

Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Architettura
Sezione di Progetto e Costruzione

AGATHÓN

RCAPIA PhD Journal
*Recupero dei Contesti Antichi e
Processi Innovativi nell'Architettura*



2011/1

AGATHÓN

RFCA & RCIPIA PhD Journal
Recupero e Fruizione dei Contesti Antichi
Recupero dei Contesti Antichi e Processi
Innovativi nell'Architettura

2011

Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Architettura,
Sezione di Progetto e Costruzione

Pubblicazione effettuata con fondi di Ricerca
Scientifica ex 60% e Dottorato di Ricerca

a cura di Alberto Sposito

Comitato Scientifico

Alfonso Acocella, Tarek Brik (E.N.A.U., Tunisi),
Tor Broström (Gotland University, Svezia), Joseph
Burch I Rius (Universidad de Girona), Giuseppe De
Giovanni (Università di Palermo), Maurizio De
Luca, Antonio De Vecchi (Università di Palermo),
Gillo Dorfles, Petra Eriksson (Gotland University,
Svezia), Maria Luisa Germanà (Università di
Palermo), Giuseppe Guerrera (Università di
Palermo), Maria Clara Ruggieri Tricoli (Università
di Palermo), Marco Vaudetti (Politecnico di Torino)

Redazione Maria Clara Ruggieri Tricoli

Editing e Segreteria

Santina Di Salvo, Paola La Scala, Alessia Riccobono

Editore OFFSET STUDIO

Progetto grafico Giovanni Battista Prestileo

Traduzioni Andris Ozols

Collegio dei Docenti

Alberto Sposito (Coordinatore), Maria Clara
Ruggieri Tricoli (Coordinatore), Valentina Acerno,
Antonino Alagna, Giuseppe Alaimo, Tiziana
Campisi, Simona Colajanni, Rossella Corrao,
Giuseppe De Giovanni, Antonio De Vecchi, Ernesto
Di Natale, Giovanni Fatta, Tiziana Firrone,
Raffaello Frasca, Maria Luisa Germanà, Giuseppe
Guerrera, Laura Inzerillo, Marcella La Monica,
Renzo Lecardane, Salvatore Lo Presti, Alessandra
Maniaci, Antonino Margagliotta, Giuseppe
Pellitteri, Silvia Pennisi, Alberto Sposito, Cesare
Sposito, Giovanni Francesco Tuzzolino, Rosa
Maria Vitranò.

Finito di stampare

nel mese di novembre 2011

da OFFSET STUDIO S.n.c., Palermo

Per richiedere una copia di AGATHÓN in omaggio,
rivolgersi alla Biblioteca del Dipartimento di
Progetto e Costruzione Edilizia, tel. 09123896100;
le spese di spedizione sono a carico del richiedente.
AGATHÓN è consultabile sul sito
www.contestiantichi.unipa.it

In copertina:

G. B. Piranesi, Veduta del Tempio detto della
Concordia, 1774, acquaforte.

EDITORIAL by Alberto Sposito

AGATHÓN non è una rivista, né un periodico; è una collana, un volume, *syllogé o syllogeia*, ovvero raccolta di scritti significativi sui temi del recupero, del restauro, della museografia, della storia e della tecnologia, maturati dagli autori in varie occasioni e per la maggior parte inediti. Con questa prima edizione del 2011, inauguriamo una nuova sezione, *Epilektá*, sui volumi scelti dai Dottorandi e da nostri giovani ricercatori, di cui parleremo in seguito. Qui riassumiamo i contributi presentati in *Agorá*, la prima sezione di *Agathón*, che si riferisce allo spazio centrale e collettivo della *pólis* greca: in apertura un contributo di Francesco Asta, seguito da un articolo della spagnola Gemma Domènech Casadevall, da un contributo dell'architetto francese Florian Hertweck e, a chiusura, da un articolo di Sergio Poggianella.

Nella seconda sezione, denominata *Stoá*, è pubblicato un tema a mia firma sull'architetto fiorentino Pierluigi Spadolini. Nella terza sezione, denominata *Gymnásion* come il luogo del cimento per i giovani greci che si esercitavano nella ginnastica, nelle arti e nella filosofia, innanzitutto sono riportati i contributi di Alberto Distefano, di Santina Di Salvo, di Paola La Scala, di Angela K. Sferrazza e di Giorgio Faraci. Infine, nella nuova sezione *Epilektá*, dopo un mio contributo introduttivo, dal titolo *La Biblioteca Alexandrina: Anagnóseis Epilektoí*, sono riportate alcune letture scelte dai Dottorandi Antonella Chiazza, Giorgio Faraci, Annalisa Lanza Volpe, Antonio Marsolo, Francesco Palazzo, Luisa Pastore e Alessia Riccobono.

AGATHÓN is neither a magazine nor a review; it is a series, a publication, *syllogé or syllogeia*, i.e. a collection of significant articles on the subject of recovery, restoration, museography, history and technology, mostly unpublished works, written by the authors on various occasions. With this first 2011 issue, we are inaugurating a new section, *Epilektá*, containing the articles chosen by our PhD students and young researchers (about which, more later). We summarise the articles presented in *Agorá* (the first section of *Agathón*), a reference to the central, communal area in the Greek *pólis*. Firstly there is a work by Francesco Asta, followed by an article by Gemma Domènech Casadevall (from Spain), an article by the French architect Florian Hertweck and lastly an article by Sergio Poggianella.

In the second section, titled *Stoá*, there is an essay presented by myself, deals with the Florentine architect Pierluigi Spadolini. In the third section, titled *Gymnásion* (referring to the testing-area for young Greeks practising gymnastics, studying the arts and philosophy), there are principally contributions from Alberto Distefano, Santina Di Salvo, Paola La Scala, Angela K. Sferrazza and Giorgio Faraci. Finally, in the new section, *Epilektá*, after my own introduction, titled *La Biblioteca Alexandrina: Anagnóseis Epilektoí*, there are several reading passages chosen by PhD students Antonella Chiazza, Annalisa Lanza Volpe, Antonio Marsolo, Francesco Palazzo, Luisa Pastore and Alessia Riccobono.

AGORÁ

Francesco Asta

CONTESTO E IMMAGINE NELLA CITTÀ ANTICA3

Gemma Domènech Casadevall

LE ARENE IN CATALUNYA: SCOMPARSA O CONVERSIONE.....9

Florian Hertweck

VERSO LA CITTÀ CREATIVA? IL PROGETTO METROPOLITANO "BERLINO 2020".....13

Sergio Poggianella

BENI CULTURALI DA UNA PROSPETTIVA ESTETICA ANTROPOLOGICA.....21

STOÁ

Alberto Sposito

PIERLUIGI SPADOLINI FRA TECNOLOGIA E COMPOSIZIONE NEGLI ANNI SESSANTA 25

GYMNASION

GLI ALTARI DELL'ANTICA AGRIGENTO, Alberto Distefano.....35

L'ANFITEATRO ROMANO DI LONDINIUM, Santina Di Salvo..... 41

MUSEI E NUOVE TECNOLOGIE PER ALLESTIRE, Paola La Scala.....47

ATTUALITÀ DEL PAESAGGIO FRA SPAZIO E SOCIETÀ, A. Katiúscia Sferrazza..... 51

LA RICERCA EUROPEA: COMPLESSITÀ DI UNA COMPETIZIONE, Giorgio Faraci57

EPILEKTÁ

LA BIBLIOTECA ALEXANDRINA: ANAGNÓSEIS EPILEKTOÍ, Alberto Sposito59

ANDREINA RICCI: ARCHEOLOGIA E CITTÀ TRA IDENTITÀ E PROGETTO (A. CHIAZZA).....61

R. CECCHI, P. GASPAROLI: PREVENZIONE E MANUTENZIONE PER I BENI CULTURALI EDIFICATI (G. FARACI).....63

PETER NIELSEN: FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE NEL PROGETTO DI VENTILAZIONE (A. LANZA VOLPE)..... 65

MILTON D. ROSENAU JR: SUCCESSFUL PROJECT MANAGEMENT (A. MARSOLO)..... 67

CATERINA FRETTOLOSO: TECNOLOGIE INNOVATIVE PER IL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO (F. PALAZZO) 69

DUE VOLUMI SULL'ARCHITETTURA SOSTENIBILE (L. PASTORE)71

B. TSCHUMI, I. CHENG: THE STATE OF ARCHITECTURE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY (A. RICCOBONO).....73



PETER NIELSEN E AA. VV. FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE NEL PROGETTO DI VENTILAZIONE

A cura di Annalisa Lanza Volpe*

La possibilità di verificare gli effetti dei flussi d'aria negli edifici in base alle configurazioni geometriche, al posizionamento rispetto al suolo, alla latitudine, alle condizioni climatiche prevalenti, ecc. può costituire uno strumento per migliorare le condizioni di comfort nella progettazione di nuovi edifici. In particolare modo la ventilazione naturale può determinare, oltre che un rinnovo dell'aria negli ambienti, anche un abbassamento della temperatura al loro interno, con un conseguente risparmio energetico. Anche la conservazione di edifici storici o di siti archeologici non può eludere il problema delle condizioni ambientali, affrontabile efficacemente attraverso la mitigazione dei fattori climatici. Tale approccio può oggi essere controllato in fase di progetto, attraverso uno strumento innovativo per la progettazione: la fluidodinamica computazionale (CFD). Si tratta di calcoli che permettono di simulare caratteristiche dei flussi d'aria quali temperature, velocità, valori di pressione, ecc., di valutare le condizioni microclimatiche degli ambienti e di studiare preventivamente l'efficienza di diverse configurazioni di sistemi di movimentazione dell'aria.

Nel passato le caratteristiche microclimatiche dei luoghi venivano sfruttate empiricamente: antiche civiltà, per rispondere all'esigenza di comfort ambientale, costruivano intere città seguendo principi naturali per mitigare l'effetto delle alte temperature, portando le costruzioni all'estrema ottimizzazione in relazione al sito, ai materiali disponibili e alla cultura. Lo stesso Vitruvio nella *De Architectura* definiva il vento e il sole gli elementi di cui si doveva essenzialmente tenere conto per la configurazione fisica di una corretta edificazione.

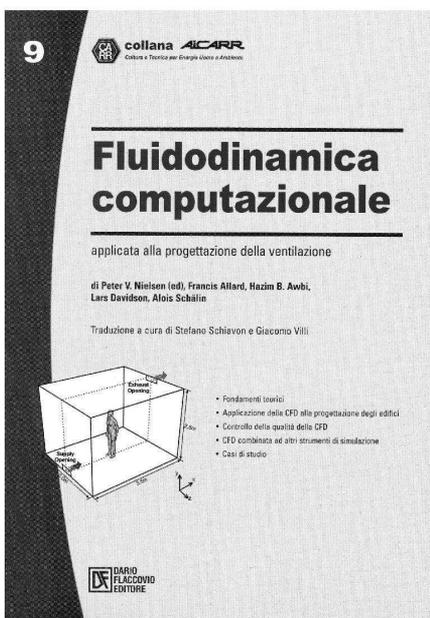
Oggi, grazie alle conoscenze scientifiche e alle capacità di calcolo, i progettisti possono verificare più soluzioni progettuali e scegliere quella più adeguata. La conoscenza dei metodi di simulazione fluidodinamica rappresenta uno strumento efficace per analizzare il movimento dell'aria, la distribuzione delle temperature e dei contaminanti ed altri parametri della distribuzione dell'aria negli ambienti sia in fase di progettazione di nuovi edifici che per l'indagine delle condizioni esistenti in edifici storici o per la progettazione degli elementi di protezione interagenti con il contesto archeologico.

Il testo *Fluidodinamica computazionale*¹ è una guida, elaborata da un gruppo di lavoro formato da esperti internazionali, sull'impiego della fluidodinamica computazionale nello studio

della ventilazione all'interno degli ambienti. Gli autori sono Peter Nielsen (curatore), Francis Allard, Hazim Awbi, Lars Davidson, Alois Schalin, esperti internazionali provenienti dal mondo della ricerca, della consulenza e della progettazione, che hanno costituito un gruppo di lavoro per la stesura di questa guida sull'impiego della fluidodinamica computazionale nello studio della ventilazione, all'interno dell'organizzazione REHVA (*Federation of European Heating and Air-conditioning Associations*): si tratta di un'organizzazione di professionisti europei che operano nell'ambito dei *building services* (riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria).

Peter Nielsen è professore alla Università di Aalborg dal 1986; ha scritto oltre 250 documenti, tra articoli e capitoli di libri tecnici sul movimento dell'aria negli ambienti, sul flusso di energia negli edifici, sulle apparecchiature di sviluppo e di controllo nei sistemi integrati. Il suo studio di dottorato del 1974 è stato uno dei primi esempi in cui la *Computational Fluid Dynamics (CFD)* è stata utilizzata come tecnologia di controllo ambientale per gli edifici. Peter Nielsen è stato anche relatore in corsi o conferenze in università e istituti di tutto il mondo, come l'Istituto von Karman in Belgio, l'Accademia Nordica in Svezia e il Massachusetts Institute of Technology negli USA; ha ricevuto nel 1990 il premio Rockwoll per un lavoro sulla ventilazione a dislocamento, nel 1992 il premio SCANVAC per il suo contributo sulla distribuzione dell'aria e la ventilazione e nel 2004 la Medaglia d'Oro Giovanni Rydberg.

La *fluidodinamica computazionale (CFD, in inglese Computational Fluid Dynamics)* si occupa dello sviluppo di metodi numerici, che permettono l'analisi del movimento dei fluidi. Il calcolo di un flusso d'aria è basato sulle soluzioni di otto equazioni differenziali accoppiate e non lineari. Data la natura turbolenta del moto, poiché non è possibile risolvere queste equazioni differenziali direttamente, viene applicato un metodo numerico: nel caso di una stanza, ad esempio, questa viene divisa in celle e le equazioni differenziali vengono discretizzate e scritte in corrispondenza di ogni punto della griglia. Le otto equazioni vengono risolte con un metodo iterativo, in ogni nodo, attraverso miliardi di calcoli; l'impiego del computer permette di risolvere tali calcoli per determinare parametri ambientali quali il movimento dell'aria, la distribuzione delle temperature, ecc.

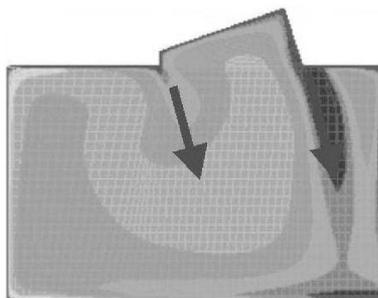




La città delle torri del vento: Yazd, Iran.



Capannone industriale con tetto parzialmente trasparente.



Risultato di una simulazione fluidodinamica CFD.

Così, grazie alle sempre maggiori capacità di calcolo dei computer, la fluidodinamica computazionale rappresenta oggi un valido strumento di calcolo per l'analisi di diverse soluzioni progettuali, fra cui quelle legate agli edifici.

Il testo intende fornire i principi e la formulazione matematica alla base della fluidodinamica computazionale. Nei primi sei capitoli vengono sviluppate le argomentazioni teoriche sui principi matematici: i modelli di turbolenza, i metodi numerici, le condizioni al contorno, ecc. Seguono la descrizione dei metodi di controllo per l'attendibilità dei risultati di una simulazione e un capitolo sulle possibilità di interazione con altri programmi, come nel caso della combinazione di simulazioni termiche e fluidodinamiche. Il capitolo sul controllo di qualità è uno dei più importanti. Il controllo della qualità consiste in quattro fasi principali: riconoscere fonti di errore possibili, verificare la presenza di errori nella simulazione, valutare l'accuratezza della simulazione e migliorare le simulazioni quando possibile. Si illustrano, infine, i problemi riscontrati e i risultati ottenuti in alcuni casi studio reali. Così il volume costituisce una guida sul funzionamento della fluidodinamica computazionale e

(temperature, velocità, ecc.). Si passa all'analisi dei risultati ottenuti con la simulazione CFD e al confronto con gli esperimenti fatti sul modello dettagliato in scala.

In conclusione, la guida, utile per comprendere le caratteristiche e le possibilità offerte dalle analisi CFD nel campo della progettazione e della conservazione, fornisce una rapida introduzione alla materia e costituisce uno strumento valido per avvicinarsi all'uso di tale metodo. La conoscenza delle problematiche dei metodi CFD di simulazione può essere utile anche per analizzare le condizioni microclimatiche di palazzi storici o di siti archeologici coperti e per valutare ed eventualmente proporre quei correttivi necessari a garantirne la conservazione e la tutela.

NOTE

1) P. V. NIELSEN (curatore), F. ALLARD, H. B. AWBI, LARS DAVISON, A. SCHALIN, *Fluidodinamica computazionale, applicata alla progettazione della ventilazione*, Flaccovio Dario, Palermo 2009; traduzione italiana di Stefano Schiavon e Giacomo Villi. Titolo originale: *Computational Fluid Dynamics in Ventilation Design*, REHVA, Forssa Finland 2007.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ALLARD, F., *Natural ventilation in building, a design handbook*, James & James, Londra 2002.
 ANDERSON, J., *Computational Fluid Dynamics: the basics with applications*, McGraw-Hill, New York 1995.
 BALOCCO, C., FARNETI, F., MINUTOLI, G., *I sistemi di ventilazione naturale negli edifici storici. Palazzo Pitti a Firenze e Palazzo Marchese a Palermo*, Alinea, Firenze 2009.
 CLARKE, J., *Energy Simulation in Building Design*, Butterworth - Heinemann, Oxford 2001.
 DEL CURTO, D. (a cura di), *Ambiente interno e conservazione. Il controllo del clima nei musei e negli edifici storici*, Nardini, Firenze 2011.
 DE SANTOLI, L., MARIOTTI, M., *La ventilazione naturale – Il moto naturale dell'aria per il controllo delle condizioni ambientali*, Flaccovio, Palermo 2011.
 JAMES P. WALTZ, *Computerized building energy simulation handbook*, The Fairmont Press, Lilburn 2000.
 IANNONE, F., *Modelli e software per il calcolo automatico della ventilazione naturale negli spazi confinati*, Wip Edizioni, Bari 2001.
 QINGYAN (YAN), C., *Using computational tools to factor wind into architectural environmental design*, "Energy and Buildings", 36 (2004).
 SANTAMOURIS, M., *Natural ventilation in buildings*, James & James, Londra 2002.
 SHAW, C. T., *Using computational fluid dynamics*, Prentice Hall, New York 1992.

* Annalisa Lanza Volpe, ingegnere, è Dottoranda di Ricerca in Recupero dei Contesti Antichi e Processi Innovativi nell'Architettura, XXIV ciclo, presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo. Sta svolgendo la tesi di dottorato su sistemi di coperture innovative in contesti antichi e si interessa di tematiche legate all'edilizia sostenibile.