jessi di 3 cm. par ogni bande.

Bibliografie. I autôrs intal test a puedin jessi ripuartâts come in chescj esemplis:

Whitaker (1988) al à dit ...

Une vore di studiôs a àn viodût che ... (Whitaker 1977, Paradis 1999, Lebrun 2000)

La bibliografie e à di jessi scrite daûr di chescj esemplis:

(articui) Paradis M. (1999). One brain two languages. *Brain and Language*, 33: 125-140.

(libris) Whitaker H. (1977). *Handbook on Pragmatics*. Oxford: Pergamon Press.

(cjapitui di libris) Lebrun Y. (2000). Aphasic symptoms in Friulan. In Jakobson R. (Ed) *Aphasia in different languages*. New York: Academic Press, pp. 243-280.

Imagjins. No si acetin imagjins cuntune cualitât di risoluzion inferiôr ai 300 DPI e di dimensions inferiôrs ai 8 cm. di base. I grafics e lis tabelis a àn di jessi realizadis cul program Excel.

Spedizion dai tescj. Lis normis presentadis parsore a son contignudis in documents di stîl che a vegnin inviâts ai autôrs corispondents pe preparazion dai lavôrs. I tescj cussi prontâts a son di mandâ par pueste eletroniche (e-mail) a une di chestis direzions:

antonino.morassi@uniud.it – Antonino Morassi

s.garlatti@libero.it – Stefania Garlatti-Costa

Acetazion. Il comitât di redazion al leiarà ducj i scrits, riservantsi l'acet, il refût o la richieste di corezions. A ducj i autôrs ur vignarà dade une rispueste.

Authors' Guidelines

The *Friulian Journal of Science* is published twice a year. The journal is divided into three sections:

Research papers. The original articles for this section, written in Friulian and in English, require: title, running title (max 45 characters), author/s, institution/s, summary (300/400 words), 3 or 4 key-words, introduction, materials and methods, results, discussion, bibliography. The articles, max 20 pages, have to be written using the Times New Roman font, size 12, spacing 1.5; page right and left borders of 3 centimetres.

Scientific papers. The articles, of high scientific profile and written in Friulian, have to contain: title, running title (max 45 characters), author/s, institution/s, summary (300/400 words), 3 or 4 key-words, bibliography. It is suggested that the text be divided into 4 or 5 paragraphs, each one with its own short title. The articles, max. 15 pages, have to be written as indicated for the Research Papers.

Book reviews. Reviews of foreign scientific books, written in Friulian have to contain: author/s, book title, where published, editor and year of publication. The articles should consist of two parts: contents of the book and the critical review. Reviewer's name, institution and e-mail address should be placed at the end of the text. The reviews in Friulian, max. 4 pages, have to be written as indicated for the Research Papers.

Bibliography. References should be quoted as follows:

Whitaker (1988) has said...

Many experts (Whitaker 1977, Paradis 1999, Lebrun 2000) have noticed that...

Bibliography should be written up as in the following examples:

(articles) Paradis M. (1999). One brain two languages. *Brain and Language*, 33: 125-140.

(books) Whitaker H. (1977). *Handbook on Pragmatics*. Oxford: Pergamon Press.

(chapters of books) Lebrun Y. (2000). Aphasic symptoms in Friulian. In Jakobson R. (Ed) *Aphasia in different languages*. New York: Academic Press, pp. 243-280.

Illustrations. Figures with a resolution quality inferior to 300 DPI and with a baseline shorter than 8 cm will not be accepted. The Excel programme should be used for graphics and tables.

Correspondence. The Authors' Guidelines are also contained in style files which are sent to the corresponding authors prior to the preparation of the papers. Once they have been drafted in accordance to these instructions, texts should be sent to one of the following addresses: antonino.morassi@uniud.it – Antonino Morassi
s.garlatti@libero.it – Stefania Garlatti-Costa

Editorial policy. The editorial committee reserves the right to accept, refuse or return the text for corrections.