



Scientific Research and Safeguarding of Venice

Research Programme 2004-2006
Volume VI
2006 results



**SCIENTIFIC RESEARCH
AND SAFEGUARDING OF VENICE
2007**

CORILA
Research Programme 2004 - 2006
2006 Results

Edit by
PIERPAOLO CAMPOSTRINI

© Copyright CORILA. Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento
delle Ricerche Inerenti il Sistema Lagunare di Venezia

30124 Venezia – Palazzo Franchetti, S. Marco 2847

Tel. +39-041-2402511 – Telefax +39-041-2402512

venezia@corila.it

www.corila.it

Stampa “Multigraf” Spinea, Venezia 2008

INDEX

INTRODUCTION

Introduzione – P. Campostrini XI

SCIENTIFIC BOARD

L'ampliamento delle Gallerie dell'Accademia: aspetti strutturali – R. Codello XVII

Can economic science help protect Venice and its lagoon? – A. Markandya XXIII

The fate of Venice lagoon in the century of global warming: settled and unsettled issues – G. Seminara and N. Tambroni XXVII

Global climate change and impact on Mediterranean – M. Colacino LIX

Indicators of trophic status and sensitivity to eutrophication and organic pollution in transitional waters – P. Viaroli LXIII

AREA 1. Economics

RESEARCH LINE 1.2. Cost-benefits analysis of land reclamation of brownfields in the Venice lagoon

ELGIRA. A support system for knowledge building and evaluation in brownfield redevelopment – D. Patassini, P. Cossettini, A. De Mitri, E. De Polignol, S. De Zorzi, M. Hedorfer, E. Rinaldi 5

Economic valuation for policy making: using conjoint choice experiments to investigate stakeholder preferences for contaminated land cleanup and redevelopment programmes– M. Turvani, A. Alberini, S. Tonin 29

RESEARCH LINE 1.3. Characteristics and conditions for a model of post-industrial sustainable development for Venice

A multicriteria approach for the evaluation of sustainability of the economic re-use of historic buildings in Venice – P. Rosato, S. Giove, M. Dalla valle, M. Breil 55

Redeveloping derelict and underused historical city areas: evidence from a survey of real estate developers –	83
P. Rosato, A. Alberini, V. Zanatta, M. Breil	

AREA 2. Architecture and cultural heritage

RESEARCH LINE 2.3. Methodologies and technologies for conservation and restoration of historical Venetian building

The prototype of the information system for diagnostic of Venetian building (SIDEV) –	115
L. Marescotti, S. Maffulli, M. Mascione	

MDDS – Venice: try out and improvements of the expert system –	123
R. P.J. van Hees, S. Naldini, I. A.E. de Vent, F. Trovò	

A structural damage atlas for Venice –	133
F. Doglioni, G. Mirabella Roberti, F. Trovò, M. Bondanelli, A. Squassina	

From artificial stone to reinforced concrete III: analytical methodologies for the intervention –	147
P. Faccio, G. Bruschi, P. Scaramuzza	

AREA 3. Environmental processes

RESEARCH LINE 3.8. Speciation and flow of pollutants

Suspended Particulate Matter: temporal variations, origin and depositional dynamics –	161
L. G. Bellucci, S. Giuliani, S. Romano, M. Frignani, S. Albertazzi	

Evaluation of polychaetes, <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840), as indicators of sediment micro-organic contamination –	169
N. Nesto, D. Cassin, L. Da Ros	

Evaluation of polychaetes, <i>Perinereis Cultrifera</i> (Grube, 1840), as indicators of heavy metal variability in sediment –	179
S. Romano, M. Marcheselli, M. Mauri	

RESEARCH LINE 3.9. Pollutant flows in the lagoon carried by aerosols and atmospheric fall-out

Aerosol fine fraction characterisation in the Venice lagoon –	193
F. Prodi, F. Belosi, D. Contini, G. Santachiara, A. Donato, L. Di Matteo, D. Cesari	

<i>Trace elements and organic micropollutants in atmospheric deposition in Venice lagoon</i> – A. Gambaro, L. Zagolin, C. Turetta, S. De Pieri, R. Zangrando, M. Radaelli, A. Stortini, W. Cairns	207
--	-----

RESEARCH LINE 3.10. Groundwater flows in the Venice lagoon system

<i>Saltwater intrusion at the southern Venice lagoon boundary detected by time-lapse ERT</i> – R. de Franco, G. Biella, A. Corsi, A. Morrone, G. Boniolo, A. Lozej, C. Claude, A. Mayer, G. Saracco, B. Chiozzotto, M. Giada, V. Bassan, V. Bisaglia, T. Abba, A. Mazzuccato, E. Conchetto, M. Barbeta, G. Gasparetto-Stori, F. Rizzetto, L. Tosi, P. Teatini	221
--	-----

RESEARCH LINE 3.11. Ecological quality indices, biodiversity and environmental management for lagoon areas

<i>A new bioindex, based on macrofouling biocoenosis of hard substrata, for the estimation of the environmental quality: application in the lagoon of Venice</i> – F. Cima, P. Burighel, L. Ballarin	231
---	-----

<i>In situ monitoring of mussel populations in the Venice lagoon by means of molecular biomarkers</i> – M. Martinuzzi, M. Zanella, L. Pivotti, L. Tallandini	235
---	-----

<i>A toxicity index for the Venice lagoon</i> – A. Volpi Ghirardini, C. Losso, A. Arizzi Novelli, P. F. Ghetti	249
---	-----

<i>Biodiversity at genetic level in the Mediterranean shore crab <i>Carcinus Aestuarii</i> from the lagoon of Venice</i> – I. Marino, M. Gennari, F. Barbisan, P. M. Bisol, L. Zane	257
--	-----

<i>Environmental quality indexes for the lagoon of Venice</i> – C. Micheletti, A. Critto, R. Pastres, D. Tagliapietra, A. Volpi Ghirardini, S. Gottardo, S. Chiarato, V. Zanon, C. Losso, S. Ciavatta, P. M. Bisol, A. Marcomini	263
---	-----

<i>DNA microarray analysis in <i>Mytilus galloprovincialis</i> from the Venice lagoon</i> – L. Varotto, S. Domeneghetti, U. Rosani, A. Pallavicini, P. Bisol, G. Lanfranchi, P. Venier	269
---	-----

RESEARCH LINE 3.12. Trophic chain and primary production in the lagoon metabolism

<i>Growth and net production of the seagrass <i>Nanozostera noltii</i> (Hornemman) Tomlinson et Posluzny in Venice lagoon</i>	281
– A. Sfriso, C. Facca, S. Ceoldo	
<i>Comparing the diatom occurrence in areas colonised by natural and transplanted <i>Nanozostera noltii</i> (hornemman) tomlinson et posluzny populations in Venice lagoon</i>	293
C. Facca, A. Sfriso, S. Ceoldo	
<i>Carbon fluxes through the plankton community in the lagoon of Venice</i>	299
– A. Pugnetti, P. Del Negro, M. Giani, F. Acri, F. Bernardi Aubry, D. Berto, E. Camatti, J. Coppola, A. Valeri	
<i>Dimensional structure of phytoplankton community in the Venice lagoon</i>	313
– J. Coppola, F. Bernardi Aubry, F. Acri, F. Bianchi, A. Pugnetti	
RESEARCH LINE 3.13. Meteo-oceanographic conditions and coastal zone water quality	
<i>Post-processing of numerical model output through a neural network</i>	325
– M. Bajo, G. Umgieser, A. Borghesan, A. Zuliani	
<i>Current state, scales of variability and decadal trends of biogeochemical properties in the northern Adriatic Sea</i>	333
– C. Solidoro, M. Bastianini, V. Bandelj, R. Codermatz, G. Cossarini, D. Melaku Canu, E. Ravagnan, S. Trevisani	
<i>Evolution of biomass, abundance and structure of plankton community in the coastal area of the north western Adriatic Sea</i>	347
– V. Bandelj, M. Bastianini, C. Solidoro	
<i>Classification and drivers of spatial pattern of thermohaline features of the northern Adriatic Sea</i>	359
– G. Cossarini, S. Trevisani, V. Bandelj, S. Salon, C. Solidoro	
<i>Biogeochemical properties in the coastal area of the north-western Adriatic Sea</i>	371
– C. Solidoro, V. Bandelj, G. Cossarini, D. Melaku Canu, S. Trevisani, M. Bastianini	
RESEARCH LINE 3.14. Erosion and sedimentation processes in the Venice lagoon	
<i>Preliminary experiments on tidal network growth and development</i>	385
– L. D'Alpaos, L. Carniello, A. Defina, S. Lanzoni, F. M. Susin	

Long term morphodynamics and hydrodynamics of meandering tidal channels and ebb deltas – V. Garotta, A. C. Rummel and G. Seminara 397

Long-term evolution of tidal channels flanked by tidal flats – A. Canestrelli, A. Defina, S. Lanzoni, L. D'Alpaos 409

RESEARCH LINE 3.15. Solid transport and circulation of the upper layers in the inlets and the coastal zone

Water and solid transport estimates through the Venetian lagoon inlets using Acoustic Doppler Current Profilers – V. Kovačević, V. Defendi, F. Arena, M. Gačić, I. Mancero Mosquera, L. Zaggia, S. Donà, F. Costa, F. Simionato, A. Mazzoldi 423

Surface current patterns in front of the Venetian lagoon and their variability at different wind regimes – I. Mancero Mosquera, M. Gačić, V. Kovačević, A. Mazzoldi, S. Cosoli, J. D. Paduan, S. Yari 441

Tidal prism variation and associated channel stability in N. Venice lagoon – R. Helsby, C. L. Amos, G. Umgiesser 453

The origin and transport of sand in Venice lagoon, the latest developments – C.L. Amos, R. Helsby, A. Lefebvre, C.E.L. Thompson, M. Villatoro, V. Venturini, G. Umgiesser, L. Zaggia, A. Mazzoldi, L. Tosi, F. Rizzetto, G. Brancolini 467

3D numerical modeling of coastal and sea-lagoon processes – D. Bellafiore, G. Umgiesser 497

Sediment transport simulation compared with adcp data in lido inlet – F. De Pascalis, C. Ferrarin, V. Defendi, G. Umgiesser, L. Zaggia 505

RESEARCH LINE 3.16. Characteristics of the lagoon underground layer

The subsoil architecture of the Lagoon and Gulf of Venice (Italy) by very high resolution seismic surveys in shallows – G. Brancolini, L. Tosi, L. Baradello, F. Donda, M. Zecchin 517

RESEARCH LINE 3.17. Transport phenomena in the hydrological cycle: model of substances release in lagoon

Flow resistance in wetlands: experimental investigations – A. C. Bixio 565

RESEARCH LINE 3.18. Residence times and hydrodynamical dispersion in the Venice lagoon

A long-term model for the generation and evolution of a tidal network lagoon – G. Fasolato, C. Dall'Angelo, G. Di Silvio 579

Effects of tidal flats on tide propagation and sediment transport in tidal channels – N. Tambroni, G. Seminara 595

The dynamic simulation of the Venice lagoon and of the north parth of the Adriatic Sea – M. Morandi Cecchi, M. Venturin 609

Time scales and the trapping index – G. Umgiesser, A. Cucco 621

AREA 4. Data management

RESEARCH LINE 4.2. Modeling, analysis and environmental data visualization

Improving the access to Geographic Information Systems: an integrated visual approach based on Google Earth and the Web3D – F. Pittarello 637

“La conquista della conoscenza è opera non del singolo uomo, ma della comunità degli scienziati, i quali costituiscono una società aperta di spiriti liberi, insofferente a ogni controllo esterno” - L. Geymonat
(Torino 11/5/1908- Rho 29/11/1991), nel centenario della nascita

INTRODUZIONE

Pierpaolo Campostrini

Direttore di CORILA

Il sesto volume di questa serie, che proviene dalla Riunione annuale dei ricercatori CORILA tenutasi nel 2007, rappresenta un traguardo non solo di numerazione, ma riveste una caratteristica speciale, nel sostanziale completamento del secondo Programma di Ricerca intrapreso da CORILA, finanziato con i fondi per la Salvaguardia di Venezia, messi a disposizione dallo Stato italiano.

Si parla qui pertanto di Venezia e della sua laguna e delle nuove conoscenze che possono aiutare la loro salvaguardia. Peraltro, le conoscenze sviluppate nelle ricerche e qui presentate, hanno un'ampia capacità di applicazione anche in luoghi diversamente collocati dal punto di vista geografico e in temi diversi. Per quanto riguarda le discipline “ambientali”, esse contribuiscono in particolare al dominio “lagunare”, sottoinsieme dei cosiddetti ambienti di transizione e senz'altro parte dei sistemi costieri, anche se si confrontano in alcuni casi con temi e luoghi assai più generali. I risultati prodotti dalle discipline economiche sviluppate nel Programma appartengono senza dubbio all'economia dell'ambiente e considerano in particolare il campo della valutazione, che costituisce un tema emergente in tutto il mondo. Per l'Architettura era già chiaro il contributo fondamentale che lo studio delle “cose di Venezia” fornisce alla Storia dell'Arte ed alle tecniche di conservazione dei manufatti: tale riconosciuta capacità viene qui confermata e approfondita fornendo nuovi ed originali strumenti, che possono valere per molte città antiche.

Questo volume, come i precedenti, raccoglie i “riassunti estesi” di articoli che singolarmente potranno apparire nelle riviste scientifiche specializzate di settore, destinati quindi alla lettura di un pubblico molto caratterizzato per ciascuna disciplina. Senza questo volume sarebbe difficile anche per gli stessi scienziati che hanno lavorato al programma avere una visione d'insieme su quanto prodotto dai colleghi di differenti discipline, per la parte che risulta leggibile appunto da chi è in possesso di una cultura scientifica “di base” e condivisa.

E' convinzione di chi scrive, basata sull'esperienza di otto anni come direttore di CORILA e dimostrabile attraverso la lettura di queste pagine, che tale cultura scientifica condivisa sia più estesa ed approfondita di quanto normalmente ritenuto, stante la corsa alla specializzazione che tutte le scienze (quelle “dure” in particolare) hanno intrapreso con velocità crescente almeno da vent'anni a questa parte.

Nell'esperienza di tutti i Gruppi che hanno lavorato al Programma di ricerca CORILA ci sono stati diversi momenti in cui è risultato necessario al singolo ricercatore colloquiare con una disciplina diversa da quella del proprio background, per porre delle domande o fornire delle risposte ai colleghi. Credo di poter dire che non si è trattato di rapporti occasionali ed effimeri, ma di un percorso interdisciplinare che si è fatto negli anni sempre più consapevole e convinto.

Il Secondo programma di ricerca CORILA fornisce ai decisori politici ed alle Amministrazioni risposte concrete sulle domande che erano state presentate per indirizzare la ricerca: in alcuni casi vengono forniti gli elementi utili a considerare sufficientemente completo il quadro conoscitivo, in altri si fanno dei passi avanti sostanziali e si individuano con maggior precisione gli eventuali approfondimenti ulteriormente necessari, ed infine in altri ancora si delineano le prospettive delle applicazioni di nuove conoscenze.

A tali risposte la comunità scientifica si augura corrispondano altrettanto chiari interventi legislativi ed amministrativi che possano da un lato regolare più efficacemente le pressioni antropiche sull'ambiente (per esempio dalla pesca al turismo, alle emissioni industriali), dall'altro recuperare gli errori del passato (per esempio le bonifiche di Marghera), dall'altro ancora un proseguimento convinto e focalizzato dei monitoraggi ambientali, secondo un loro continuo adattamento alle nuove conoscenze e necessità. Per la città storica, il cui utilizzo ci ostiniamo a credere non sia solo quello turistico, possiamo augurarci che gli strumenti elaborati e messi a disposizione per la conservazione ed il restauro degli edifici possano essere di sostegno anche alle necessarie politiche di sostegno alla residenza dei veneziani.

Devo infine sottolineare la collaborazione di tutte le Amministrazioni pubbliche nel fornire informazioni e dati alle ricerche, anche quelli di più difficile reperibilità, segno che il nostro sforzo è compreso, ma anche che è possibile superare diffidenze e pregiudizi, laddove essi ancora permangono.

Il ruolo di coordinamento di CORILA è stato possibile grazie alla costante dedizione dei giovani che ne costituiscono lo staff, dieci persone in tutto, ed al competente indirizzo offerto dagli eccellenti componenti del Comitato Tecnico Scientifico, che qui voglio ringraziare nominandoli uno per uno in ordine alfabetico: Renata Codello, Michele Colacino, Anil Markandya, Giovanni Seminara, Pierluigi Viaroli. Parimenti fruttuosa e viepiù necessaria è stata la vigile collaborazione del Consiglio di Amministrazione tutto ed in particolare del suo Presidente Paolo Cescon.

Devo sottolineare infine che il finanziamento di CORILA alle ricerche, nella larga maggioranza dei casi è andato al sostegno delle posizioni di giovani ricercatori, ai quali è stata offerta un'opportunità in un momento particolarmente difficile per la ricerca italiana. Anche questo è per noi un motivo di soddisfazione e un segno di speranza per il futuro di questa delicata città che deve essere capace di rinascere continuamente.

Riteniamo, in sintesi, di avere adempiuto nella sostanza al mandato ricevuto

nella Riunione del Comitato di Indirizzo e Controllo ex lege 794/84 che nella seduta del 6 dicembre 2001 che ci ha affidato i fondi per lo svolgimento delle ricerche. Esse sono qui presentate dai singoli Gruppi e dagli scienziati che le hanno eseguite, con innegabile competenza, ma soprattutto con passione ed entusiasmo.

L'attività di preparazione editoriale del presente volume è stata seguita con dedizione dalla dott.ssa Caterina Dabalà di CORILA, che merita un sentito ringraziamento.

"The conquest of knowledge it is not performed by the single person, but by the community of scientists, who constitute an open society of free minds, intolerant of any external control" - *L. Geymonat (Torino 11/5/1908- Rho 29/11/1991), in the centenary of his birth*

INTRODUCTION

Pierpaolo Campostrini

Director of CORILA

The sixth volume of this series, corresponding to the Proceedings of the Annual Meeting of CORILA's researchers, held in 2007, has a particular characteristic, as it appears at the completion of the Second Research Program, performed by CORILA with the funds given by the Italian State for the Safeguarding of Venice.

Therefore here we speak about Venice and its lagoon and how the new findings can help their safeguarding. However, the knowledge developed in the researches and presented here, can be applied even in other geographical areas and in different themes. With regard to the contributions to the "environmental" disciplines, they are addressed in particular to the "lagoons" domain, which can be seen as a subset of the "transitional environments" and is certainly part of the coastal systems, even if in some cases the results of the researches can be also compared with much more general issues and places. The findings of the economic disciplines involved in our Program belong without doubt to the "environmental economy" sector and they particularly regard the field of evaluation, which is an emerging issue all over the world. In the Architecture field, it was already clear the key contribution that the study of the "things of Venice" provides to the History of Art and to the techniques of conservation of the artefacts: this recognized capacity is here confirmed and deepened by providing new and original instruments that can be applied to many old cities.

This volume, like the previous ones, collects the "extended abstracts" of articles that individually may appear in specialised scientific journals, then intended to be read by a very specific public for each discipline. Without this volume, it would be difficult, even for the scientists who worked on the programme, to have an overall view on what produced by colleagues of different disciplines, even for the part that is legible by those in possession of a "basic" and shared scientific knowledge.

I have the firm conviction, based on the experience of eight years as director of CORILA and proved reading these pages, that this shared scientific knowledge is more spread and detailed than what generally considered, due to the race for specialization that all sciences (those "hard" in particular) have undertaken with increasing speed in the last twenty years at least. .

According to the experience of all the Groups who worked in the CORILA research programme, there have been several times when it was necessary to

the individual researcher to approach a different discipline from that of his background, to ask questions or provide answers to colleagues. I believe that these were not occasional and temporary relationships, but parts of an interdisciplinary path that has been covered with increased and convinced awareness over the years.

The Second Research Programme of CORILA provides policy makers and Administrations with concrete answers to the questions that were submitted to address the research: in some cases the useful elements to sufficiently consider the present understanding complete, are provided, in other ones substantial progress is achieved, also in order to more clearly identify the thorough analysis further needed (if any), and finally in further ones the emerging prospects of applications of new knowledge are envisaged.

The scientific community hopes that to these answers, equally clear legislative and administrative actions could correspond, on one hand able to mitigate more effectively the anthropic pressures on the environment (e.g. fisheries, tourism, industrial emissions), on the other hand able to recover the mistakes of the past (e.g. Marghera reclamation) as well as allow a continuous focus on environmental monitoring, which needs a continuous adaptation to new knowledge and techniques. For the historic city, whose destiny we obstinately continue to believe is not only in tourism, we hope that the tools developed and made available for the conservation and restoration of buildings can be also useful to the required policies for supporting the residence of Venetians.

Finally, I must emphasize the cooperation of all the Public Administrations in providing information and data useful to the researches, even those more difficult to find. This is a sign that our effort is understood, but also that it is possible to overcome mistrusts and prejudices, if they still remain.

The coordinating role of CORILA was possible thanks to the constant dedication of CORILA's staff, ten people in all, and the competent guide offered by the excellent components of Technical and Scientific Committee, that here I want to thank naming them explicitly (in alphabetical order): Renata Codello, Michael Colacino, Anil Markandya, Giovanni Seminara, Pierluigi Viaroli. Similarly fruitful and even more fundamental was the vigilant collaboration of the entire Board of Directors and in particular of its President Paolo Cescon.

Finally, I must stress that the financing of CORILA research, in the large majority of cases, has been used for supporting the positions of young researchers, who were offered an opportunity in a particularly difficult period for the Italian research. Again, this is for us a reason for satisfaction and a sign of hope for the future of this delicate city that often in the history proved to be able to continuously revive.

We believe, in short, to have fulfilled in substance the mandate received by the Committee of Address and Control (Law 794/84) which, during the meeting of December 6, 2001 has entrusted to us the funds to conduct such researches. They are presented here by individual groups and by the scientists who worked not only with undeniable skill, but above all with great passion and enthusiasm.

The activity of editorial preparation of this volume was followed with dedication by Dr Caterina Dabalà of CORILA, who deserves sincere thanks.