

**Approcci, metodologie, procedure e tecniche  
per la riqualificazione e la resilienza dei  
centri storici e degli edifici di pregio.  
Il progetto come verifica sperimentale**  
**Approaches, methods, procedures and  
techniques for regeneration and resilience of  
the historical centers and buildings of prestige.  
The project as experimental control**

**Gruppo di ricerca DiARC / Research Team DiARC**

Paola Ascione  
Renato Capozzi (responsabile scientifico gruppo di ricerca DiARC)  
Riccardo Florio (trascinatore scientifico A1.1.)  
Fabio Mangone  
Giovanni Menna  
Alessandra Pagliano  
Adelina Picone (trascinatore scientifico A1.3.2)  
Renata Picone (coordinatore OR1)  
Valentina Russo (trascinatore scientifico A1.2)  
Sergio Russo Ermolli trascinatore scientifico  
Serena Viola

a cura di / editor **Renato Capozzi**



Copyright © 2016 CLEAN  
via Diodato Liroy 19,  
80134 Napoli  
tel. 0815524419  
www.cleanedizioni.it  
info@cleanedizioni.it

Tutti i diritti riservati  
è vietata ogni riproduzione / All rights  
reserved.  
No part of this publication may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from the publisher  
**ISBN 978-88-8497-493-8**

*Editing*  
Anna Maria Cafiero Cosenza

*Grafica*  
Costanzo Marciano

*Coordinamento redazionale*  
Camillo Orfeo  
Francesca Addario  
Manuela Antoniciello  
Daniele Balzano  
Roberta Esposito  
Pierpaolo Gallucci  
Olga Izzo  
Mirko Russo  
Claudia Sansò

*Collana / Book Series*  
**Abitare il Futuro / Inhabiting the Future**  
diretta da / *directed by* Mario Losasso

**Comitato scientifico / Scientific committee**  
Petter Naess *Aalborg Universitet*  
Fritz Neumeyer *Technische Universität Berlin*  
Robin Nicholson *Edward Cullinan Architects*  
Heinz Tesar *Accademia di Architettura di Mendrisio*

**Comitato editoriale / Editorial board**  
Agostino Bossi, Ludovico Maria Fusco,  
Rejana Lucci, Francesco Domenico Moccia,  
Maria Federica Palestino, Lia Maria Papa,  
Valeria Pezza, Francesco Polverino,  
Francesco Rispoli, Michelangelo Russo

**Segreteria editoriale / Editorial secretary**  
Valeria D'Ambrosio, Gilda Berruti

Il libro è stato oggetto di peer review.  
*The book has been peer-reviewed.*

PON R&C 2007-2013 - Decreto Direttoriale n.  
713/Ric. del 29 ottobre 2010 - Avviso "Distretti  
ad Alta Tecnologia" e Laboratori Pubblico-  
Privato – Titolo III

La presente pubblicazione è stata realizzata  
nell'ambito del progetto METRICS -  
"Metodologie e tecnologie per la gestione e  
riqualificazione dei centri storici e degli edifici  
di pregio". Codice progetto: PON03PE\_00093\_5.  
Ammesso a finanziamento con decreto di  
concessione prot. 1351 del 09/04/2014



DIARC



Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e della Ricerca



Il Ministro  
per la Coesione Territoriale

investiamo nel vostro futuro

# Indice / Contents

10 **Presentazione / Presentation** Mario Losasso

10 **Introduzione / Introduction** Renato Capozzi

## Ricerca industriale / *Industrial research*

OR1 **Sviluppo di approcci integrati ed il recupero dei centri storici / Development of integrated approaches and the recovery of historic centers**

16 **Centri storici: una sfida interdisciplinare per ri-significare e trasmettere al futuro. La metodologia della ricerca** *Historical center: an interdisciplinary challenge for the resignification and the transmission to the future. The methodology in the research* Renata Picone

A.1.1 **Procedure e metodologie per la conoscenza per l'analisi di aggregati architettonici e strutturali / Procedures and methodologies for the knowledge for the analysis of architectural and structural aggregates**

A.1.1.1 **Analisi critica e di uno sviluppo evolutivo degli aggregati strutturali dei centri storici / Critical analysis and an evolutionary development of structural aggregates of historical centres**

16 **I Quartieri Spagnoli / The Spanish Quarter** Fabio Mangone

20 **Montecalvario come parte urbana / Montecalvario as urban part** Renato Capozzi

40 **La Galleria Principe di Napoli / The Galleria Principe of Naples** Fabio Mangone

46 **Napoli: collina di San Giuseppe dei Nudi e Cavone / Naples: The San Giuseppe dei Nudi and Cavone hill** Riccardo Florio

A.1.2 **Sviluppo di metodologie e tecniche innovative di rinforzo e miglioramento strutturale per gli edifici in aggregato in rispetto dei vincoli artistico-culturali / Development of innovative and techniques methodologies and improvement structural for buildings in aggregate in respect of artistic-cultural constraints**

60 **Tra restauro e sicurezza. Metodologia e tecniche innovative di miglioramento strutturale per il patrimonio costruito in aggregato nel rispetto dei valori artistico - culturali / Restoration and structural safety. Methodology and techniques of structural improvement for the built heritage in the aggregate in respect of artistic and cultural values** Renata Picone

72 **Strategie integrate per il restauro del patrimonio costruito. Dalla conoscenza all'intervento / Integrated strategies for built heritage restoration. From knowledge to intervention** Valentina Russo

A.1.3 **Conoscenza e caratterizzazione fisica e prestazionale di adobe-house e architettura vernacolare / Knowledge and physical and performance characterization of adobe-house and vernacular architecture**

A.1.3.1 **Analisi critica dei sistemi costruttivi in muratura** *Critical analysis of the construction of masonry systems*

86 **Codici espressivi e interfacce grafiche per comunicare la complessità del centro storico di Gesualdo** *Expressive codes and graphic interfaces to communicate the complexity of the historical center of Gesualdo* Alessandra Pagliano

A.1.3.2 **Sviluppo di protocolli per sperimentazioni e caratterizzazione delle proprietà fisico-meccaniche di adobe-house e muratura vernacolare** *Development of protocols for testing and characterization of the physical and mechanical properties of adobe-house and vernacular masonry*

98 **Introduzione metodologica allo sviluppo dei protocolli. Il centro storico di Frigento come campo di sperimentazione / Methodological introduction to the protocols development. The historical core of Frigento as experimental case-study** Adelina Picone

OR2 **Sviluppo di metodologie per la valutazione e l'incremento della resilienza dei centri storici / Development of methodologies for the evaluation and the increase of resilience of historic centers**

A.2.2 **Valorizzazione dei centri storici e del tessuto sociale come luoghi della memoria / Enhancement of historical and social fabric centers as places of memory**

98 **Segni della storia, luoghi della memoria, spazi della vita. Un caso-studio: i decumani di Napoli / Signs of history, places of memory, spaces of life. An exemplary case-study: the Decumani of the historical core of Naples** Giovanni Menna

**OR3\_Sviluppo di metodologie per l'integrazione tra reti fisiche e sociali / *Development of methodologies for the integration of physical and social networks***

**A.3.1 Metodologie per la gestione dei processi manutentivi e degli interventi finalizzati alla riqualificazione dei centri storici e gestione dei vincoli diffusi / *Methodologies for the management of maintenance processes and actions for the rehabilitation of historic centers and the management of spread constraints***

A.3.3.1 Sviluppo di metodologie e tecniche di manutenzione dei centri storici nel rispetto dei vincoli diffusi / *Development of methodologies and technical maintenance of historic centers in respect of the spread constraints*

**138 La manutenzione dei sistemi insediativi: criteri e procedure per l'integrazione tra reti fisiche e sociali / *The settlements' maintenance: criteria and procedures for integrating physical and social networks*** Serena Viola

**OR4\_Sviluppo di metodologie per la riqualificazione sostenibile dei centri storici / *Development of methodologies for the sustainable redevelopment of historic centers***

**A.4.1 Procedure e tecniche per il miglioramento del rendimento energetico e l'integrazione di fonti energetiche rinnovabili in edifici vincolati / *Procedures and techniques for improving the energy efficiency and integration of renewable energy sources in listed buildings***

A.4.1.1 Metodologie per l'analisi del bilancio energetico e dei costi correlati agli interventi di miglioramento / *Methodologies for the analysis of the energy balance and costs that are related to the improvement interventions*

**198 Il miglioramento del rendimento energetico dei centri storici / *Improvement of energy efficiency in historical center*** Paola Ascione

**152 Riferimenti legislativi e strumenti applicativi per gli interventi di riqualificazione energetica del costruito storico / *Normative reference and application tools for the energy retrofitting of the historical building*** Sergio Russo Ermolli

**Sviluppo sperimentale / *Experimental development***

**OR5\_Applicazioni a caso studio dimostratori / *Application for demonstration case study***

**A.5.1 Applicazione integrata multidisciplinare delle metodologie sviluppate ad un centro storico in Campania / *Multidisciplinary integrated application of developed methodologies to a historic city center in Campania***

**Prodotti / *Products***

**196 Il centro storico di Gesualdo ad Avellino / *The historic center of Gesualdo in Avellino***  
coord. Alessandra Pagliano con A. Triggianese

**198 Abaco illustrato delle soluzioni tecniche ed architettoniche in relazione ai caratteri tipo-morfologici e costruttivi degli apparecchi murari relativo agli aggregati del centro storico di Frigento / *Illustrate abacus with the technical and architectural solutions related to the typical morphological and constructive masonry units based on the aggregates of the historic core of Frigento***  
coord. Adelina Picone con A. Bianco

**198 Conoscenza e caratterizzazione fisica di muratura in terra cruda. Aspetti generali e schedatura di progetti / *Knowledge and physical characterization of raw earth masonry. General aspects and case-studies sheets*** coord. Adelina Picone con A. Bianco

**224 App tutorial per il riconoscimento dei guasti da parte degli utenti nei centri storici / *App tutorial for the recognition of failures by users in the historic centers***  
coord. Serena Viola con F. Borriello

**Casi studio / *Cases study***  
Centri storici / *Historic Centres*

**236 Il borgo di Tocco Caudio nel Sannio beneventano / *The village of Tocco Caudio in Sannio*** coord. Valentina Russo con G. Cenniccola, S. Pollone, L. Romano, C. Senatore

Edifici di pregio / *Monuments*

- 244 Chiesa dell'Immacolata a Pizzofalcone a Napoli / Immacolata a Pizzofalcone church in Naples**  
coord. Renata Picone, Andrea Prota, Gian Piero Lignola  
con A. Spinosa, L. Veronese, M. Villani, G. Ramaglia

**Casi dimostratori / *Demonstrative cases***

Piccoli centri / *Small towns*

- 250 Il borgo e il castello di Terracorpo a Marzano Appio / The village and the castle of Terracorpo in Marzano Appio**  
coord. Renata Picone, Andrea Pota, Gian Piero Lignola con  
L. Veronese, S. Borea, M. Villani, S. Caldarelli
- 254 Studi sull'area del comune di Frigento / Study about Frigento**  
coord. Renato Capozzi, Adelina Picone, con F. Ciani; (students: M.  
Volino, P. Nocera, M. Siviello)
- 300 Studi tecnologici e ambientali sull'area del comune di Frigento (AV) / Technological and environmental studies on the area Frigento on the area of Frigento (AV)** coord. Paola Ascione Sergio Russo Ermolli con E. Alborelli, C. Ammirati, N. Marra, R. Massa, I. Raia, O. Sica

Il Centro storico di Napoli / *Historic center of Naples*

- 314 L'area del Cavone a Napoli / Cavone area in Naples**  
coord. Riccardo Florio con T. Della Corte
- 314 L'area studio, i Quartieri Spagnoli e Largo Barracche / The Quartieri Spagnoli and Largo Barracche**  
coord. Renato Capozzi con E. Esposito

Edifici di pregio / *Monuments*

- 364 Il palazzo Testa Pelosi a Frigento / Testa Pelosi palace in Frigento** coord. Adelina Picone con F. Ciani
- 376 Masseria Lo Parco a Frigento / Masseria Lo Parco in Frigento**  
coord. Valentina Russo con G. Ceniccola, C. Graziosi, M. A. Aldarelli
- 380 La chiesa di Santa Maria del Popolo nel complesso degli Incurabili / Santa Maria del Popolo church in the complex of Incurabili** coord. Valentina Russo, Gian Piero Lignola con S. Pollone, G. Ramaglia, M. A. Aldarelli

- 380 La chiesa di San Giuseppe delle Scalze a Napoli / The San Giuseppe delle Scalze church in Naples**  
coord. Renata Picone, Andrea Prota, Gian Piero Lignola  
con L. Veronese, M. Villani, G. Ramaglia

## **Casi dimostratori** *Demonstrative cases*

### **Piccoli centri / Small towns**

#### **Il borgo e il castello di Terracorpo a Marzano Appio** *The village and the castle of Terracorpo in Marzano Appio*

Coord. Renata Picone, Andrea Pota, Gian Piero Lignola con L. Veronese, S. Borea, M. Villani, S. Caldarelli

#### **Studi sull'area del comune di Frigento / Study about Frigento**

Coord. Renato Capozzi, Adelina Picone con F. Ciani; A. Ammirati, students: M. Volino, P. Nocera, M. Siviello

#### **Studi tecnologici e ambientali sull'area del comune di Frigento (AV) / *Tecnological and environmental studies on the Frigento area (AV)***

Coord. Sergio Russo Ermolli, Paola Ascione con E. Alborelli, C. Ammirati, N. Marra, R. Massa, I. Raia, O. Sica

### **Il Centro storico di Napoli / Historic center of Naples**

#### **L'area del Cavone a Napoli / Cavone area in Naples**

Coord. Riccardo Florio con T. della Corte

#### **L'area studio, Quartieri Spagnoli e Largo Barracche** *The Study-area, Quartieri Spagnoli and Largo Barracche*

Coord. Renato Capozzi con E. Esposito

### **Edifici di pregio / Monuments**

#### **Il palazzo Testa Pelosi a Frigento / Testa Pelosi palace in Frigento**

Coord. Adelina Picone con F. Ciani

#### **Masseria Lo Parco a Frigento / Masseria Lo Parco in Frigento**

Coord. Valentina Russo con G. Ceniccola, G. Graziosi, M. A. Aldarelli

#### **La chiesa di Santa Maria del Popolo nel complesso degli Incurabili** *Santa Maria del Popolo church in the complex of Incurabili*

Coord. Valentina Russo, Gian Piero Lignola con S. Pollone, G. Ramaglia, M. A. Aldarelli

#### **La chiesa di San Giuseppe delle Scalze a Napoli / The San Giuseppe delle Scalze church in Naples**

Coord. Renata Picone, Andrea Prota, Gian Piero Lignola con L. Veronese, M. Villani, G. Ramaglia

# Studi tecnologici e ambientali sull'area del Comune di Frigento (AV)

## Technological and environmental studies on the area of Frigento (AV)

Paola Ascione, Sergio Russo Ermolli (coll. E. Alborelli, C. Ammirati, N. Marra, R. Massa, I. Raia, O. Sica)

### ***Analysis of the structural features, environmental aspects and engineering properties of buildings and open spaces***

*This work concerns the definition of innovative methods to improve the energy performance of minor historical centers. Based on the findings obtained from the study by the most recent instruments for environmental protection and energy efficiency, the work focuses on the urgency of legislative adaptation within the broader and more ambitious themes of architectural and urban redevelopment, aimed to safeguard and enhance value to the many towns and villages that distinguish the Italian landscape.*

*The demonstrator case of Frigento, emblematic town of Campania for the variety of architectural and constructional characteristics of the buildings in view of a clear and obvious firmness of the old building fabric was studied with fellow partners of OR4 lens. 11 of Metrics research,*

*The Avellinese municipality represents a significant sample for the urban structure, building type and construction. It represents a recurrent architectural pattern of the smaller towns scattered on our territory, with some characteristics related to the cases of the study previously mentioned.*

*The historic center holds a landscape bond for the recognized value of an urban complex "... Similar to events in many other centers of Irpinia, subjected over the centuries to constant changes and rewritings" While maintaining the original settlement characteristics, architectures have suffered quite significant changes over the years, with renovation work, reconstruction and replacements due mostly to the terrible earthquake of 1980. . This means that from the point of view of structural engineering we are generally faced with mixed structures, bearing walls with vaulted ceilings or wooden, steel and reinforced concrete beams, 'of ambiguous nature' not always sufficiently documented. In view of the vastness and variety of the heritage and considering the specific aim of the study concerning the energy analysis and assessment methods of the technical and constructive compatibility of improvement interventions of Historical*

### **Analisi delle caratteristiche tipologiche, degli aspetti ambientali e delle caratteristiche tecnico-costruttive degli edifici e degli spazi aperti**

Paola Ascione

Il contributo di ricerca riguarda la definizione di metodologie innovative per il miglioramento energetico dei centri storici minori. Sulla base dei risultati emersi dallo studio dei più recenti strumenti di indirizzo per la tutela e l'efficientamento energetico, il lavoro verte sulla necessità di inquadrare l'urgenza di adeguamento normativo all'interno dei più ampi e ambiziosi temi della riqualificazione architettonica e urbana finalizzata alla salvaguardia ed alla valorizzazione dei tanti paesi e borghi che connotano il paesaggio italiano. In accordo con gli altri partner Metrics coinvolti sull'obiettivo OR4.1.1, la ricerca è stata sviluppata sul caso dimostratore di Frigento, comune campano emblematico per la varietà dei caratteri architettonici e tecnologici degli edifici a fronte di una chiara ed evidente compattezza e riconoscibilità dell'antico tessuto urbano.

Il comune dell'avellinese rappresenta un campione significativo per struttura urbana, tipologia edilizia e costruttiva, simile ai tanti centri minori sparsi sul nostro territorio con alcuni caratteri affini ai casi di studio italiani precedentemente citati come oggetto di altre esperienze di ricerca. Sul centro storico di Frigento insiste il vincolo paesaggistico per il riconosciuto valore di complesso urbano "... analogo per vicende a molti altri centri dell'Irpinia, sottoposti nei secoli a continue modifiche e riscritture" (1). Benché mantenga le caratteristiche dell'insediamento originario, le architetture hanno subito nel corso degli anni modifiche più o meno ingenti, con interventi di ristrutturazione, ricostruzione e sostituzione dovute per la maggior parte al terribile terremoto del 1980. Ciò comporta che dal punto di vista tecnico-costruttivo si riscontrano strutture in muratura portante, con solai voltati o con travi in legno, ma soventemente si ritrovano anche sistemi misti, con elementi in cemento armato, o in acciaio per solai e coperture, o sistemi interamente in cemento armato con tompagni in tufo o laterizio. Questa natura 'ambigua' genera una maggiore complessità per la stesura di un abaco degli involucri edilizi, difficilmente classificabili all'interno di un repertorio costruttivo tipo. Discontinuità ed anomalie non sono generalmente visibili ad occhio nudo, anche se attraverso indagini speditive sia possibile ipotizzare le anomalie sulla base di parametri di tipo geometrico (come alterazioni geometriche e dimensionali come ad esempio degli spessori di pareti e solai). In considerazione della vastità e varietà del patrimonio



e considerato l'obiettivo specifico dello studio, riguardante le metodologie per l'analisi energetica e la valutazione della compatibilità tecnico-costruttiva degli interventi di miglioramento dei Centri Storici, sono state raccolte tutte le informazioni reperibili dai materiali documentali e bibliografici. L'attenzione è ricaduta da un lato sulle potenzialità del contesto in termini di peculiarità architettoniche e paesaggistiche, dall'altro su quelle caratteristiche del costruito influenti in termini di comfort ambientale e di consumo energetico.

Le alterazioni subite nel corso del tempo dai manufatti, come già detto solo in parte riscontrabili dall'indagine a vista, avrebbero richiesto verifiche puntuali o, in caso estremo, di opportuni saggi per accertare localmente la reale consistenza costruttiva dei fabbricati (caratteristiche, materiali e stratificazioni dei solai e delle pareti di involucro). L'impossibilità di avere dati certi sugli interventi e sulle trasformazioni subite da ciascun edificio in seguito ad attività di manutenzione di cui si è persa traccia, non ha tuttavia compromesso la sperimentazione metodologica finalizzata essenzialmente ad una lettura tran-scalare ed interdisciplinare del costruito di Frigento più che ad una verifica dello stato di fatto delle singole architetture di pregio vincolate. L'oggetto dell'indagine è stato infatti l'agglomerato urbano nel suo insieme ed il metodo di classificazione proposto, critico oltre che tassonomico, intendeva cogliere nel contempo caratteri morfologici, tipologici, costruttivi facendo emergere eventuali relazioni che possono incidere sul comportamento ambientale ed energetico dell'agglomerato.

Il metodo basato sull'ordinamento in sistema degli elementi, delle conoscenze e dei dati relativi ad un edificio appartenente a uno specifico ambito urbano, ad una determinata tipologia costruttiva ed edilizia, ha consentito di rilevare informazioni utili necessarie e propedeutiche alla definizione di programmi e progetti di retrofit energetico e tecnologico, giungendo, in conclusione a suggerire eventuali e possibili soluzioni o prodotti compatibili con l'esistenza.

Si è dunque concepita un modello di schedatura dedicata ad una prima lettura critica del contesto a scala urbana, con analisi delle condizioni ambientali, per poi passare alla matrice di raccolta e sistematizzazione dei dati per ciascun edificio, scelto come campione sulla base delle caratteristiche tipo-morfologiche e costruttive, fino a giungere alla definizione di un quadro sinottico che mette in relazione, criticità, strategie d'intervento e possibili prodotti di retrofit per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Ne è risultata una matrice che consente di leggere ciascun edificio dalla scala urbana a quella architettonica, fino ai particolari dell'involucro, attraverso l'analisi delle caratteristiche tipo-morfologiche, costruttive ed ambientali (inquadramento urbanistico, tipologia edilizia, tipologia del sistema costruttivo, esposizione aperture/coperture)

L'obiettivo di questa fase della ricerca, è stato duplice: da un lato si è inteso evidenzia-

*Centers, all the available information was obtained from documentation and bibliographies. On one hand attention fell on the potential of the context in terms of architectural and landscape peculiarities, on the other hand on those characteristics of influential buildings in terms of environmental comfort and energy consumption.*

*The alterations made over the years by the artefacts, only partially visible from the survey on sight, should have required regular checks or, in extreme cases, the appropriate tests to determine the actual construction consistency of the buildings (characteristics, materials and layers of floors and external walls. However, the impossibility to obtain reliable data on interventions and the changes undergone on each building as a result of lost track maintenance work, did not compromise the methodological experimentation aimed essentially at a multi-level and interdisciplinary analysis of the Frigento constructions more than a verification of the actual state of each honour bound piece of architecture. The subject of the investigation was in fact the urban area as a whole and the proposed classification method, critical as well as taxonomical, intended to simultaneously gather the morphological, typological and construction characteristics, bringing out any relationships that may affect the environmental and energetic performance of the agglomeration.*

*The method based on the sorting system of the elements, knowledge and data related to a building belonging to a specific urban area, to a certain type of construction and building, made it possible to detect necessary preparatory information to define energy and technological retrofit programs and projects, Finally reaching possible solutions or projects compliant with reality.*

*Therefore, we are able to conceive a database model, firstly dedicated to a critical reading of the urban-scale environment with analysis of environmental conditions, before moving on to the collection and systematization matrix of data for each building. Chosen as a sample on the basis of morphological and construction features, reaching the definition of a synoptic picture that correlates, critical issues, intervention strategies and possible retrofit products for the production of energy from renewable sources.*

*The result is a matrix that allows you to read each building from the urban scale to the architectural one, up to the special casing, through the analysis of the architectural, constructive and environmental characteristics (urban framing, architectural features, type of building, type of construction method, opening / covering exposure)*

*The objective of this phase of the research was twofold: on one hand, it was intended to highlight the peculiarities of the site, on the other hand to highlight the criticality and limitations of a recurring widespread*





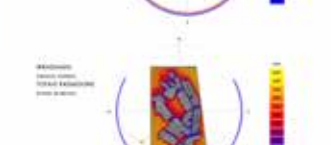
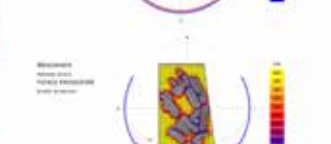
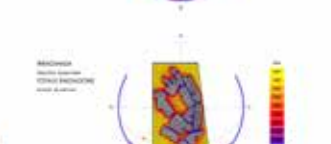
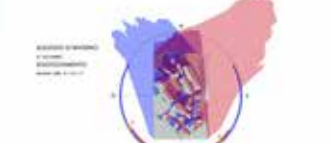
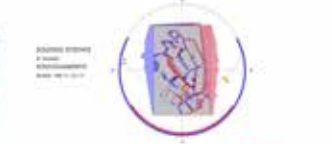
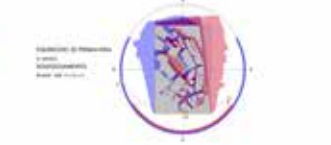
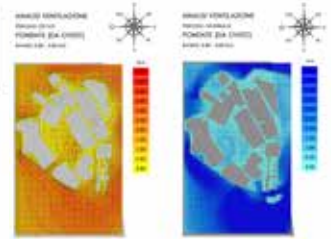
EDIFICIO N°11



EDIFICIO N°12



EDIFICIO N°14



re le peculiarità del sito, dall'altro mettere in luce criticità e limiti di una metodologia ricorrente e diffusa ma ancora non del tutto soddisfacente, soprattutto se applicata al patrimonio vincolato.

In sintesi sono emersi alcuni aspetti rilevanti che conducono alla individuazione di aspetti fondamentali e caratterizzanti il nucleo storico di Frigento:

Il legame con il paesaggio circostante

il centro abitato si trova su una collina che domina il territorio circostante che impone una particolare attenzione alla scelta dei sistemi di produzione di energie rinnovabili, come pannelli fotovoltaici o impianti microeolici

La tipologia e la morfologia dell'insediamento

l'impianto urbano è a fuso, con un asse principale che si sviluppa est ovest e vicoli a spina pesce molto stretti con asse nord-sud. Questo incide sulla ventilazione e sul soleggiamento delle abitazioni, che offrono prestazioni molto diverse a seconda dell'orientamento e della collocazione rispetto all'agglomerato.

Le tipologie edilizie e le caratteristiche dell'aggregato

le tipologie prevalenti, riconducibili ad originari schemi a schiera o a corte, generano comportamenti diversi per gli effetti della ventilazione, della conformazione dell'involucro, e della relazione che stabiliscono con gli edifici confinanti. Qualsiasi intervento deve tener conto dell'interdipendenza degli edifici all'interno dell'agglomerato.

L'orografia

Il comportamento ambientale è strettamente connesso all'orografia del luogo, che sul versante nord, presenta una scarsa edificazione ed è destinato al parco di via Limiti, polmone verde e luogo di attrattività paesaggistica

I giardini pensili

Frigento si caratterizza per la presenza di terrazzamenti privati destinati a giardino, che costituiscono una risorsa da preservare ma anche da valorizzare.

Le cisterne

la presenza delle antiche cisterne romane suggerisce la possibilità di ripristinare il vecchio sistema idrico per un uso razionale delle acque. Questione tutta da verniciare con le opportune indagini.

L'area archeologica

la presenza dell'area archeologica alle spalle della cattedrale, determina una particolare attenzione e cautela nell'uso del sottosuolo come risorsa.

*methodology yet still not fully satisfactory, especially when applied to tied assets.*

*In summary, some important aspects lead to the identification of key issues that characterize the historic core of Frigento:*

*The bond with the surrounding landscape;*

*The town is located on a hill overlooking the surrounding area, which requires special attention in the choice of renewable energy production systems, such as solar panels or micro wind energy systems*

*The type and morphology of the settlement;*

*The Spindle urban layout, with a main axis that extends east west, herringbone narrow lanes orientated north south. This affects the ventilation and sunshine on the houses that offer very different benefits depending on the orientation and position compared to the agglomeration.*

*Building types and characteristics of the aggregate;*

*The prevailing types, mainly terraced and in some cases with a courtyard, have different benefits due to the effects of ventilation, the casing shape, and the relationship with neighboring buildings. Any kind of intervention must take into account the interdependence of buildings within the agglomeration.*

*The topography and geography;*

*The environmental and energetic performance is closely related to the orography of the site, which on the north side, has poor edification and is intended for the park of Via Limiti, the green lung and place of attractive landscapes*

*The hanging gardens;*

*Frigento is characterized by the presence of private garden terraces, which form a resource to be preserved as well as enhanced.*



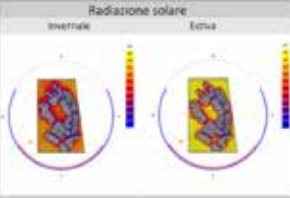

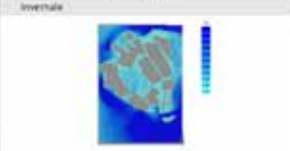


*Cisterns;*

*The presence of the ancient Roman cisterns suggest the possibility of restoring the old water system for a functional use of water. The whole issue to be considered with an investigation.*

*The archaeological area;*

*The presence of an archaeological area behind the cathedral, determines particular care and caution in the use of the subsurface.*






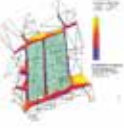





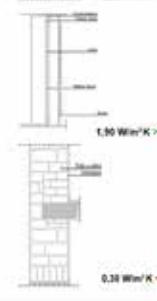




1. G. Carbonara, Introduzione in L. Mauriello, Territorio e analisi morfologica. Frigento: prospettive di ricerca e proiezioni di intervento, Tipolitoelle, Frigento, 2005, p. 10

INQUADRAMENTO	CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE	TIPOLOGIA EDILIZIA	SISTEMA COSTRUTTIVO	ESPOSIZIONE	ANALISI AMBIENTALE
	<p>Planta</p> 	 <p>Schiera Corte <b>Blocco isolato</b></p>	 <p><b>Muratura portante</b> Telaio in c.a. Misto</p>	 <p>Unica Duplice <b>Multiplo (est-est, sud-ovest)</b></p>	<p>Radiazione solare</p> <p>Invernale Estiva</p> 
	<p>Prospetto Sud-est</p> 	<p>Planta tipo edificio a blocco/palazzata</p> 		<p>Prospetto Sud-est</p> 	<p>Ventilazione</p> <p>Invernale</p> 
<p>UBICAZIONE Piazza Umberto 1° 2-8</p> <p>EPOCA DI COSTRUZIONE c.a. 1700</p> <p>SUP. COPERTA 663 (MQ)</p> <p>VOLUME 4576 (MC)</p> <p>PROPRIETA' privata</p> <p>PIANI 2</p> <p>VANI 36</p> <p>PIANO URBANISTICO PUC</p> <p>VISIVITA' prevalentemente residenziale</p> <p>DESTINAZIONE D'USO DEGLI IMMOBILI Edificio</p> <p>INTERVENTI PREVISTI Manutenzione straordinaria degli edifici e spazi di pertinenza</p> <p>VALORE ARCHITETTONICO DEGLI EDIFICI Edificio sottoposto a vincolo</p>	<p>Prospetto Sud-ovest</p> 	<p>Planta dell'isolato</p> 		<p>Prospetto Sud-ovest</p> 	<p>Estiva</p> 
<p>STRADE DI ACCESSO</p>  <p>Piazza Umberto Primo</p>  <p>Vico Roma e Via Roma</p> 	<p>ELEMENTI DA PRESERVARE</p> 	<p>Planta tipologica dell'isolato</p>  <p>Vista da Piazza Umberto 1° e Vico Roma</p> 	 <p>0,29 W/m² K &lt; 0,76 W/m² K</p> <p>0,80 W/m² K &lt; 0,29 W/m² K</p> <p>0,80 W/m² K &lt; 0,29 W/m² K</p> <p>0,30 W/m² K &lt; 0,80 W/m² K</p>	<p>Numero Finestre Balconi</p> <p>4 2</p> <p>Prospetto Sud-ovest</p>  <p>Numero Finestre Balconi</p> <p>6 8</p> <p>CDPATURE</p> <p>Falda a Sud-est Falda a Nord-est</p> <p>&lt; 15° &lt; 15°</p> <p>mq 45 mq 269</p> <p>Falda a Sud-ovest Falda a Nord-ovest</p> <p>&lt; 15° &lt; 15°</p> <p>mq 305 mq 45</p>	<p>Ombreggiamento</p> <p>Solizio d'estate</p>  <p>Solizio d'inverno</p> 



INQUADRAMENTO	CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE	TIPOLOGIA EDILIZIA	SISTEMA COSTRUTTIVO	ESPOSIZIONE	ANALISI AMBIENTALE
	Planta 	 <p>Schiera Corte Blocco isolato</p>	 <p><b>Muratura portante</b> Telaio in c.a. Misto</p>	 <p>Unica Duale <b>Multipla (Sud-est, Sud-ovest)</b></p>	Radiazione solare Invernale Estiva 
	Prospetto Sud-ovest 	Pianta tipo edificio a corte 		Prospetto Sud-ovest 	Ventilazione Invernale Estiva 
UBICAZIONE Via Duomo n. 62-66 EPOCA DI COSTRUZIONE ca. 1700 SUP. COPERTA 328 (Mq) VOLUME - (Mq) PROPRIETA' privata PIANI 2 VANI - PIANO URBANISTICO PUC VIGENTE DESTINAZIONE D'USO DEGLI IMMOBILI Edificio prevalentemente residenziale INTERVENTI PREVISTI Manutenzione straordinaria degli edifici e spazi di pertinenza VALORE ARCHITETTONICO DEGLI EDIFICI Edificio sottoposto a vincolo	Prospetto Sud-est 	Pianta dell'isolato 		Prospetto Sud-est 	Ombreggiamento Solstizio d'estate 
STRADE DI ACCESSO 	ELEMENTI DA PRESERVARE 	Pianta tipologica dell'isolato 		Prospetto Sud-est 	Ombreggiamento Solstizio d'inverno 
Via Duomo 				COPERTURE Falda a Sud-est Falda a Sud-ovest 	Soleggiamento Solstizio d'estate 
Via San Giovanni 		Vista da Via Duomo Vista da Via San Giovanni 		Falda ad Nord-est Falda a Nord-ovest 	Soleggiamento Solstizio d'inverno 







INQUADRAMENTO	CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE	TIPOLOGIA EDILIZIA	SISTEMA COSTRUTTIVO	ESPOSIZIONE	ANALISI AMBIENTALE
	Planta 	 <b>Schiera</b> (collegio in isolata)  Corte  Blocco isolato	 Muratura portante  Telaio in c.a.  <b>Misto</b> (muratura/misto telaio accmentato)	 Unica  Duplice  <b>Multiplo</b> (Nord-est, Sud, Ovest)	<b>Radiazione solare</b> Invernale  Estiva 
	Prospetto Sud 	Planta tipo edificio a schiera 		Prospetto Sud  Numero Finestre   Balconi 4   1 Prospetto Nord-Est  Numero Finestre   Balconi 2   1 Prospetto Ovest  Numero Finestre   Balconi 2   2	<b>Ventilazione</b> Invernale  Estiva 
<b>UBICAZIONE</b> Piazza Marconi, 1 <b>EPOCA DI COSTRUZIONE</b> origini 1700 <b>SUP. COPERTA</b> 117 (Mq) <b>VOLUME</b> 813 (Mc) <b>PROPRIETA'</b> privata <b>PIANI</b> 2 <b>VANI</b> 7 <b>PIANO URBANISTICO</b> PUC <b>VIGENTE</b> <b>DESTINAZIONE D'USO DEGLI IMMOBILI</b> Edificio prevalentemente residenziale <b>INTERVENTI PREVISTI</b> Manutenzione straordinaria ristrutturazione edilizia <b>VALORE ARCHITETTONICO DEGLI EDIFICI</b> Edificio non sottoposto a vincolo	Prospetto Nord-Est 	Planta dell'isolato 		Prospetto Nord-Est  Numero Finestre   Balconi 2   1 Prospetto Ovest  Numero Finestre   Balconi 2   2	<b>Ombreggiamento</b> Solitro d'estate  Equinozio di primavera 
<b>STRADE DI ACCESSO</b>  Via Duomo  III° Vico Duomo	<b>ELEMENTI DA PRESERVARE</b>    	Planta tipologica dell'isolato 	 $0,26 \text{ W/m}^2\text{K} < 1,33 \text{ W/m}^2\text{K}$ $1,80 \text{ W/m}^2\text{K} > 1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$ $0,38 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,79 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>COPERTURE</b> Falda a Sud  $< 15^\circ$ mq 37 Falda a Nord-Est  $< 15^\circ$ mq 28,6 Falda a Sud-Ovest  $< 15^\circ$ mq 15,4 Falda ad Ovest  $< 10^\circ$ mq 36	<b>Soleggiamento</b> Solitro d'estate  Equinozio di primavera  Solitro d'inverno 
 Vista da Via Duomo  Vista da III° Vico Duomo					



A conclusione dell'analisi delle caratteristiche architettoniche, costruttive e ambientali effettuata su alcune tipologie edilizie del Comune di Frigento (AV), sono state elaborate due schede di sintesi. Nella scheda sottostante si riportano le criticità tecnologiche, ambientali ed energetiche emerse dalle verifiche eseguite su ciascun edificio. Nello specifico, per individuare le criticità, ci si è avvalsi di una metodologia esigenziale/prestazionale che tiene conto delle esigenze e dei requisiti in riferimento alle Norme UNI e al protocollo ITACA. / *At the end of the analysis of the architectural characteristics, construction and environmental carried out on some types of buildings of Frigento area (AV), has been draw two summaries graphics. The graphic below reports the critical technological, environmental and energy emerged from the checks carried out on each building. Specifically, to identify critical issues, we made use of a esigenziale/performance methodology that takes into account the needs and requirements in relation to UNI and ITACA Protocol.*

## CRITICITA' TECNOLOGICHE, AMBIENTALI ED ENERGETICHE

	CLASSI DI ESIGENZE E REQUISITI			CRITICITA'	
	BENESSERE TERMICO NEGLI SPAZI INTERNI (NORMA UNI 11277)	UTILIZZO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE (requisiti geometrici e fisici)	UTILIZZO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE (requisito energetico) norma UNI 11277		
<p><b>EDIFICIO N°80</b></p>  <p><input type="checkbox"/> Vincolato <input checked="" type="checkbox"/> Non vincolato</p>	<p>Confronto del fabbisogno solare interno (tab. 10)</p> <p>Le ombre portate degli edifici circostanti, per la loro distanza dall'edificio esaminato, non ostacolano l'irraggiamento solare diretto sulle facciate a sud e a nord-est. Questa condizione risulta vantaggiosa per sfruttare gli apporti solari gratuiti invernali (valori della radiazione solare compresi tra i 48 e gli 88 kWh) e vantaggiosa per il periodo estivo (valori della radiazione solare compresi tra i 200 e i 400 kWh) in cui si compensa il comfort termico interno.</p>	<p>Trasmissione termica dell'involucro edilizio (norma UNI 11277)</p> <p>Non rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro opaco a quelli limite previsti dai decreti del 26/6/2015 entrati in vigore dall'1/10/2015.</p> <p>Rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro trasparente a quelli limite pur non essendo i serramenti modificati ad alte prestazioni energetiche.</p>	<p>Temuta all'aria (norma UNI 11277)</p> <p>Assenza di infissi a taglio termico.</p>	<p>Riduzione del fabbisogno d'energia primaria e sostituzione di fonti energetiche da rinnovabili con fonti rinnovabili e assorbita (norma UNI 11277)</p> <p>Assenza di sistemi/impianti ad alta efficienza (fotovoltaico, solare termico). Ottima esposizione delle falde ma sufficiente superficie necessaria per installare un impianto fotovoltaico.</p>	<p>ELEVATO IRRAGGIAMENTO SOLARE ESTIVO</p> <p>ASSENZA DI SERRAMENTI CON ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO OPACO</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO TRASPARENTE</p> <p>ASSENZA DI SISTEMI/IMPIANTI AD ALTA EFFICIENZA</p>
<p><b>EDIFICIO N°60</b></p>  <p><input type="checkbox"/> Vincolato <input checked="" type="checkbox"/> Non vincolato</p>	<p>Le ombre portate degli edifici circostanti, considerando l'esposizione delle facciate e la dimensione delle strade su cui affacciano, ostacolano l'irraggiamento solare diretto sulle facciate. Questa condizione risulta vantaggiosa per sfruttare gli apporti solari gratuiti invernali (valori della radiazione solare compresi tra i 38 e i 60 kWh) e vantaggiosa per il periodo estivo (valori della radiazione solare compresi tra i 200 e i 400 kWh) in cui non si dovrebbe avere un eccessivo surriscaldamento dell'ambiente interno.</p>	<p>Non rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro opaco a quelli limite previsti dai decreti del 26/6/2015 entrati in vigore dall'1/10/2015.</p> <p>Rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro trasparente a quelli limite pur non essendo i serramenti modificati ad alte prestazioni energetiche.</p>	<p>Assenza di infissi a taglio termico.</p>	<p>Assenza di sistemi/impianti ad alta efficienza (fotovoltaico, solare termico). Ottima esposizione delle falde ma insufficiente superficie necessaria per installare un impianto fotovoltaico.</p>	<p>ELEVATO IRRAGGIAMENTO SOLARE ESTIVO</p> <p>ASSENZA DI SERRAMENTI CON ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO OPACO</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO TRASPARENTE</p> <p>ASSENZA DI SISTEMI/IMPIANTI AD ALTA EFFICIENZA</p>
<p><b>EDIFICIO N°40</b></p>  <p><input checked="" type="checkbox"/> Vincolato <input type="checkbox"/> Non vincolato</p>	<p>Le ombre portate degli edifici circostanti non ostacolano l'irraggiamento solare diretto sulle facciate sud-est e sud-ovest. Questa condizione risulta vantaggiosa per sfruttare gli apporti solari gratuiti invernali (valori della radiazione solare compresi tra i 30 e i 130 kWh) e vantaggiosa per il periodo estivo (valori della radiazione solare compresi tra i 200 e i 400 kWh) in cui si compensa il comfort termico interno.</p>	<p>Non rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro opaco e trasparente a quelli limite previsti dai decreti del 26/6/2015 entrati in vigore dall'1/10/2015.</p>	<p>Assenza di infissi a taglio termico.</p>	<p>Assenza di sistemi/impianti ad alta efficienza (fotovoltaico, solare termico). Ottima esposizione delle falde e ottima superficie necessaria per installare un impianto fotovoltaico.</p>	<p>ELEVATO IRRAGGIAMENTO SOLARE ESTIVO</p> <p>ASSENZA DI SERRAMENTI CON ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO OPACO</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO TRASPARENTE</p> <p>ASSENZA DI SISTEMI/IMPIANTI AD ALTA EFFICIENZA</p>
<p><b>EDIFICIO N°14</b></p>  <p><input checked="" type="checkbox"/> Vincolato <input type="checkbox"/> Non vincolato</p>	<p>Le ombre portate degli edifici circostanti, per la loro distanza dall'edificio esaminato, non ostacolano l'irraggiamento solare diretto sulle facciate sud-est e sud-ovest. Questa condizione risulta vantaggiosa per sfruttare gli apporti solari gratuiti invernali (valori della radiazione solare compresi tra i 80 e i 320 kWh) e vantaggiosa per il periodo estivo (valori della radiazione solare compresi tra i 200 e i 400 kWh) in cui si compensa il comfort termico interno.</p>	<p>Non rispondenza dei valori di trasmittanza termica dell'involucro opaco e trasparente a quelli limite previsti dai decreti del 26/6/2015 entrati in vigore dall'1/10/2015.</p>	<p>Assenza di infissi a taglio termico.</p>	<p>Assenza di sistemi/impianti ad alta efficienza (fotovoltaico, solare termico). Ottima esposizione delle falde e ottima superficie necessaria per installare un impianto fotovoltaico.</p>	<p>ELEVATO IRRAGGIAMENTO SOLARE ESTIVO</p> <p>ASSENZA DI SERRAMENTI CON ELEVATE PRESTAZIONI ENERGETICHE</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO OPACO</p> <p>ELEVATI VALORI DI TRASMITTANZA DELL'INVOLUCRO TRASPARENTE</p> <p>ASSENZA DI SISTEMI/IMPIANTI AD ALTA EFFICIENZA</p>



