I centri minori... da problema a risorsa

Strategie sostenibili per la valorizzazione del patrimonio edilizio, paesaggistico e culturale nelle aree interne

Small towns... from problem to resource

Sustainable strategies for the valorization of building, landscape and cultural heritage in inland areas

A cura di / edited by
Pierfrancesco Fiore
Emanuela D'Andria

Nuova serie di architettura
FRANCOANGELI

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (http://bit.ly/francoangeli-oa).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: *www.francoangeli.it* e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

I centri minori... da problema a risorsa

Strategie sostenibili per la valorizzazione del patrimonio edilizio, paesaggistico e culturale nelle aree interne

Small towns... from problem to resource

Sustainable strategies for the valorization of building, landscape and cultural heritage in inland areas

A cura di / edited by
Pierfrancesco Fiore
Emanuela D'Andria

Nuova serie di architettura
FRANCOANGELI

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

The editors, the publisher, the Organizing Committee, the Scientific Committee and the Honorary Scientific Committee cannot be held responsible either for the contents or for the opinions expressed within the articles.
The published papers, whose contents were declared original by the authors themselves, were subjected to a *double blind peer review process*.

Double blind peer review process
Scholars have been invited to submit researches on theoretical and methodological aspects related to the valorization of small towns in inland areas, and to show real applications and experiences carried out on this topic. Based on double blind peer review, abstracts have been accepted, conditionally accepted or rejected. After this selection, the authors of accepted and conditionally accepted abstracts have been invited to submit the full papers. These have been also double blind peer reviewed and selected for the oral session and publication in the Conference Proceedings by professors and experts of different topics and subjects.

Thanks for cooperation:
Giacomo Di Ruocco, Giuseppe Donnarumma, Carmelo Falce and Anna Landi

All the texts and images have been provided by the authors.

Cover image: Emanuela D'Andria

ISBN 9788891798428
Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

This work, and each part thereof, is protected by copyright law and is published in this digital version under the license *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International* (CC BY-NC-ND 4.0)

By downloading this work, the User accepts all the conditions of the license agreement for the work as stated and set out on the website
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

CONFERENCE CHAIR

Pierfrancesco Fiore, *University of Salerno, Italy*

HONORARY CHAIR
Enrico Sicignano**,** University of Salerno, Italy

HONORARY SCIENTIFIC COMMITTEE

Edward Allen, Massachusetts Institute of Technology Cambridge, USA

Aldo de Marco, University of Salerno, Italy

Domenico De Masi, University of Rome "La Sapienza" , Italy

Riccardo Gulli, University of Bologna – Ar.Tec President, Italy

Kevin Harrington, Illinois Istitute of Technology – Chicago, USA

John Ochsendorf, Massachusetts Institute of Technology – Cambridge, USA

Paolo Portoghesi, University of Rome "La Sapienza", Italy

Amerigo Restucci, ICOMOS, Italy

Vito Teti, University of Calabria, Italy

Yang XiuJing, China Academy of Art - Hangzhou, China

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Salvatore Barba, University of Salerno, Italy

Alessandra Battisti, University of Rome "La Sapienza", Italy

Begoña Blandón González, Universidad de Sevilla, Spain

Xavier Casanovas, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain

Francesca Castanò, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

Agostino Catalano, University of Molise, Italy

Luca Cerchiai, University of Salerno, Italy

Stefano Chiarenza, San Raffaele Roma Open University, Italy

Francesco Colace, University of Salerno, Italy

Vincenzo Cristallo, University of Rome "La Sapienza", Italy

Giorgio Croatto, University of Padova, Italy

Marco D'Orazio, Polytechnic University of Marche, Italy

Enrico Dassori, University of Genova, Italy

Stefano De Luca, University of Salerno, Italy

Gianluigi De Mare, University of Salerno, Italy

Antonio De Rossi, Polytechnic University of Turin, Italy

Flavia Fascia, University of Naples "Federico II", Italy

Isidoro Fasolino, University of Salerno, Italy

Fabio Fatiguso, Polytechnic University of Bari, Italy

Pierfrancesco Fiore, University of Salerno, Italy

Fabiana Forte, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

Anna Frangipane, University of Udine, Italy

Marina Fumo, University of Naples "Federico II", Italy

Maria Paola Gatti, University of Udine, Italy

Adriana Galderisi, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

Roberto Gerundo, University of Salerno, Italy

Antonella Guida, University of Basilicata, Italy

Domenico Guida, University of Salerno, Italy

Rochus Hinkel, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Germany

Saija Hollmen, AAlto University - Helsinki, Finland

David Howarth, University of Sheffield, UK

Katherine A. Liapi, University of Patras, Greece

Raffaella Lione, University of Messina, Italy

Vincenzo Loia, University of Salerno, Italy

Luigi Maffei, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

Alessandro Melis, University of Portsmouth, UK

Barbara Messina, University of Salerno, Italy

Renata Morbiducci, University of Genova, Italy

Renato Morganti, University of L'Aquila, Italy

Florian Nepravishta, Polytechnic University of Tirana, Albania

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Antonio Nesticò, University of Salerno, Italy

Antonello Pagliuca, University of Basilicata, Italy

Maurizio Pagotto, Université de Strasbourg, France

Luis Palmero Iglesias, Universitat Politècnica de València, Spain

Luigi Petti, ICORP - International Committee on Risk Preparedness (ICOMOS)

Renata Picone, University of Naples "Federico II", Italy

Maria Rita Pinto, University of Naples "Federico II", Italy

Mario Pisani, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Italy

Piergiuseppe Pontrandolfi, University of Basilicata, Italy

Giancarlo Priori, University of Naples "Federico II", Italy

Federica Ribera, University of Salerno, Italy

Maria Giovanna Riitano, University of Salerno, Italy

Gianvittorio Rizzano, University of Salerno, Italy

Michelangelo Russo, University of Naples "Federico II", Italy

Enrico Sicignano, University of Salerno, Italy

Simona Talenti, University of Salerno, Italy

Roberto Vanacore, University of Salerno, Italy

Giacomo Viccione, University of Salerno, Italy

CONFERENCE ORGANIZING COMMITTEE

Pierfrancesco Fiore, University of Salerno, Italy (Coordinator)

Giuseppe Donnarumma, University of Salerno, Italy

Emanuela D'Andria, University of Salerno, Italy

Vincenzo Naddeo, University of Salerno, Italy

Giacomo Di Ruocco, University of Salerno, Italy

Antonella Trotta, University of Salerno, Italy

CONFERENCE SUPPORT STAFF

Carmelo Falce, Anna Landi, Francesca Vitacca, Cristina Abate, Alfredo De Maio, Antonio Lamberti, Chiara Scafuri, Mariangela Viceconte, Carla Di Agresti, Ivan Scarfato, Carmen Caliano, Oriana Capuano, Maddalena Palumbo, Annarita Teodosio, Rossella Del Regno.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Indice

Index

Presentazione, di Pierfrancesco Fiore pag. 17
Presentation, by Pierfrancesco Fiore » 20

Prefazione, di Enrico Sicignano » 23
Foreword, by Enrico Sicignano » 25

Postfazione, di Riccardo Gulli » 27
Afterword, by Riccardo Gulli » 28

Topic 1
Le cause e le conseguenze dello spopolamento |
The causes and consequences of depopulation

Rischio sismico ed idrogeologico come ulteriori cause dello spopolamento del Subappennino Dauno, area interna della Puglia, di *Gabriele Ajò* » 31

Terremoti, abbandono, rigenerazione nelle aree interne italiane. Il caso di Aquilonia nell'Appennino Campano, di *Raffaele Amore, Katia Fabbricatti* » 41

Architettura e progetto per la ricostruzione delle aree interne delle piccole regioni. Una strategia di sviluppo, di *Chiara Barbieri, Valentino Canturi, Felicita Ciani, Vincenzo Cogliano, Angela Colucci, Giuseppina Cusano, Bianca Del Visco, Eugenio Ienco, Nicoletta Iuliano, Clelia Maisto, Livia Russo, Maria Scalisi, Onofrio Villani, Giovanni Zucchi* » 53

Le cause dello spopolamento delle aree terremotate nelle Marche, di *Carlo Birrozzi, Annalisa Conforti, Caterina Cocchi* » 63

I borghi abbandonati dell'Irpinia: un'eredità dimenticata, di *Michele Carluccio, Rossella Del Regno, Antonella Roselli* » 73

Dinamiche di contrazione nelle città italiane di piccole dimensioni e il loro impatto sui paesaggi tradizionali. Il caso dell'Appennino parmense, di *Barbara Caselli* » 81

Forgotten cities: analysis of the problems and challenges of small towns in Brazil, by *Ricardo Moretti, Eleusina Freitas, Emanuel Cavalcanti* » 91

Il conflitto bellico e la perdita di identità nei centri delle diocesi abruzzesi, di *Michela Pirro* » 101

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Topic 2
La conoscenza dei luoghi per lo sviluppo del territorio | The knowledge of places for the development of the territory

Le colline argillose dell'Appennino centrale: un territorio fragile, di *Ottavia Aristone, Lucia Serafini* pag. 113

XXth century rural villages in Italy, Portugal and Spain. Knowledge and valorisation, by *Tiziana Basiricò, Rui Braz Afonso* » 123

Il cammino del Volto Santo: una strategia sostenibile di sviluppo territoriale, di *Stefano Bertocci, Silvia La Placa, Marco Ricciarini* » 135

Paesaggio, insediamento e stile di vita, di *Barbara Bogoni, Rui Braz Afonso* » 143

Centri minori: metodi per la conoscenza e la consapevole valorizzazione, di *Giulia Brunori, Michele Magazzù* » 153

Il disegno dei borghi gemelli in abbandono tra spazio fisico e virtuale, di *Giovanni Caffio* » 163

An unused type: the housing of Mezzadri in agriculture, by *Daniele Calisi* » 173

The great story of a small village. The Ruviano case study, by *Francesca Castanò* » 183

Una metodologia per la conoscenza dei piccoli centri storici: analisi del borgo di San Giovanni in Galdo in Molise per l'identificazione tecnologica delle epoche costruttive e il ripristino secondo criteri di sostenibilità ambientale, di *Agostino Catalano* » 193

La conoscenza come risorsa. I centri minori dell'Adriatico centrale, di *Stefano Cecamore* » 203

Le culture dell'abitare tradizionale per un riuso dei paesi della Calabria, di *Rosario Chimirri, Merel Meijer* » 215

Spazio alla riflessione urbana. Vedute che trasformano la città di Calvillo, Aguascalientes, in un riferimento storico, turistico e culturale, di *Fabiola Colmenero Fonseca, María Iliana Briseño Ramírez* » 225

Il sistema fortificato irpino: alle origini degli insediamenti abitativi medievali, di *Giovanni Coppola* » 235

Valori del patrimonio culturale e sfide dei paesaggi di soglia storici in piccoli insediamenti della Sierra di Aracena. Il caso di Valdelarco, di *Ana Coronado Sánchez* » 255

La vulnerabilità dei centri storici minori montani: il ruolo dell'evoluzione del comfort, di *Valerio Da Canal* » 265

Analisi e riflessioni sui centri minori in Irpinia: il caso studio di Pietrastornina, di *Giuseppe De Pascale, Pierfrancesco Fiore* » 273

Semplice lineare complesso: il disegno degli elementi dell'architettura minore di montagna, di *Andrea Donelli* » 285

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Symbiosis between architecture and nature. Traditional industrial architecture in small municipalities: hydraulic mills of the "Valle del Esgueva", by *Arancha Espinosa, M. Rosario del Caz Enjuto* pag. 295

Verso la valorizzazione e la conservazione del Castello di Sant'Angelo nel territorio dell'Aquila fino al 1927, di *Flavia Festuccia* » 305

La conoscenza del patrimonio culturale attraverso l'uso della tecnologia: obiettivi e metodologie, di *Chiara Frigieri, Pietro Gasparri* » 317

La conoscenza multidisciplinare e multiscalare per la rigenerazione dei contri storici minori, di *Maria Paola Gatti, Giorgio Cacciaguerra* » 327

Strumenti per la tutela del patrimonio rurale di malghe e cascine della Valle Trompia (Brescia, Italia), di *Andrea Ghirardi, Barbara Badiani, Barbara Scala, Cristina Boniotti* » 335

Patrimonio – storia – recupero e valorizzazione: l'Abazia di Santa Olearia come caso studio, di *Chiara Lambert, Marielva Torino, Giovanni Ercolino, Vincenzo Gheroldi, Sara Marazzani, Felice Perciante* » 345

Strategia per la rigenerazione dei piccoli centri urbani: proposta per il borgo di Mondonico, di *Laura Elisabetta Malighetti, Angela Colucci* » 363

Borghi rurali di Sicilia: architettura fra tradizione e razionalismo, di *Luigi Savio Margagliotta* » 373

Il patrimonio culturale dei centri storici minori. Le castella della Valleriana, di *Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti* » 383

Rappresentare lo spazio urbano per valorizzare i centri minori della Costiera Amalfitana, di *Barbara Messina, Stefano Chiarenza* » 393

Conoscere per conservare: l'ipogeo di Palazzo Perrotta a Succivo, di *Luigi Mollo, Rosa Agliata, Marco Vigliotti, Raffaella Lione, Fabio Minutoli, Luis Palmero Iglesias* » 403

Nuovi "fenomeni costruttivi" per i borghi rurali del Mezzogiorno italiano: il caso del Borgo Pianelle (Matera), di *Antonello Pagliuca, Donato Gallo, Pier Pasquale Trausi* » 413

Un archivio virtuale per comprendere e comunicare la complessità dei luoghi, di *Ivana Passamani, Stefano Fasolini, Nicola Ghidinelli, Andrea Pasini* » 423

Il patrimonio fortificato dell'Irpinia: un modello per lo sviluppo culturale e turistico del territorio, di *Flavio Petroccione* » 433

Identità locale e sviluppo locale: metodi di conoscenza nei luoghi danneggiati dal sisma, di *Enrica Petrucci* » 441

Laboratori di "Collaborative Knowledge": sperimentazioni itineranti per il recupero e la manutenzione dell'ambiente costruito, di *Maria Rita Pinto, Daniela Bosia, Serena Viola, Stefania De Medici, Katia Fabbricatti, Lorenzo Savio* » 451

Specificità delle aree storiche nella definizione della pianificazione urbana. Il caso studio di Forenza (PZ), di *Piergiuseppe Pontrandolfi, Antonello Azzato* » 459

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

The "rural houses" in Torviscosa (Udine, Italy): from construction to abandonment, by *Maria Vittoria Santi, Anna Frangipane, Giovanna Saveria Laiola* pag. 469

La tutela delle evidenze monumentali nella redazione dei piani urbanistici comunali per le piccole città: il caso di Pietrelcina (BN), di *Salvatore Scognamillo, Claudio Scognamillo* » 479

Il borgo medievale di "Castello" a Gragnano (Napoli; Italia): una storia fuori dal tempo, di *Claudia Sicignano* » 487

Le tenute della Valdichiana tra oblio e abbandono, di *Simona Talenti, Annarita Teodosio* » 495

Between tradition and history: the valorisation of Picciano, a small town in the province of Pescara, by *Pasquale Tunzi* » 503

Architettura vernacolare e culture sismiche locali in Toscana, di *Denise Ulivieri, Stefania Landi* » 513

La ricostruzione postbellica di Cassino: dalla pianificazione urbanistica alla definizione di opere singolari, di *Marcello Zordan, Franco Fragnoli* » 523

Topic 3
Strategie, proposte metodologiche e progetti |
Strategies, methodological proposals and designs

Monterusciello Agro-City Landscape Project: strategie per una nuova relazione tra il costruito e l'ambiente, di *Paolo Alfano, Alessandra Como, Albina Cuomo, Domenico Guida, Luisa Smeragliuolo Perrotta, Lucia Terralavoro, Carlo Vece* » 535

Anatomia delle rovine. Riscritture nella Valle di Belice, di *Manuela Antoniciello* » 547

A Context Aware Approach to enhance urban areas, by *Felice Argenio, Francesco Colace, Fabio Clarizia, Marco Lombardi, Angelo Lorusso, Francesco Pascale, Domenico Santaniello* » 559

Dalla conoscenza all'azione: metodo e modello per la rivitalizzazione di centri urbani minori, di *Barbara Barboni, Elisa Roncaccia* » 571

Il sistema dei borghi Irpini come nodi identitari nei corridoi ecologici fluviali, di *Luca Battista, Emanuela D'Andria* » 579

Challenges of the planning of small towns in relation to wind power farms. Study in Macau. RN. Brazil, by *Dulce Bentes, Ricardo Moretti* » 591

Accessibilità e valorizzazione degli antichi e piccoli centri in Abruzzo, di *Mariangela Bitondi* » 597

Universality in the analysis of urban systems, from problem to resource. Impairments and parities, by *Rui Braz Afonso, Jaime Magalhães Júnior* » 605

A methodological instrument for urban design in small towns. An experience for the valorization of Belmonte, Portugal, by *Rui Braz Afonso, Rafael Sousa Santos* » 611

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Migrant dispersal as a strategy to tackle depopulation: a critical examination, by *Philip Brown* pag. 621

The Value of small Towns to the Economy and the cultural heritage of Europe, by *Valerie Carter* » 629

Rasiglia: la valorizzazione di un piccolo borgo protoindustriale, di *M. Elena Castore* » 639

"Urbino per Bene": un progetto partecipato e sostenibile per la salvaguardia e conservazione del centro storico, di *Alessandra Cattaneo, Laura Baratin* » 649

I centri minori della Lunigiana tra conoscenza e rigenerazione, di *Eleonora Chiofalo, Enrico Bascherini, Olimpia Niglio* » 659

Sviluppo del paesaggio nel Parco Nazionale del Cilento: i centri minori dell'area del Monte Stella tra economia rurale e turismo, di *Maria Grazia Cianci, Francesca Paola Mondelli* » 669

Rilievo e valorizzazione dei centri storici: gamification e Structure From Motion, di *Michela Cigola, Teresa Della Corte, Francesco Fontanella, Arturo Gallozzi, Silvia Gargaro, Mario Molinara, Ramona Quattrini, Luca J. Senatore, Rodolfo Maria Strollo* » 679

The innovative regeneration project of the "Golfo dell'Isola" in Liguria, by *Enrico Dassori, Renata Morbiducci, Clara Vite* » 687

Functional adaptation and structural improvement of Palazzo Dell'Erario in the rehabilitation completion of the old town of Gesualdo (Avellino, Campania, Italy), by *Fabio De Guglielmo* » 697

Developing friendly environments with aging people to offset depopulation in rural areas, by *M. Rosario del Caz Enjuto* » 707

Il design urbano per i centri minori. Il caso studio di Cassano Irpino, di *Felice De Silva* » 717

Dalla Calabria all'UNICEF, di *Anna Di Giusto* » 727

Aree interne smart e strategie di sviluppo territoriale, di *Donato Di Ludovico, Luana Di Lodovico, Federico Eugeni* » 737

Itinerari della Magna Graecia. La "Passeggiata di Parmenide" attraverso la "Via del Sale": dalla polis di Elea al Monte Sacro "Gelbison", di *Giacomo Di Ruocco, Pierfrancesco Fiore, Emanuela D'Andria, Roberta Melella* » 749

Le greenways come opportunità per il turismo a bassa emissione di carbonio: la Via Silente nel Parco Nazionale del Cilento, il Vallo di Diano e i Monti Alburni, di *Giacomo Di Ruocco, Catello Grimaldi, Irina Di Ruocco, Mario Passannanti* » 761

Un approccio integrato per la valutazione degli interventi sugli edifici scolastici nel consorzio tra centri minori, di *Giuseppe Donnarumma, Pierfrancesco Fiore, Carmelo Falce* » 771

La rigenerazione dei centri storici dell'entroterra. Strategie per la Valle dell'Irno, di *Isidoro Fasolino, Pierfrancesco Fiore, Maddalena Palumbo, Francesca Coppola* » 779

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

La rivitalizzazione dei centri urbani nelle aree interne attraverso le infrastrutture a mobilità lenta, di *Isidoro Fasolino, Francesca Coppola, Michele Grimaldi* pag. 789

Analisi e proposte per il recupero e la valorizzazione di centri storici minori abbandonati. Il caso studio di Craco (Basilicata, Italia meridionale), di *Settimio Ferlisi, Pierfrancesco Fiore, Mariangela Viceconte* » 797

Centri minori italiani: punti di forza e debolezza delle strategie in corso per rivitalizzare un fragile patrimonio, di *Adriana Galderisi, Giada Limongi* » 807

Risk and sustainability in minor historical centers and small towns through the integrated religious tourist routes in the Campania region. Sacred places experience marketing, by *Lorenzo Gargano* » 817

Sewing a small town: una scuola estiva di architettura per nuove strategie di riuso e valorizzazione, di *Cinzia Gavello* » 827

La pianificazione urbanistica nelle aree interne: alcuni casi studio in regione Campania, di *Roberto Gerundo, Alessandra Marra* » 837

Multiscale analysis of minor historical centres and planning of urban regeneration interventions through the integration of Heritage BIM and GIS tools and platforms, by *Elena Gigliarelli, Raffaele Pontrandolfi, Filippo Calcerano* » 847

Paesi, ruralità, natura: una strategia per la rivitalizzazione dell'area interna del Matese, di *Antonella Golino, Rossano Pazzagli* » 859

Cave e borghi: strategie per il recupero, di *Catello Grimaldi, Carmelo Falce* » 867

Uno spatial decision support system per la conoscenza e valorizzazione dell'itinerario religioso dei Padri Virginiani, di *Michele Grimaldi, Pierfrancesco Fiore, Emanuela D'Andria, Anna Landi* » 879

Il riuso della vecchia filanda per uno spazio-biblioteca, di *Valentina Guagliardi* » 887

Rete di centri minori. Temi e progetti nel territorio di Tindari, di *Renzo Lecardane, Paola La Scala* » 897

Una rete di borghi lungo la Via Francigena del Sud per la valorizzazione del territorio: il caso di Riardo nell'Alto Casertano, di *Enrica Leccisi, Laura Ponzo* » 909

Strategie per la valorizzazione delle città-paese nelle aree interne della Sicilia, di *Antonino Margagliotta* » 919

Strategie di rigenerazione dell'area interna del Vallo di Diano: il caso studio di S. Arsenio, di *Rossella Marmo, Adriana Luciano, Francesco Polverino* » 929

Infrastrutture e processo per i centri minori, di *Calogero Marzullo* » 939

Abitare sopra: il valore del suolo nel territorio del Vallo di Diano, di *Giuseppe Mastrangelo, Niccolò Suraci* » 947

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Cantieri Scuola in contesti rurali come strumento di attivazione di comunità, di *Gianfranca Mastroianni, Marina Fumo, Gabriella Saudella, Amelia Maris* pag. 957

"Eterna rinascita". Il difficile sviluppo dell'identità urbana tra distruzione, ricostruzione e nuovi schemi formali. Il caso di Argenta (Ferrara, Italia), di *Andreina Milan, Enrico Pietrogrande* » 965

Against urban dislocation: towards a Community Shared Culture and a hyper-connected territory, by *Mickeal Milocco Borlini* » 975

Generative Programs for urban regeneration in historical settlements: lessons from the traditional building system in Calabria, Italy, by *Guglielmo Minervino* » 985

The ancient town of Prusac – by valorisation towards sustainability, by *Adnan Miralem* » 997

Dai luoghi abbandonati agli insediamenti sostenibili: riutilizzo di edifici e materiali esistenti con il coinvolgimento degli abitanti di un piccolo borgo in Sardegna, di *Antonello Monsù Scolaro, Manuela Demurtas* » 1005

Arte pubblica nei centri minori, di *Maurizio Pagotto* » 1015

El Palmar: la trasformazione di un vecchio villaggio di pescatori in una rinomata località turistica gastronomica sulla costa di Valencia (Spagna), di *Luis Manuel Palmero Iglesias, Graziella Bernardo* » 1025

Il paesaggio come tema didattico-esperienziale per ri-abitare i piccoli centri del parco nazionale del Cilento. Una proposta per Sant'Arsenio, di *Pasquale Persico, Roberto Vanacore* » 1033

Borghi storici in Campania, tra abbandono, restauro e opportunità di risignificazione, di *Renata Picone* » 1039

Tornare alle piccole città: il futuro è una terra smart, di *Pier Paolo Piscopo* » 1049

Centri storici accoglienti. Strumenti e strategie per un possibile ritorno, di *Sonia Pistidda* » 1053

Accoglienza dei migranti, sviluppo e rigenerazione dei centri minori. Proposte per l'area interna del Mercure-Alto Sinni-Val Sarmento nella regione Basilicata, di *Piergiuseppe Pontrandolfi, Angela Anna Petrigliano* » 1063

Patrimoni nascosti: nuove tecnologie per la narrazione di luoghi difficili da raggiungere, di *Maria Elisabetta Ruggiero, Ruggero Torti* » 1075

Bamboo as reinforcement for structural elements: a 35-year-old case study, by *Andrés Salas Montoya, Jorge Andres Robledo Posada, Fernando Torres Corrales* » 1085

An Innovative Teaching Module Inside VVITA Project – Sustainable And Inclusive Development Of Strategies To Vitalize Villages Through Innovative Architecture Technologies, by *Vincenzo Sapienza, Chiara Bertolin, Ivo Caliò, Simona Calvagna, Luca Finocchiaro, Antonio Gagliano, Mihaela Hărmănescu, Elena Cristina Mândrescu, Giuseppe Margani, Marina Mihăilă, Adrian Moleavin, Andra Panait, Gianluca Rodonò, Markus Schwai, Marius Voica* » 1095

Tecniche di costruzione a secco per il riuso sostenibile, di *Lorenzo Secchiari* » 1105

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Itinerari pluritematici: dai siti archeologici di Pompei ed Ercolano ai presidi protoindustriali del Ducato Amalfitano, di *Enrico Sicignano, Giacomo Di Ruocco, Irina Di Ruocco* pag. 1117

Tentativi di ripopolamento e conservazione del patrimonio costruito. Lettura critica di alcune esperienze, di *Benedetta Silva* » 1125

Il secondo rinascimento di Urbino. De Carlo e un modello organico per il recupero dei centri storici, di *Francesco Tosetto, Marco De Nobili* » 1135

La sfida delle aree interne e il ruolo dell'architettura, di *Benedetta Verderosa* » 1145

Conceptual proposals for the development of Cinque Terre National Park as a result of interactive learning, by *Nadia Yeksarova, Vladimir Yeksarov, Anatoly Yeksarev* » 1153

Topic 4
Recupero e riuso sostenibili del patrimonio edilizio esistente |
Sustainable recovery and reuse of built heritage

Heritage preservation: challenges and perspective, by *Alessandro Baratta, Ileana Corbi, Ottavia Corbi, Livia De Andreis, Luciano Marchetti, Domenico Greco, Luigi Petti* » 1161

Recovering of abandoned towns. A sustainable strategy for construction and demolition waste management, by *Begoña Blandón, Reyes Rodriguez* » 1167

"Radici di Pietra". Architettura e tradizione in una valle del nord-est, di *Angelo Bertolazzi, Francesco Chinellato, Giorgio Croatto, Livio Petriccione, Giovanni Santi, Umberto Turrini* » 1177

Restauro di un antico mulino in Nocera Umbra, di *Francesco Broglia* » 1187

Riabitare il patrimonio edilizio dei centri storici come strategia di retrofit energetico – un caso studio, di *Elena Cantatore, Fabio Fatiguso* » 1193

Da relitto urbano a risorsa sociale. Restauro sostenibile del patrimonio costruito a Navelli (AQ), di *Eva Coïsson, Barbara Gherri, Angela Desideri* » 1203

Venzone, piccola città murata, distrutta e ricostruita, di *Aldo de Marco* » 1213

The recovery of heritage as a contribution to contemporary culture, by *Ubaldo García Torrente, Marisol García Torrente* » 1219

Rischi e benefici dell'isolamento interno come misura per il rinnovamento energetico degli edifici storici, di *Andrea Gianangeli, Gianluca Maracchini, Elisa Di Giuseppe, Marco D'Orazio* » 1229

Architettura rurale dei borghi, soluzioni per la valorizzazione e il recupero funzionale. Borgo Taccone, di *Antonella Guida, Vito Domenico Porcari, Giulio Pacente* » 1239

Guidelines for the environmental sustainability and the energy efficiency of Arquata del Tronto, by *Giuseppe Losco, Andrea Pierleoni, Elisa Roncaccia* » 1249

From paleolithic to anthropocene. A new life for Montepoggiolo, by *Alessandro Marata* » 1259

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Skilled instruments for the reconstruction of the rural landscape after the 2012 Emilia-Romagna earthquake, by *Manlio Montuori* pag. 1267

Compatibilità e sostenibilità degli interventi di retrofit energetico su edifici tutelati, di *Maurizio Nicolella, Claudio Scognamillo, Federica Vitale* » 1277

Studio del restauro di Palazzo Pontillo, mezzo per rivalorizzare Chianalea, "La piccola Venezia del Sud", di *Silvia Pontillo, Francisco Gonzalez Yunta, Esther Moreno Fernandez, Alberto Sepulcre Aguilar* » 1287

Riuso tecnologico e urbano di Zungoli, di *Camilla Sansone* » 1299

Il progetto di architettura tra riuso e rinnovo urbano nelle città del Mediterraneo, di *Adriana Sarro* » 1309

Ristrutturazione e riuso di una masseria a Ragusa, Italia, di *Gaetano Sciuto, Stefano Cascone* » 1317

Abandonment places. The resilience of small towns in Irpinia, by *Clara Verazzo, Giulia Molinario* » 1327

Sulla strada degli Jazzi. Riuso e valorizzazione di un'architettura Cilentana, di *Luigi Veronese, Mariarosaria Villani, Ersilia Fiore* » 1337

Hydropower generation from drainpipes. An analysis for small buildings, by *Giacomo Viccione, Federica Pasquarelli, Walter Zamboni, Raffaele Raimo* » 1345

Topic 5
Questioni estimative e valutative |
Appraisal and economic evaluation issues

Rivitalizzazione delle aree interne e marginali: un approccio di valutazione multidimensionale di supporto per l'elaborazione di strategie di sviluppo, di *Lucia Della Spina* » 1355

Small towns in Irpinia: socio-economic dynamics and real estate market, by *Fabiana Forte, Luigi Maffei, Pierfrancesco De Paola* » 1365

La riduzione della vulnerabilità sismica nei tessuti urbani storici. Un approccio valutativo-progettuale, di *Salvatore Giuffrida, Caterina Carocci, Chiara Circo, Margherita Giuffrè, Maria Rosa Trovato, Vittoria Ventura* » 1375

Dinamiche di insediamento e patrimonio territoriale a rischio. Il caso della sottoregione di Albenga, di *Giampiero Lombardini* 1385

Centri minori e strategie di valorizzazione, di *Antonio Nesticò, Emanuela D'Andria, Pierfrancesco Fiore* » 1397

Recupero e valorizzazione di centri storici minori. Un modello per la valutazione del rischio di investimento. Il caso studio di Aterrana, di *Antonio Nesticò, Maria Macchiaroli, Gabriella Maselli* » 1405

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Multi-scalar analysis system for prioritising intervention of historical heritage: the case of Pahuatlán de Valle, Puebla, Mexico, by *Jaime Antonio Parra Aldave, Ignacio Lombillo Vozmediano, Cecilia Ribalaygua Batalla* pag. 1415

Multi-scale, multi-generational and inter-temporal strategic governance in national parks integrated management programs: The National Park of Cilento, Vallo di Diano and Alburni, by *Pasquale Persico, Maria Cerreta* » 1425

Residential tourism in small towns. An appraisal study about tourist dynamics, by *Francesca Salvo, Tullio Romita, Manuela De Ruggiero, Daniela Tavano* » 1433

Modello multi-attributo per la valutazione del riuso sostenibile di abitazioni tradizionali nelle Alpi Carniche, di *Carlo Antonio Stival, Raul Berto, Paolo Rosato* » 1443

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Conoscere per conservare: l'ipogeo di Palazzo Perrotta a Succivo

Knowledge for preservation: the hypogeum of Palazzo Perrotta in Succivo

di Luigi Mollo[*], Rosa Agliata[*], Marco Vigliotti[*],Raffaella Lione[**], Fabio Minutoli[**], Luis Palmero Iglesias[***]

Keywords: hypogeum, restoration, subtraction architecture, historical centre, BIM

Topic: 2. La conoscenza dei luoghi per lo sviluppo del territorio |
The knowledge of places for the development of the territory

Abstract

Building constructions, particularly in small historical centres, was tightly linked to the territory. In Piana Campana e.g., materials were quarried on site so that two volumes were built at the same time, one by addition above ground, intended to accommodate people and animals, and one by subtraction underground, used for the processing and storage of agricultural products. Since the second post-war period, these spaces have been abandoned and today they are often a problem for static and environmental reasons. Their restoration would mean recovering not only the built facilitiesbut also the productive traditions of local gastronomic excellences. Restorationshould start from the knowledge of formal aspects of hypogea but also "constructive" and geological ones.

The present work aims to highlight, by means of a case study, the methodology being testedaimed to acquire knowledge for the restoration, also productive, of these assets.

1. Introduzione

Victor Hugo ha scritto che le opere di architettura «sono piuttosto opere sociali che opere individuali; piuttosto parto di un popolo in doglia che getto degli uomini di genio; è il sedimento che lascia una nazione, lo strato che formano i secoli, il residuo delle evaporazioni successive della società umana; è, in una parola, una specie di formazione geologica» (Hugo, 2003). In questa "formazione geologica", che è la città, si strutturano, per successiva sedimentazione, gli spazi per le attività umane. Ma un'altra formazione geologica viene interessata dalla costruzione della città ed è quella reale dalla quale vengono estratti i materiali che sono poi utilizzati per edificare i fabbricati. Le cave costituiscono, almeno volumetricamente, il negativo del costruito. Oggi questa correlazione appare meno evidente perché non sempre si utilizzano materiali locali, ma nel passato questa corrispondenza era profondamente vera. Si pensi, per esempio, al Centro Antico di Napoli che è, di fatto, una collina artificiale di tufo che ha, entro terra, un volume di vuoti pari all'edificato. Ovviamente, dovendo cavare il materiale sottoterra, i costruttori valorizzavano il volume ipogeo ricavato destinandolo allo sviluppo di attività umane (depositi, cisterne, cantine, sistemi di difesa, luoghi di culto – Fig. 1, etc.). Volendo utilizzare per le costruzioni la stessa distinzione che utilizza Alberti (1999) per identificare i due fondamentali processi di realizzazione di una opera scultorea, potremmo dire che, nelle cave ipogee, lo spazio costruito viene modellato per sottrazione ovvero "*per via di levare*", mentre, nell'edificazione fuori terra, esso viene strutturato per addizione cioè "*per via di porre*".La complessità e l'attualità di tale modo di costruire sono ben sintetizzate dalle parole pronunciate, nel 1992, da Carlo Aymonino (Longheu e Pitzalis, 2005): «C'è anche la conferma di un mio ideale recondito ma sempre presente nei progetti "maturi": quello di una soluzione architettonica già preesistente entro un involucro generale, che prende forma e si dà ragione, "togliendo", scavando in quell'iniziale e teorico volume

[*] Università della Campania, Italy, luigi.mollo@unicampania.it, rosa.agliata@unicampania.it, marco.vigliotti@unicampania.it
[**] University of Messina, Italy, rlione@unime.it, fabminutoli@unime.it
[***]Universitat Politecnica de Valencia, Spain, lpalmero@csa.upv.es

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

semplice, fino a rendere evidenti e praticabili i complessi rapporti tra i percorsi, gli elementi componenti, l'interno e l'esterno. In fondo l'ideale di un'architettura scolpita, senza dettagli o materiali differenti che ha ragione di essere in sé, per il compito che si assume: come gli acquedotti, i resti in cotto dei Mercati Traianei, il colonnato di Piazza San Pietro. Che raggiunge il massimo nelle architetture scolpite di Petra, bellissime nella loro soluzione formale ma soprattutto nella loro sapienza tecnica: le misure generali già valutate e predisposte, la scelta del punto più giusto nella roccia da cui iniziare a scavare dall'alto in basso, l'impossibilità di riassorbire o correggere errori. La perfezione che testimonia della differenza qualitativa di una soluzione artificiale, seppur limitata, rispetto all'infinito, variabile ma non troppo, della natura».

La costruzione del volume per sottrazione, quindi, non è solo conseguenza di un sapiente cavare le pietre ma è un modo di concepire il progetto di architettura da sempre presente nella storia del costruire, basti pensare alla città di Matera (Di Benedetto, 2014). Vi è un crescente interesse, a livello internazionale, per il recupero degli spazi sotterranei con la finalità di ampliare la città riducendo o annullando il consumo di suolo. Molto spesso tale ricerca è volta ad individuare, anche per l'adeguamento degli standard urbanistici (Shan et al., 2018), spazi sotterranei da destinare a funzioni strettamente connesse con quella residenziale (Nezhnikova, 2016) quali, ad esempio, parcheggi, negozi, etc. In altri casi si pensa al trasferimento sotto terra delle strade pedonali urbane in modo da trasformarle in comode aree commerciali coperte da utilizzare come sostituti dei grandi centri commerciali extra urbani oramai desueti e, dal punto di vista ambientale, spesso insostenibili sia per il traffico veicolare sia per il consumo di suolo legato, non tanto all'edificazione del fabbricato, quanto all'infrastrutturazione dell'area (Zhang, 2018).

Fig. 1 – Eduardo Chillida, Moñtana Tyndaya a Fuerteventura. Il santuario è scavato nella montagna è definito solo dalla luce e dalla texture dei materiali – Fonte: https://archinect.com/JosepGVillanueva/project/tindaya

Ovviamente per rendere vivibili gli spazi sotterranei si impone anche la necessità di valutare vantaggi e svantaggi e cercare di capire come questo spazio possa essere percepito da chi lo vivrà ma, soprattutto, di studiare in che modo si possa ridurre l'influenza che esso esercita sul comportamento delle persone (Shan et al., 2017); basti riflettere, ad esempio, sui problemi che l'assenza di sole può produrre sul ciclo circadiano (Lee et al., 2017). In questo ambito sono stati anche proposti dei metodi di valutazione degli interventi GIS-based, sperimentati poi su due grandi metropoli cinesi (Peng e Peng, 2018). Tutta questa intensa attività di ricerca è, infatti, sostenuta dal rapido evolvere del processo di utilizzo delle aree sotterranee; basti pensare che in Cina il tredicesimo piano quinquennale stabilisce che entro il 2020 almeno il 50% delle città cinesi si doti di un sistema integrato di pianificazione e gestione delle aree urbane sotterranee (Tan et al.,2018).

In Europa, dove vi è un'ampia diffusione di cavità naturali e artificiali, molte città si sono già dotate di strumenti di pianificazione delle aree sotterranee, si pensi per esempio alla pianificazione dell'uso delle caverne e dei tunnel in Norvegia (Broch, 2016), o in Germania (Bartel e Janssen, 2016) e alle proposte di pianificazione avanzate, qualche anno fa, per le cavità presenti nel sottosuolo di Helsinki (Vähäaho, 2016).

Nell'area mediterranea dove, soprattutto nelle aree rurali, le cavità sotterranee sono da sempre state utilizzate in vario modo: residenza, cisterna, deposito o cantina, sono in atto molte attività per il recupero e

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

la valorizzazione di questa particolare architettura vernacolare. Il recupero di questo patrimonio costruito è finalizzato sia alla conservazione della memoria (p.e. Sassi di Matera) sia al recupero di una filiera produttiva agricola tradizionale basata su olio e vino. In particolare la rinascita, negli ultimi decenni, della cosiddetta "cultura del vino" ha dato il via ad un intenso filone di ricerca volto al recupero del patrimonio costruito vernacolare delle cantine sia in Italia sia in Spagna (Fuentes Pardo e Canas Guerrero, 2006; Fuentes et al., 2010) con particolare attenzione al problema dell'interazione termica fra suolo e cantina (Tinti et al., 2015).

Questa attività di ricerca e di studio dei tradizionali metodi di conservazione del vino ha anche ispirato molte architetture produttive originando significativi esempi di architetture interrate contemporanee; fra le tante si ricordano le cantine Marchesi Antinori realizzate nel Chianti (Toscana) su progetto Archea Associati (Fig. 2), le cantine Weingut Manincor costruite tra le colline del lago di Caldaro, in Alto Adige, su progetto di Walter Aragonesi e, infine, la Cascina Adelaide edificata a Barolo su progetto di Ugo della Piana.

Fig. 2 – Cantina Antinori Bargino, San Casciano Val di Pesa, Firenze – 2004-2013 Studio ARCHEA Associati. La cantina è interrata ed inserita nel versante della collina attraverso due tagli che seguono le curve di livello.

Anche nell'area aversana, nel settore centrale della Piana Campana (Campania), oggetto dello studio in corso presso il LABTech dell'Università della Campania "L. Vanvitelli", vi è un'ampia rete di cavità adibite, fin dall'età angioina, alla produzione e conservazione di un particolare vino DOC, denominato" Asprinio di Aversa". Le ampie cantine, localmente note come "*grotte"*, erano ricavate nelle cavità inizialmente scavate per l'estrazione del tufo vulcanico; attualmente si collocano al disotto dei centri storici, poste a circa 10/15 m di profondità e ormai abbandonate. La conoscenza di questo sistema di cavità è certamente finalizzata al recupero e alla valorizzazione a fini produttivi ma è anche strettamente legata alla messa in sicurezza delle aree urbane, per le qualile situazioni di rischio geomorfologico sono connesse proprio alla presenza e allo stato delle cavità (Alterbitiniet al., 1988). In questo lavoro, attraverso un caso studio, si presentano i primi risultati della sperimentazione di una metodologia semplice che, grazie a una scheda di rilievo "a vista", possa consentire di arricchire, anche in ottica BIM (Building Information Modelling), il rilievo geometrico con metadati geologici, strutturalie tecnologici.

2. Materiali e metodi

Al fine di caratterizzare geologicamente l'area, i dati disponibili presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Ateneo vanvitelliano sono stati integrati con quelli acquisiti presso l'Ufficio Tecnico del Comune (UTC) di Succivo, in provincia di Caserta; nello specifico n. 8 log stratigrafici ottenuti da altrettanti sondaggi effettuati a supporto per la realizzazione del Piano Urbanistico Comunale (PUC) e n. 3 prove penetrometriche e sismiche in foro (metodo down-hole) hanno permesso la realizzazione del modello geologico del sottosuolo dell'area.

Presso lo stesso UTC sono state inoltre acquisite l'aerofotogrammetria, in formato digitale, in scala 1:5000 e l'ortofotopiano (del 2014) 6.9×6,9 dpi/m.

Il rilievo dell'ipogeo è stato condotto con strumenti tradizionali e semplici, in maniera da rendere la metodologia utilizzata facilmente ripetibile. L'attrezzatura impiegata comprendeva: misuratore laser con

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

precisione di misurazione 1,5 mm, livella a bolla, rotella metrica, bussola, termo-igrometro.Il rilievo geometrico è stato inoltre integrato con uno fotografico e durante l'esplorazione è statacompilata una scheda di rilievo tecnologico-costruttiva *BIM oriented* che ha permesso di acquisire i dati utili alla caratterizzazione dell'ipogeo (ad esempio materiali, tecniche costruttive, stato di conservazione e manutenzione, etc.).

3. Inquadramento geografico e geologico del caso studio

Il caso di studio scelto è l'ipogeo sottostante il Palazzo Perrotta in Succivo, alla via Cadorna, 8 (Fig. 3).

Il Comune di Succivo sorge nell'agro aversano in sinistra orograficadell'antico corso del Fiume Clanio, oggi irreggimentato nei Regi Lagni; conta 8407 abitanti (dato ISTAT, 2018) distribuiti su un territorio di 6.96 km^2 a circa 35 m s.l.m.. Il nome proviene dal latino "*subsicivus*", residuale. Il suo territorio era, infatti, escluso dalla centuriazione della piana in quanto la sua orografia e la sua vicinanza al Fiume lo rendevano semi paludoso e quindi non idoneo alla coltivazione. Non si hanno notizie precise sulla nascita dell'abitato; certo è che nel 1121 viene citato come Casale di Suffici in quanto oggetto di una donazione fatta da Giordano, Principe di Capua, alla Chiesa di Aversa.

Fig. 3 – Inquadramento dell'ipogeo nel contesto urbano. long. 14°15'21.18"E, lat. 40°58'0.09"N; easting 437387 m E, northing 4535326 m N. S.R.: UTM33 WGS84. – Fonte: Google Earth

Succivo sorge nel settore centrale della Piana Campana equidistante dai complessi vulcanici del Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei. La Piana Campana è caratterizzatanel sottosuolo dalla presenza di un potente banco di materiale ignibritico frutto della maggiore eruzione vulcanica avvenuta nell'area mediterranea negli ultimi 200.000 anni, l'Ignibrite Campana (IC) o Tufo Grigio Campano (TGC) datata 39,28+0.11 ka (De Vivo et al., 2001): esso rappresenta un importante marker stratigrafico che è possibile seguire in tutto l'Agro Aversano e la Piana Campana.I depositi vulcanici ascrivibili alla Formazione dell'ICsono distinti in differenti *facies*: tufo giallo zeolitizzato, tufo grigio, cinerazzo, tufo pipernoide e tufo piperno (Di Girolamo, 1968). I tufi hanno una granulometria sabbiosa-limosa che può ospitare frammenti di scorie e pomici di dimensioni da decimetriche a centimetriche; presentano un aspetto molto variabile e il loro attuale assetto giaciturale e morfologico è conseguenza dei meccanismideposizionali della massa eruttata e dai processi post-deposizionali.Le caratteristichefisiche e meccaniche variano a seconda del luogoe della profondità a cui vengono estratti;il grado di diagenesi influisce in modo determinante sulla resistenza meccanica, la quale a sua volta dipendedal numero e dal diametro dei pori e dal grado di saturazione. Valori medi della resistenza a compressione variano fra 0.3 e 0.8 MPa (de Gennaro et al., 2013). Idepositi tufacei sono stati interessati sin dall'antichità da un intenso sfruttamento per uso edilizio, sia come pietra da costruzione che come materiale lapideo fine per malte e calcestruzzi.La tecnica di escavazione prevedeva l'estrazione di grossi blocchi di tufo informe che poi venivano ridotti, per il trasporto in superficie, in blocchi più piccoli, ma sempre informi, da lavorare in cantiere con il martello-accetta, mentre il cascame di lavorazione veniva utilizzato nei getti di calcestruzzo. Il sottosuolo di Succivo è caratterizzatodalla presenza di un banco di tufo vulcanico ascrivibile alla Formazione del TGC, che nel nucleo abitato storico si trova ad una profondità di circa 9 m dal piano campagna con una potenza di circa 6 m.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Sulla base dei dati geologici raccolti è stata redatta una schematica stratigrafia per l'area d'intorno all'ipogeo (Fig. 4) che evidenzia, dall'alto verso il basso:

1. Copertura superficiale pedogenizzata di circa 2 m di spessore, di origine francamente vulcanica nei settori meridionalie di origine alluvionale nel settore prossimo ai Regi Lagni;
2. deposito piroclastico indifferenziato sabbioso limoso, con piccole pomici riferibili ad eventi eruttivi successivi alla messa in posto del Tufo Grigio Campano e riferibili aderuzioni minori flegree e vesuviane;
3. suolo sepolto, o paleosuolo, consistente in un deposito sabbioso argilloso di colore bruno, con spessore medio di 1 m;
4. deposito piroclastico cineritico sabbioso limoso, con piccole pomici, talora organizzate in livelli centimetrici francamente pomicei;
5. deposito piroclastico litoide rossastro-giallastro sabbioso limoso con abbondanti scorie nerastre, anche di dimensioni decimetriche, e lapilli riferibile alla facies gialla (tufo giallo zeolitizzato) della Formazione del TGC;nel territorio di Succivo in particolare, procedendo verso nord, in prossimità dei Regi Lagni, lo spessore dell'orizzonte tufaceo si riduce a 2.5 m e si trova già a 5 m dal piano campagna.
6. deposito piroclastico grigio, sabbioso limoso con abbondanti scorie nerastre (cinerazzo).

La falda idrica si rinviene a una profondità media di circa 16 m, in funzione della quota topografica.

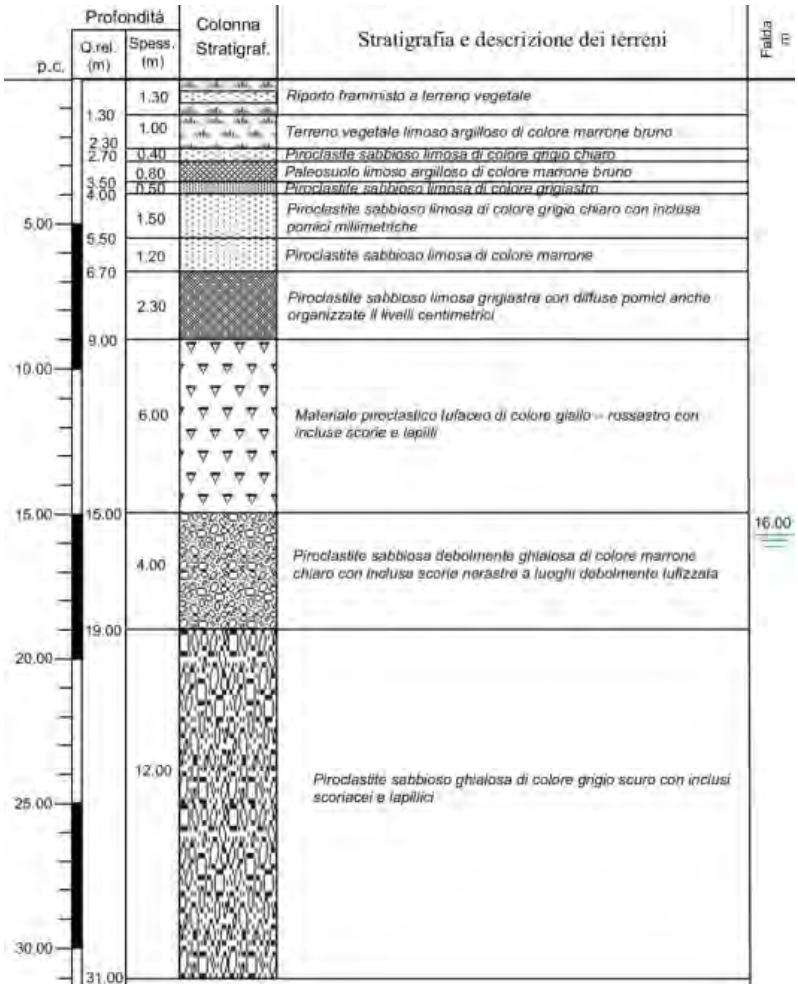

Fig. 4 – Stratigrafia tipo dell'area di Succivo Fonte: ri-elaborazione di Magliulo, 2017

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

4. Analisi della cavità

L'ipogeo oggetto di studio è statorealizzato agli inizi del '900 per cavarne i materiali da impiegare nell'edificazione del sovrastante Palazzo Perrotta, un edificio a corte, tipico della Piana Campana, con pianta quadrata e corte-giardino centrale (Fig. 5). Lo scavo della cantina però, non era il risultato casuale dell'escavazione dei materiali da costruzione, bensì avveniva in base ad una chiara idea progettuale: un fabbricato rurale (come Palazzo Perrotta per l'appunto) non era una semplice residenza di campagna ma anche un'unità produttiva nella quale si lavoravano e conservavano i prodotti della terra ed era quindi necessario dotarlo di una cantina/cellaio dove conservare il vino ed altre derrate. Dopo l'edificazione l'ipogeo è stato dunque destinato a cellavinaria e conserva tutt'ora questa funzione, anche se attualmente è poco utilizzato. La temperatura rilevata nell'autunno 2018 nella cavità è di 9.8 °C con un'umidità di circa l'85%. Tali caratteristiche termo-igrometriche si mantengono pressoché costanti durante l'intero arco dell'anno.

Fig. 5 – Palazzo Perrotta, vista aerea

La cantina, accessibile e abbastanza ben manutenuta, ha l'ingresso sul lato sud della corte-giardino attraverso una scala da 75 gradini suddivisi in 5 rampe. I gradini sono in parte scavati nel tufo ed in parte costruiti utilizzando lo stesso tufo di scavo. L'ultima rampa, realizzata con volta a collo d'oca, è costruita all'interno della "grotta", il cui piano di calpestio è situato circa 10 m al di sotto del piano campagna.

La tecnica di escavazione, seguendo uno schema consolidato (Parise et al., 2013)comune all'intero agro aversano e compatibile con la stratigrafia in Fig.6, prevedeva uno scavo iniziale realizzato a "bottiglia" oppure a "campana" che, partendo dal piano campagna,raggiungeva e superava il tettodel banco tufaceo per una profondità funzione della sua potenza. Talipozzi di accesso (camìnne di pozzo o "*occhi di monte*" nel gergo locale) a sezione quadrata o pseudo-circolare, attraversando depositi scarsamente litificati o sciolti, necessitavano di un confinamento sia durante la costruzione, con sbatacchi lignei, sia nella fase di esercizio mediante la costruzione di muri di contenimento in conci di tufo poggianti sul banco tufaceo francamente litoide. All'intero del banco tufaceo i pozzi si trasformavano prima in cunicoli e poi in vasti ambienti voltati, la cui altezza in chiave dipendeva dalla potenza del banco stesso. Ad un singolo scavo verticale se ne potevano affiancare altri ad una certa distanza, in modo tale da determinare in profondità la coalescenza di più camere, collegate fra loro direttamente o attraverso la realizzazione di cunicoli o ampi passaggi voltati. In pianta, la disposizione delle camere, generalmente di forma rettangolare, poteva essere in linea oppure, come nel caso di studio, poteva generare forme geometriche più complesse.

Nel caso di studio, le pareti della cavitàconservano le tracce dell'escavazione condotta manualmente per l'estrazione del tufo nella forma di stretti solchi realizzati con scalpelli e cunei. I pozzi scavati sono due, a pianta quadrata, di circa 2 m di lato (Fig. 7, sinistra). L'ipogeoè formatoda due camere, disposte ad "L" (Fig.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

6), la prima è orientatanordovest -sudest edha un'altezza di 3.5 m; la seconda, si estende normalmente alla prima, è alta 4.5 m. In entrambe la parte portante del lato superiore è costituita da una volta a sezioneellittica (Fig. 7). Il complesso caveale occupa un'area complessiva di circa 155 m^2.

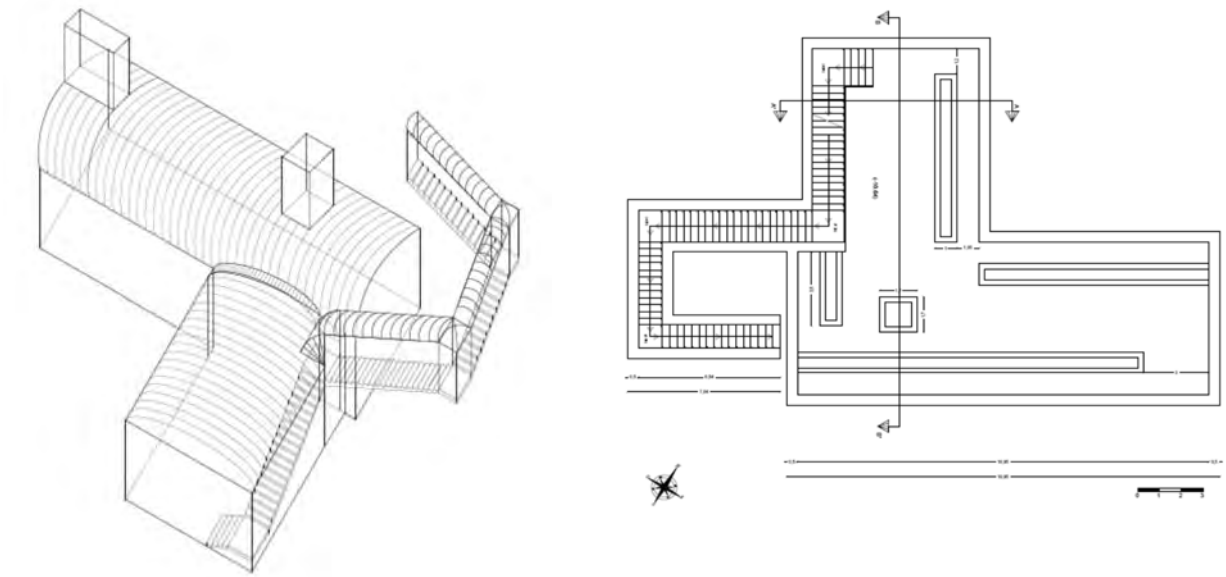

Fig. 6 – Schematizzazione assonometrica (sinistra) e pianta (destra) dell'ipogeo

Essendo il complesso destinato a lavorare i prodotti agricoli, si configurava la necessità di avere disponibiledell'acqua: è presenteun pozzo, realizzato in corrispondenza di uno degli occhi di monte, in modo che anche dal cortile fosse possibile attingere l'acqua (Fig. 8). La costruzione del pozzo è risultataagevole dato che la falda si trova a meno di 6 m dal piano di calpestio dell'ipogeo.

Le camere (Fig. 8) sono dotate di muretti bassi sui quali si poggiavano le botti, utili anche in fase di lavaggio, che venivano trasportate nella cantina, così come le altre attrezzature pesanti, facendole scorrere lungoi piani inclinati che trovano posto di fianco ai gradini o nelle immediate prossimità degli stessi, o calate direttamente attraverso le canne di pozzo.

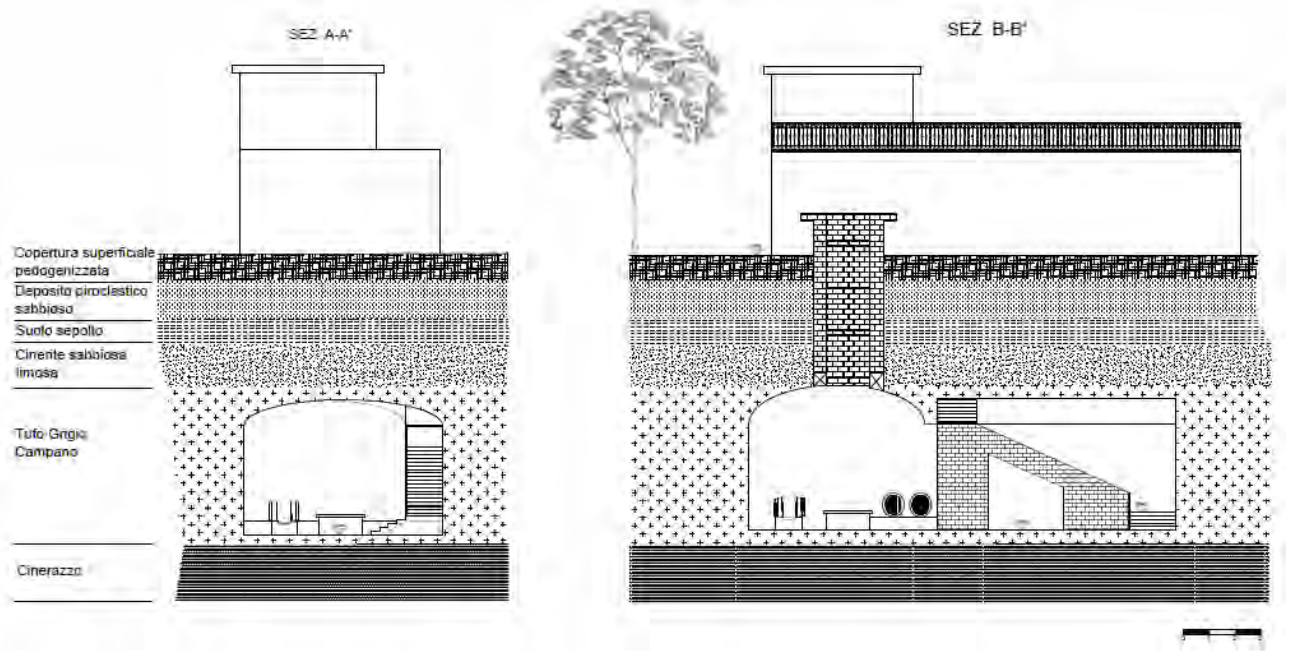

Fig. 7 – Sezioni della cantina ipogea, tracce in Fig. 6

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Fig. 8 – Interni dell'ipogeo: a destra in primo piano il pozzo per l'emungimento di acqua direttamente dalla falda.

Conclusioni

Il lavoro presentato in questo articolo si inserisce in una ricerca più ampia che ha come primo obiettivo quello dicensire, georeferenziare e catalogare le cavità ipogee dell'agro aversano.

Nello specifico, le operazioni di rilievo, restituzione in CAD e analisi dell'ipogeo oggetto di studio hanno contribuito ad arricchire la conoscenza di un edificio storico del comune di Succivo ed hanno consentito inoltre di testare l'efficacia della metodologia di rilievo che integri il classico rilievo geometrico con una serie di dati (anche georeferenziati) nell'ottica della realizzazione di unmodello BIM quanto più possibilefedele alla realtà.

L'attività di ricerca sta ora proseguendo in due direzioni: l'ottimizzazione della scheda di supporto al rilievo e la costruzione del modello BIM della cavità; quest'ultimo sarà poi utilizzato per sperimentare soluzioni costruttive e distributive di recupero e valorizzazione degli ipogei urbani dell'area aversana, conservandone possibilmente la natura e la vocazione.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'ing. Salvatore Chiariello per il contributo dato al rilievo durante la redazione della sua tesi di laurea.

Bibliografia

Alberti, L.B. [1999]. *De Statua*, introduzione, traduzione e note a cura di Mariarosaria Spinetti, Napoli: Liguori editore.

Alterbitini, V., Baldi, A., Collini, L., Esposito, C., Guerra, V., Miraglino, P., Schiattarella, F., Vallario, A. [1988]. "Le cavità sotterranee del napoletano: pericolosità e possibili utilizzi", in *Geologia Tecnica*, n. 3, pp. 54-63.

Bartel, S., Janssen, G. [2016]. "Underground spatial planning - perspectives and current research in Germany", in *Tunnelling and Underground Space Technology,* 55, pp. 112-117.

Broch, E. [2016]. "Planning and utilisation of rock caverns and tunnels in Norway", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 55, pp. 329-338.

De Gennaro, M., Calcaterra, D., Langella, A. [2013]. *Le Pietre Storiche della Campania-dall'oblio alla riscoperta*, Napoli: Luciano Editore.

De Vivo, B., Rolandi, G., Gans, P.B., Calvert, A., Bohrson, W.A., Spera, F.J., Belkin, H.E. [2001]. "New constraints on the pyroclasticeruptive history of the CampanianvolcanicPlain (Italy)", in *Mineralogy and Petrology*, n. 73, pp. 47-65.

Di Benedetto, G. [2014]. "Per via di levare. Scavare e sottrarre in architettura", in *Proyecto y ciudad*,n. 5, pp. 17-32.

Di Girolamo, P. [1968]. "Petrografia dei tufi campani: il processo di pipernizzazione (tufo → tufo pipernoide → piperno)", in *Rend. Accad. Sci. Fis. Mat.*, ser. 4, n. 35, pp. 329-394.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428

Fuentes, J.M., Gallego E., GarcíaA.I., Ayuga F. [2010]. "New uses for old traditional farm buildings: The case of the underground wine cellars in Spain", in *Land Use Policy*, n. 27, pp. 738-748.

Fuentes Pardo, J.M., Canas Guerrero I. [2006]. "Subterranean wine cellars of Central-Spain (Ribera de Duero): An underground built heritage to preserve", in *Tunnelling and Underground Space Technology, n.* 21, pp. 475-484.

Hugo, V. [2003]. *Notre-Dame de Paris*, traduzione di Fabio Scotto, introduzione di Umberto Eco, La Biblioteca di Repubblica, Roma: Gruppo Editoriale L'Espresso.

Lee, E.H., Christopoulos, G.I., Kwok, K.W., Roberts, A.C., Soh, C.K. [2017]. "A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces", in *Frontiers in Psychology*, n. 8, article 452.

Longheu, V., Pitzalis, E. [2005]. "Carlo Aymonino", in *Laboratorio Italia*, numero monografico sull'Architettura, n. 27, pp. 10-22.

Magliulo, A., [2017]. *Piano Urbanistico Comunale, Relazione geologica*. Comune di Succivo (CE).

Nezhnikova, E. [2016]. "The use of underground city space for the construction of civil residential buildings", in *Procedia Engineering*, n. 165, pp. 1300 - 1304.

Parise, M., Galeazzi, C., Bixio, R., Dixon, M. [2013]. "Classification of artificial cavities: a first contribution by the UIS Commission", in Filippi M., Bosak P. (a cura di), *Proceedings 16th International Congress of Speleology*, Brno, pp. 230-235.

Peng, J., Peng, F. [2018]. "A GIS-based evaluation method of underground space resources for urban spatial planning: part 1 methodology", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 74, pp. 82-95 e pp. 142-165.

Shan, M., Hwang, B., Wong, K.S.N. [2017]. "A preliminary investigation of underground residential buildings: Advantages, disadvantages, and critical risks", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 70, pp. 19-29.

Shan, M., Hwang, B., Wong, K.S.N. [2018]. "Present status and development trends of underground space in Chinese cities: Evaluation and analysis", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 71, 253-270.

Tan, Z., Roberts, A.C., Christopoulos, G.I., Kwok, K.W., Car, J., Li, X.Z., Soh, C.K. [2018]. "Working in underground spaces: Architectural parameters, perceptions and thermal comfort measurements", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 71, pp. 428-439.

Tinti, F., Barbaresi, A., Benni, S., Torreggiani, D., Bruno, R., Tassinari, P. [2015]. "Experimental analysis of thermal interaction between wine cellar andunderground", in *Energy and Buildings*, n. 104, pp. 275-286.

Vähäaho, I. [2016]. "An introduction to the development for urban underground space in Helsinki", in *Tunnelling and Underground Space Technology*, n. 55, pp. 324-328.

Zhang, Z. [2018]. "Study on Urban Underground Streets in Modern Cities", in *American Journal of Civil Engineering*, n. 6, vol. 2, pp. 60-67.

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788891798428