

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
POLO DELLE SCIENZE E DELLE TECNOLOGIE**



**CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA PER LO STUDIO
DELLE TECNICHE TRADIZIONALI DELL'AREA MEDITERRANEA**

Internazional Conference and Exhibition - CITTAM 2007

**COSTRUIRE IN "PIETRA"
fra innovazione e tradizione**

**"STONE" BUILDING
between innovation and tradition**

Napoli, 22 e 23 febbraio 2007

a cura di **Vincenzo Calvanese**

COMITATO SCIENTIFICO / *SCIENTIFIC COMMITTEE*

Marina Fumo, Direttore CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Benito de Sivo, già Direttore CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Alfonso Acocella (Università di Ferrara)
Aifredo Buccaro, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Domenico Caputo, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Luciana Di Lernia, CITTAM, Facoltà di Architettura
Emilio Galàn (Universidad de Sevilla)
Sofia Avgerinou Kolonias (Università di Atene)
José Luis G. Moreno Navarro (Universitat Politècnica Catalunya)
Giacomo Moriconi (Università di Ancona)
Vincenzo Morra, CITTAM, Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
Lia Maria Papa, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Antonio Passaro, CITTAM, Facoltà di Architettura
Elvira Petroncelli, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Domenico Pianese, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Francesco Polverino, CITTAM, Facoltà di Ingegneria
Piero Primavori (Università di Bergamo)

COORDINAMENTO ORGANIZZATIVO / *ORGANIZING CO-ORDINATION*

Marina Fumo
Vincenzo Morra
Lia M. Papa
Elvira Petroncelli
Domenico Pianese
Francesco Polverino

SEGRETERIA SCIENTIFICA / *SCIENTIFIC SECRETARIAT*

Ing. Vincenzo Calvanese

Atti a cura di Vincenzo Calvanese

Segreteria dei lavori congressuali: Daniela Giannone e Pasquale Spiezia
Allestimento e cura della mostra: Vincenzo Calvanese e Pasquale Spiezia

N.B. I contributi pervenuti oltre il termine prefissato non sono stati considerati nelle relazioni introduttive delle sessioni.
La curatela non risponde del contenuto dei singoli contributi di cui sono responsabili gli autori firmatari.

Vietata la riproduzione anche parziale

ISBN: 88-6026-041-8

© 2007 by Luciano Editore - Napoli
Via P. Francesco Denza, 7
80138 Napoli
Tel./Fax 0815525472 - 0815538888
www.lucianoeditore.com
editoreluciano@libero.it

Questa pubblicazione è stata realizzata con il contributo del Cittam
www.cittam.unina.it

INDEX

9 PRESENTATION

Marina Fumo

PART I – LANDSCAPES

11 Landscape knowledge

Elvira Petroncelli

21 The development of traditional rural landscape: features for evaluating

Antonia Cataldo

30 The ancient borgo of Lugnano in Teverina: a patrimony to be rediscovered

Mario Cristiano, Sonia Trenta

41 The concept of "Mediterraneità", as parameter of ideological, cultural convergency and/or conflict. Materials, forms and symbols. The case of Coos

Luciana Di Lernia

48 Tuff mining in hedged areas

Luna Interlandi

52 Environmental compatibility of building techniques: rehabilitation interventions in Marechiaro sea-coast in Naples

Mario Losasso, Gennaro Cuccaro

62 Stone landscapes

Mario Manganaro

68 Freestone in breast walls and party walls among estates

Giulia Masturzo

73 Fenestrelle: the biggest fortress in Europe, a restoration work finalized to reuse of a territory

Francesco Pernice, Gennaro Napoli

81 From the natural landscape to the built landscape: relation between Favignana, Lampedusa e Pantelleria

Raffaella Riva Sanseverino

87 Historical urban landscape reading

Marialucre Stanganelli

93 Les matériels de pierre dans la tradition constructive sicilienne: les pierres de la petite plaine de Bagheria

Rosa Maria Vitrano

PART II – MATERIALS

105 The materials

Vincenzo Morra

109 Role and application of Santaflora stone in new Florence courthouse

Frida Bazzocchi, Vincenzo Di Naso, Emiliano Colonna

115 The natural covering stones performance control reported to their using characters

Stefano Bertagni, Emiliano Colonna

121 Performance of stone outside its original environment: neapolitan yellow tuff as replacement stone for rhenish tuff in the Netherlands

Laura Bolondi

127 Geostructural and geomechanical Properties of an ornamental stone: the "Pietra di Roccadaspide", Campania (Italy)

Paolo Budetta, Giuseppe Di Crescenzo

133 The historical building stones and the quarrying activity in Campania (Italy)

D. Calcaterra, P. Cappelletti, V. Morra, G. Calicchio, M.P. D'Albora

- 143 Stone as an ancient material for innovative uses
Giorgio Croatto, Giovanni Santi
- 151 The stone, a geological matter of great architectural relevance
M. de' Gennaro, A. Langella, V. Morra, A. Colella, R. de' Gennaro
- 161 Apulian stones: from poor building materials to dimension stones
Giacomo Eramo, Rocco Laviano
- 172 Present and future of construction stone: from the tradition to the innovation
Emilio Galán
- 176 Mineralogical and petrographical features of historical bricks from Benevento
C. Grifa, V. Morra, A. Langella
- 186 From the Etna fly ash to artificial stones through sicilian SCC
Salvatore Lo Presti, Daniele Enea
- 193 The value of the stone in nowadays art of construction and the environment requalification of the source of the material
Pier Luigi Maffei, Silvia Maffei
- 201 The use of the local rock in the historical centre of Mistretta: from the mine to the final product
Fabio Minutoli, Giuseppe Romano
- 207 Artificial stone: performance and sustainability
G. Moriconi, F. Tittarelli, V. Corinaldesi
- 213 The contribution of geomorphological studies to archaeological investigation. Locating some travertine quarries in the Medieval archaeological site of San Vincenzo al Volturno (IS)
Albina Moscardiello
- 219 Accelerated aging of adobe specimens: materials durability and problems linked to aging model and conditions
Franca' Persia, Rosanna Ponti
- 223 Ancient techniques for the extraction of yellow Neapolitan tuff stones. The tunnel quarries
Francesco Polverino
- PART III – CONSTRUCT**
- 231 **Shape and meant of construct**
Lia M. Papa
- 241 The use of the stone in the samnites architecture in Campania (IT)
Gigliola Ausiello, Domenico Fornaro
- 248 The use of natural stone in Romanian architecture along centuries: a comparison with mediterranean architecture
Smaranda Maria Bica, Liliana Rosiu
- 254 Bolzano, the city made of stone by Marcello Piacentini: tradition and innovation
Giorgio Cacciaguerra, Maria Paola Gatti
- 263 The project of restauration and rehabilitation of the Church in the San Francesco convent near Palombara Sabina (Roma): conservation and consolidation of a stone building
Vincenzo Calvanese, Giuseppe Giordano
- 272 The freestone and the "Village"
Nicola Capuano
- 278 Natural stone's use in the religious factories of the eighteenth-century building panorama of the Eastern Sicily. Marriage between *utilitas* and *venustas*
Santi Maria Cascone, Carla A. Trifarò

- 284 Noble stone architectures: Jelardi palace in S. Marco dei Cavoti (BN)
Luigi Cosenza
- 290 The stones in the architecture. from ruins to project
Simona Bertorotta, Antonio Cottone
- 296 The monumental complex of the Bastion of Saint Remy to Cagliari: the passage from the city bulwark to that bourgeois through the construction of a monument in stone
Donatella Diolaiti
- 303 There's still time to think (seriously) about vernacular stone architecture in Italy
Aldo De Marco
- 313 Stone roofs in the western alpine area. difficulties in the recovery and preservation
Sara Fasana
- 319 The cave of "Archangelo Michele" in Montoro: the sacred among the rocks
Pierfrancesco Fiore
- 325 Bioclimatic rehabilitation of a historical building in Guimarães (Portugal)
Dora Francese, Cristian Filagrossi Ambrosino
- 333 Recovery and innovation in the fortifications
Antonio Gison
- 345 Mason since six lustrums (with an afferent academic qualification)
Domenico Grande
- 351 The rough stone in the neapolitan architecture: criteria for a sustainable use of the stone resources of the Campania region
Claudio Grimellini
- 357 The stones in vernacular buildings of Salento
Fabrizio Leccisi, Vincenzo Tuccillo
- 367 Two architecture of stone
Giancarlo Mainini, Francesco Rispoli, Francesco Viola
- 373 A professor of Barcelona in the "Città di pietra"
José Luis González Moreno-Navarro
- 379 The armen crying stones
Patrizia Nardiello
- 386 The "stone" in the italian architecture in the Dodecanese
Gian Luigi Pietra, Ioanni Delsante
- 392 Rural fortified architecture in Cilento: constructive technologies and typical elements of evolution
Federica Ribera, Miriam Sellitto
- 402 Modern Movement in Sardinia: new materials, new languages
Paolo Sanjust
- 407 The language is modern ... but the words are stones!
Enrico Sicignano
- 425 Stone construction culture: research perspective in Abruzzo (IT)
Clara Verazzo

PART IV – TECHNIQUES

- 432 **Use and characterisation of the stone in buildings**
Domenico Pianese
- 443 Construction's interactions between tuff and concrete in Naples in 20th century
Gigliola Ausiello, Vincenzo Pagliarulo

- 449 GRC panels in restoration and conclusion of Catedral da Sé, in São Paulo
Barth, F.; Bastos, P; Faccio, B; Soukef, M. A.; Vefago, I. H.
- 455 Historical use of the stone materials for the post-seismic restoration: the study case of the Saint Maria di Loreto abbey in Montefalcione (Av)
Alessia Bianco
- 461 Rubble mound breakwaters
Edoardo Benassai, Pasquale Di Pace
- 468 Prestress stone technology in a project of a stress ribbon pedestrian bridge along the river Adige in Verona
Fulvio Busatta
- 474 The Bruni Rocchia palace in Montella (Avellino): history of a restoration
Vincenzo Calvanese, Giuseppe Giordano
- 484 Iblei's stone: from rural constructions to baroque inventions
Santi Maria Cascone, Elisa Occhipinti
- 490 Ripalimosani: architettura e tecnica di un costruito in pietra in molise
Agostino Catalano
- 497 Advanced technological experimentation in the structural use of stone
Gian Piero Cossu
- 503 From the load-bearing masonry to the curtain masonry
Antonio Cottone, Tiziana Basiricò
- 509 Stone utilization within river training works
Carmine Covelli, Luca Cozzolino, Carmela Mucherino, Anna Palumbo
- 518 The "stone" building tradition in the Phlegraeon Fields
Antonella Di Gangi
- 524 La "vulnerabilità" degli edifici in muratura. Tecniche costruttive e messa in sicurezza delle volte "leccesi"
Marcello Di Marzo, Valentina Santoliquido
- 539 Tendency to lightness and reassuring perception of the firmitas in the contemporary architecture
Massimo Dringoli, Lorenzo Secchiari
- 545 Thin vaults with bricks strata in western Sicily
Giovanni Fatta, Tiziana Campisi, Mario Li Castri, Calogero Vinci
- 554 "Realine" vaults and plaster floors in sicilian constructive tradition
Giovanni Fatta, Tiziana Campisi, Calogero Vinci
- 560 Stone architecture and technological innovation: the last 100 years
Marco Ferrero
- 566 Technical geology and archeometry in the restoration of prehistoric buildings. a case study from the Nuraghe Majore of Cheremule (Sassari)
Langiu M.R., Boninu A., Mameli P., Oggiano G., Tomassetti P.
- 572 The evolution on arts interventions during the last twenty years
Fabrizio Leccisi, Pasquale Fiengo, Fabrizio Leccisi, Maria Varchetta
- 589 Masonry "Petra Civata"
Vincenzo Mantuano
- 585 I muri di sostegno e di recinzione in pietra vesuviani
Luigi Mollo, Antonio Izzo, Nicola Maturo

- 593 Traditional methods of construction and actual use of stone in the subalpine area
Riccardo Nelva, Roberto Vancetti
- 599 "Il cavaliere inesistente": technologically advanced uses of natural covering stones in recent buildings
Franco Nuti, Emiliano Colonna
- 605 Knowledge as base for restoration: a research on external stone floorings in Custonaci (TP)
Silvia Pennisi
- 611 Stone cladding in contemporary architecture: an example of low tech ventilated façade
Marco Pittaluga
- 617 Trends in the dimension stone sector: analysis and reflections on the "state of the art"
Piero Primavori

LA CULTURA COSTRUTTIVA IN PIETRA: LINEAMENTI DI UNA RICERCA IN ABRUZZO

CLARA VERAZZO

Dipartimento di Scienze, Storia dell'Architettura, Restauro e Rappresentazione
Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara
claraverazzo@tiscali.it

STONE CONSTRUCTION CULTURE: RESEARCH PERSPECTIVE IN ABRUZZO

The study of construction techniques of historical buildings in Abruzzo in pre-modern age, done through factory classification, based on direct observation files, and the elaboration of informations taken from bibliographical documentation, allows for a wide definition of an area characterized by poor historical constructions, marked by earthquakes and landslides, with well evident rural character. The variety of adopted solutions can be reconducted, quite obviously, to the geomorphological quality of the region, where is evident the coexistence of mountains and flat areas, connected to wide hill strips; it follows a canton organization well diversified, with reference to material resources and structural systems studied over century. The adopted materials, therefore, vary from stone, uncut or simply cutted, in mountainous areas; bricks on coastline; mixed masonries (brick and stones) in sub-Apennines areas and hillsides. The modest economic conditions of the area and the morphological landscape, are among the main reasons of a quite poor traditional masonries, realized through immediately available means, mainly in far away locations from the main cities. The difficulty of studying historical buildings

looking them up only in documents has guided to the direct recognition of technical characteristics, in its wide variety of solutions, having reference to comparable classes in the time window reference analyzed. This recognition can use a large number of samples that can be found in many towns and cities of the region in which telluric events and migrations have revealed the frame of structural tradition of their buildings showing many starting points for research. By means of a quantitative reading of the traditional masonries, in this paper is described the macroscopic peculiar of the analyzed building elements and the relation between each component and the entire structure.



Gessopalena, panorama of the town.

della Maiella, con il massiccio montuoso e le costanti comprese nelle province di Pescara e Teramo, presenta una ricca casistica di architetture realizzate in pietra. La presenza di materiale lapideo differenzia tale fascia interna dal resto del marittimo, dove domina invece l'uso del calcare compatto, confezionato sfruttando i grandi giacimenti della zona.

Le condizioni legate all'orografia e al disagio economico dell'area studiata, sono tra le ragioni di una produzione edilizia piuttosto povera, realizzata utilizzando prevalentemente i mezzi immediatamente disponibili, soprattutto nelle zone lontane dai centri più importanti. La difficoltà di conoscere l'edilizia storica attraverso la documentazione d'archivio ha orientato la metodologia di studio mirante alla ricognizione diretta della casistica esistente, nella ricerca delle sue soluzioni, riconducibili tuttavia a categorie confrontabili nell'arco di tempo selezionato. La ricognizione si avvantaggia di una ampia quantità di campioni esaminabili offerti dalla particolare varietà edilizia di molti centri della regione, colpiti nel secolo da eventi geodinamici e sociodinamici, che hanno spesso rivelato la struttura costruttiva e i materiali, oggi studiabili allo stato di rudere, offrendo preziose informazioni alla ricerca.

La considerazione di quanto detto, si cercherà di tradurre in un quadro sintetico dell'impiego dei materiali lapidei nella regione, partendo dalla fascia intermedia, concentrandosi l'attenzione sulle opere pre-moderni attraverso una lettura quantitativa del manufatto, descrivendo le peculiarità macroscopiche degli elementi indagati e le relazioni intercorrenti tra una singola componente e l'intero sistema costruttivo.

La scelta dei materiali lapidei utilizzati nella costruzione degli apparecchi murari pre-moderni in Abruzzo, è stata una prassi consueta nel campo dell'edilizia storica, sempre condizionata dalla natura del terreno, del suolo e segnata, soprattutto nelle zone interne, dall'egemonia, di una pietra calcarea compatto.¹ Questa rappresenta infatti, in ragione della sua diffusione prevalente e capillare, uno degli elementi naturali maggiormente distintivi della regio-

ne in esame. Si ricorda, tuttavia, che pur essendo dominato dal calcare compatto, il panorama geologico³ dell'Abruzzo vede anche la presenza, più puntuale e circoscritta, di altri litoidi, tutti di minore durezza, che caratterizzano il volto dell'edilizia storica diffusa nelle diverse sub-aree: in qualche caso dando vita, con il calcare compatto, a strutture murarie costituite da materiale lapideo misto; in altri sostituendosi completamente ad esso, specialmente lì dove il calcare compatto risulta assente o difficilmente reperibile. Il quadro geologico⁴ dell'area di studio ha evidenziato anche la presenza di arenaria e travertino, specie nella sua variante ben stratificata estratta dai banchi superficiali, più raro il caso di tufo.

Le ricadute sull'edilizia storica sono evidenti in tutti i siti indagati. Il calcare compatto o pietra della Maiella⁵, nota in ambito locale, anche, come "pietra gentile", è presente infatti, da solo o misto ad altre pietre, in più della metà (circa il 60%) del totale dei casi esaminati. Minore risulta la presenza di arenaria nelle strutture; ancora inferiore quella del travertino. L'impiego omogeneo di calcare compatto si riscontra con particolare evidenza nella valle dell'Orta, come nelle chiese di S. Tommaso, a Caramanico Terme, e di Sant'Eufemia a Fara Filiorum Petri, nel castello di San Valentino in

Abruzzo Citeriore, nei borghi di Roccamontepiano, Musellaro, Salle Vecchia e Serramonacesca. L'uso esclusivo della stessa pietra contraddistingue anche l'area della valle del Sangro-Aventino, dove l'elenco dei manufatti rilevati, realizzati in calcare compatto è abbastanza lungo: fra i molti esempi si ricordano i borghi di Pietra Antica a Fallo, Pietra Lucente a Gesopolena, le chiese di San Nicola a Lettopalena e di San Biagio a Taranta Peligna. Anche nella valle del Foro si segnalano alcuni casi rilevanti, quali, ad esempio, il centro storico di Pretoro.

L'arenaria, probabilmente per la sua facile degradabilità, è stata utilizzata come materiale esclusivo solo dove egemone e facilmente reperibile, mentre in tutti gli altri casi risulta impiegata insieme ad altri materiali lapidei. Strutture miste in arenaria e calcare sono state rilevate nei borghi di Sant'Antonio a Bom-

ba, di Montebello sul Sangro e di Montenerodomo. Il travertino compare, invece, solo all'interno delle fabbriche maggiori, soprattutto ecclesiastiche, con l'eccezione del centro abitato di Musellaro: qui viene impiegato sia nei cantonali della facciata principale di palazzo Tabassi, che sul muro a scarpa della torre difensiva.

Nei resti altomedievali del monastero di S. Stefano in Rivo Maris, sono presenti ricorsi di *opus spicatum* realizzato in ciottoli, e qui utilizzato probabilmente quale espediente costruttivo per ripianare compagini murarie molto eterogenee. La diffusione del tufo è molto limitata, rilevata solo in pochissimi casi, come la porta urbana di San Giuseppe ad Atesa.

Le pietre utilizzate negli apparecchi murari presenti nell'area di studio risultano, nella maggior parte dei casi, estratte da affioramenti superficiali, mentre ampliamenti e ricostruzioni sembrano essere determinati, almeno in alcuni casi, da materiale di reimpiego, magari recuperato da crolli o dallo spoglio di manufatti architettonici preesistenti. Quest'ultima pratica risulta testimoniata dal riuso di pezzi "speciali", quali grossi conci accuratamente squadrati, architravi, stipiti e cornici. Fra i casi riscontrati, si segnalano la porta urbana di S. Giuseppe ad Atesa e il palazzo Tabassi a Musellaro. Meno riconoscibile risulta il reimpiego di elementi "ordinari", a causa dell'irregolarità del pezzame che contraddistingue la maggior parte degli apparecchi murari abruzzesi.

Il reperimento dei materiali da costruzione ha dunque seguito il principio della massima economia di costi e di tempi. Nel caso di materiali di nuova estrazione, le fonti storiche documentano le attività ad essi legati di gran parte dei centri appartenenti al bacino geo-litologico della Maiella, dove, ancora agli inizi del XX secolo, è possibile rilevare come da per tutto si avessero "lavorazioni di pietre da taglio e, limitatamente, di marmo, nonché stabilimenti del gesso e della pozzolana" ⁶. Molti dei centri arroccati sulla montagna hanno legato, secondo una tradizione secolare, parte della loro economia all'estrazione e alla lavorazione della pietra e, infatti, tra le risorse economiche di Fara San Martino, Gissi, Gessopalena, Lama dei Peligni, Palena, Palombaro, Taranta Peli-

gna, erano legate alle loro cave, da cui si estraeva ottima pietra da taglio e da costruzione.

I leganti usati nelle costruzioni abruzzesi sono in genere a base di calce aerea e sabbia. Quest'ultima è quasi sempre di cava, non escludendosi tuttavia l'utilizzo di sabbia marina ben lavorata ed epurata dei sali. Fonti documentarie settecentesche fanno riferimento a ricette dove la calce è associata al gesso, "cotto, pisto e passato" e all'arena, specificando che quella "bianca" serve per lo stucco, dunque per operazioni di finitura, quella di fiume per il rustico ⁷. Le proporzioni della calce rispetto all'arena variano in genere da 1 a 2, a secondo che la calce sia più o meno grassa. Lo stesso Gavini, nella sua *Storia dell'Architettura in Abruzzo* conferma come la malta più comune in Abruzzo sia da sempre quella a base di calce e sabbia. E' anche vero, tuttavia, egli aggiunge, che nelle costruzioni più ardite, come ad esempio i campanili, siano state usate "malte durissime e malte idrauliche ancora resistenti; allo stesso modo per la costruzione delle volte, di tramezzi e di solai si è usata la malta di gesso sfruttando i grandi giacimenti della provincia di Chieti" ⁸. Il riferimento al gesso trova il suo riscontro, in tutta la regione, nella consuetudine di usare su larga scala questo legante, per l'apparecchiatura soprattutto delle volte, quasi sempre realizzate con mattoni in foglio e dunque tali da sfruttare il suo aumento di volume in corso d'opera, quale prezioso espediente costruttivo.

L'esame diretto di molte fabbriche mostra che in Abruzzo gli apparecchi murari ⁹ sono caratterizzati in prevalenza dalla presenza di blocchi di calcare appena lavorati, bozze, scapoli e scaglie, ciottoli di fiume, materiale erratico, ma anche frammenti di laterizi, cocci, mattoni e tegole. La posa in opera è solitamente irregolare e la tessitura della cortina varia di caso in caso. A Montebello sul Sangro ¹⁰ nel muro di chiusura portante di un edificio ridotto a rudere, lungo via Castello, è stato individuato un apparecchio irregolare costituito da bozze di pietra calcarea di dimensioni variabili - lunghezze massime pari a 40 cm, altezze contenute entro i 20 cm ed elemento medio pari a 14x20 cm - poste in opera con giunti di malta compresi tra 1 cm e 3 cm, appena inzep-

scaglie e ciottoli, databile al XIII secolo. Il di spessore contenuto entro gli 80 cm, è co- a ciottoli e scaglie ben costipate. Nel para- terale (sud-est) del campanile della chiesa Eufemia ¹¹ a Fara Filiorum Petri, databile al lo, bozze di dimensioni piccole - con lun- massime pari a 27 cm, altezze contenute en- m ed elementi medi oscillanti tra 9x7 e 14x8 o apparecchiati con una discreta percen- zeppe. Il nucleo presenta un costipamento e e scapoli lapidei simili, nelle dimensioni e ma, alle stesse bozze individuate presso il to. Molta cura viene rivolta all'ingranamen- pietre più grosse con quelle minori e allo to dei giunti. E' il caso del paramento del- rurale in lieve pendio ridotta a rudere a Salle databile tra il XVII e il XVIII secolo, mette in distribuzione del materiale lapideo, costituito menti di grosse dimensioni - circa 36x18x25 e alternandosi a pezzi più piccoli di misure ai 10x5x8 cm, penetrano in profondità nella e realizzano collegamenti con il nucleo. La à di ridurre al massimo tempi e costi di rea- e si rinviene in molti episodi architettonici. hiesa seicentesca di S. Antonio, presso no borgo, a Bomba, l'apparecchio murario, o da una grande quantità di frammenti e sca- la, al tempo stesso, un'innegabile capacità o degli scarti di lavorazione, accuratamente chiati insieme ai pezzi principali, di calcare e che, in questo caso, raggiungono dimen- guardevoli, con altezze massime pari a 30 ghezze massime pari a 70 cm. Altri esempi esenti sia in alcune abitazioni dei centri sto- usellaro e di Montebello sul Sangro. In parti- dei casi esaminati ¹², troviamo l'uso combi- blocchi e bozze calcaree, di dimensioni va- apparecchiati con scaglie lapidee e laterizi di o, a cui si associa l'impiego di elementi li- ti "radiciamenti", inseriti nella muratura, per rne maggiore stabilità ¹³. I nuclei ispeziona- rivelato la tecnica a materiale costipato. In dati desunti dalle analisi dirette, la malta del corrisponde perlopiù a quella delle cortine,

sia esterne che interne, mentre come aggreganti so- no stati utilizzati frammenti e scaglie di calcare com- patto, raccolte tra gli scarti di lavorazione dei pezzi inseriti nei paramenti.

Numerosi sono i casi di apparecchi murari in pietra con corsi di orizzontamento disposti perlopiù a di- stanze variabili, ma apparentemente senza precise ricorrenze. A Roccamontepiano, contrada Santa Ma- ria delle Grazie ¹⁴, è stata individuata un'apparec- chiatura muraria in bozze e scapoli irregolari dispo- sti in modo omogeneo, che in prossimità dei ripiana- menti mostra frammenti di laterizio di genere diver- so. I ripianamenti hanno una distanza media in altez- za di circa 50 cm ed i laterizi sono allettati su di un abbondante strato di malta ricca di scaglie di pietra e frammenti di laterizio. La presenza di questi ultimi fa datare questo tipo di apparecchi murari, in gene- re, a dopo il XVI secolo.

A Salle Vecchia ¹⁵ in due edifici in lieve pendio, ridot- ti allo stato di rudere, databili tra la fine del XVIII se- colo e l'inizio del XIX secolo, sono stati individuati al- tri esempi: nel primo caso, l'apparecchio è costituito da bozze irregolari con corsi di orizzontamento di- scontinui formati da frammenti di mattoni. Le bozze grigio/ocra, sono appena lavorate, con dimensioni medie 20x13x22 cm. Gli inserti di laterizio, composto da scaglie di mattoni e coppi, hanno dimensioni me- die di 7x5x14 cm. Il nucleo presenta scaglie e detriti di piccole dimensioni. Nel secondo caso, la muratu- ra è costituita da bozze irregolari con corsi di oriz- zontamento discontinui. Gli elementi lapidei sono appena sbozzati, con dimensioni medie 20x13x18 cm. Un altro esempio, databile al XVIII secolo, è sta- to rilevato a Montebello sul Sangro, borgo Buona- notte, in un edificio ridotto a rudere lungo via Porta Morice. L'apparecchio murario presenta l'uso com- binato di elementi lapidei, di dimensioni medie 20x14x16 cm, e laterizi di recupero, di dimensioni medie 5x8x6 cm. I corsi di orizzontamento, utilizzati per regolarizzare l'apparecchio murario, sono posti ad una distanza di circa 60 cm. A Taranta Paligna, valle del Sangro-Aventino, nei resti della chiesa di S. Biagio ¹⁶, ritroviamo la tipologia irregolare a corsi sub-orizzontali sia nell'abside, sia lungo la parete la-

terale nord-est. L'apparecchio murario dell'abside è costituito da bozze calcaree di dimensioni variabili, con lunghezze massime di 80 cm e altezze massime di 23 cm, e scaglie lapidee. Il nucleo è incastrato e rappresenta uno dei rari casi rilevati, forse motivato dallo spessore di circa 60 cm. La parete laterale è caratterizzata da bozze di diverse dimensioni sia lungo il lato esterno che interno, rispettivamente con lunghezze massime di 61 cm (est.), 50 (inter.) cm e altezze 26 cm (est.), 24 cm (inter.). Il nucleo mostra la prevalenza di frammenti, scaglie e scapoli di calcare costipato.

Un dato rilevante nell'analisi delle tipologie murarie è rappresentato dalla regolarizzazione delle imprecisioni esecutive in relazione alle altezze dei ricorsi. Una modalità di aggiustamento è caratterizzata dalla disposizione di zeppe poste al di sopra di uno o più blocchi. Questo tipo di apparecchio è realizzato soprattutto in calcare compatto, ma in alcuni casi appare anche l'arenaria. Ne troviamo esempi nei muri di chiusura laterali dell'abbazia di S. Egidio a Gessopalena¹⁷, databili a dopo il XV secolo; nei muri di chiusura portante dell'edificio a blocco del borgo di Sant'Antonio, a Bomba, databili dal XVI secolo in poi; nei muri di chiusura laterali di alcuni edifici ubicati a Fallo¹⁸, databili intorno al XVIII secolo. In questi tipi murari, la struttura irregolare del materiale in bozze è contenuta dal ricorso ai cantonali, angoli costituiti da conci squadriati in materiale più resistente. L'uso del cantonale favorisce la geometrizzazione di tutto il paramento murario, ma soprattutto costituisce una struttura più stabile dal punto di vista meccanico¹⁹.

Schematizzando le informazioni raccolte analiticamente sul territorio, si possono quindi avanzare alcune considerazioni conclusive. In primo luogo, la netta prevalenza degli apparecchi murari in pietra non lavorata, diffusi sul territorio, secondo le diverse modalità di realizzazione, in senso diacronico e sincronico, rispetto agli apparecchi murari in pietra semilavorata e lavorata. Inoltre prevale la muratura piena o comunque con molti pezzi passanti, piuttosto che quella a sacco.

Bibliografia

- AA.VV., *Gli scalpellini della Maiella*, Carsa, Ortona, 2004.
- ALMAGIÀ R., *Le Regioni d'Italia. Abruzzo e Molise*, vol. XII, Utet, Torino 1970.
- BARTOLINI SALIMBENI L., *Architetture francescane in Abruzzo*, Roma 1993.
- IDEM, *Delle tipologie religiose nell'architettura abruzzese fra XI e XIX secolo*, in "Abruzzo", Rivista dell'Istituto di Studi Abruzzese, a. XXXVI, (gennaio-dicembre) Pescara 1998, pp. 27-30.
- BATTISTELLA F., *Note su alcune "fabbriche" attribuite a Francesco di Sio architetto napoletano attivo in Abruzzo tra il settimo e il nono decennio del XVIII secolo*, in "Rivista Abruzzese", XLII (1989), 2, p. 178.
- D'ANSELMO M., *Le strutture degli edifici dei centri storici minori in Abruzzo: osservazioni sulle tecniche di consolidamento*, in M. CIVITA (a cura di), *Conservazione: ricerca e cantiere*, Fasano di Brindisi, pp. 71-76.
- DEMANGEOT J., *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Ed. Masson, Paris 1965.
- FIENGO G., *Murature tradizionali napoletane. Cronologia dei paramenti murari tra il XVI ed il XIX secolo*, Arte Tipografica, Napoli 1999.
- GAVINI I.C., *Storia dell'architettura in Abruzzo (1927-1928)*, Costantini Editori, Pescara 1980.
- G. IEZZI, *La Majella e l'Abruzzo Citeriore*, Guardiagrele, 1919.
- MANNONI T., *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria*, in Atti del Convegno Internazionale di Archeologia Medievale (Erice-Palermo, 1974), Palermo, 1976, pp. 291-300.
- ORTOLANI M., *La casa rurale in Abruzzo*, Leosolchki, Firenze 1961.
- PARENTI R., *Una proposta di classificazione tipologica delle murature post-classiche*, in BISCONTIN G., ANGELETTI R. (a cura di), *Conoscenze e sviluppi teorici per la conservazione di sistemi costruttivi tradizionali in muratura*, Atti del Convegno di Bressanone, Libreria progetto editoriale, Padova 1987, pp. 49-61.

M. (a cura di), *Collana di bibliografie geologiche delle regioni d'Italia. Abruzzo e Molise. Studi geologici*, vol. 8, Napoli 1965, pp. 16-29.

F., *Le pietre delle città d'Italia*, Le Monnier, Firenze 1965 (1 ed. Firenze 1953).

F., *Gli Abruzzi. Schema geologico*, in "Bollettino della Società Geologica Italiana", XXVI, 1907, pp. 377-461.

FRANCO F., *Per un recupero funzionale dell'antichità di Musellaro*, in "Quaderni del Museo Archeologico di Teramo", 27, pp. 57-66.

FRANCO F., *Lo stato dell'arte*, in G. FIENGO, L. GUERRELLI (a cura di), *Atlante delle tecniche costruttive tradizionali. Lo stato dell'arte, i protocolli della ricerca e l'indagine documentaria*, Arte Tipografica, Teramo 2003, pp. 54-66.

FRANCO F., *Antichità tradizionale in Abruzzo: la ricerca documentaria e archivistica*, ivi, pp. 155-164.

FRANCO F., *Taranta Peligna e la Chiesa di S. Biagio*, in *Atti del Convegno di Scienze, Lettere e Arti. Taranta Peligna*, 1958, pp. 105-109.

D.G.A., BROOKS J.R.V., *Dizionario di geologia*, Mondadori, Milano 1978.

La descrizione geo-morfologica dell'Abruzzo, in particolare di quello montano, risulta molto articolata e differenziata secondo una serie di ambiti complessi ed allo stesso tempo prossimi tra cui si ritiene utile semplificare tale descrizione e rimandare ad alcuni contributi fondamentali: F. FRANCO, *Gli Abruzzi. Schema geologico*, in "Bollettino della Società Geologica Italiana", XXVI, 1907, pp. 377-460; J. DEMANGEOT, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Paris 1965; M. RICCARDI (a cura di), *Collana di bibliografie geografiche delle regioni d'Italia. Abruzzo e Molise. Studi geologici*, vol. 8, Napoli 1965; R. ALMAGIÀ, *Le Regioni d'Italia. Abruzzo e Molise*, Torino 1970, pp. 15-41.

La morfologia è compatta, consistente in rocce carbonatiche, classificata nella grande famiglia delle sedimentarie, è in assoluto il tipo di roccia più comune e generalmente ben stratificate in strati e banchi di spessore variabile da alcuni decimetri ad alcuni metri. I calcari sono in condizioni ambientali favorevoli presentano una morfologia molto uniforme e possono, quindi, essere facilmente scolpiti ed incisi. Cfr. M. DI PIERDOMENICO, E. DI PAOLO, *Cenni sulla storia della Maiella*, in AA.VV., *Gli scalpellini della Maiella*, Teramo 2004.

Lo studio di campo è possibile individuare essenzialmente sette

raggruppamenti litologici affioranti, rappresentati, secondo i termini definiti nella classificazione petrografica, da: rocce carbonatiche, arenarie, conglomerati di natura calcarea, marne, argille scagliose, travertini e rocce sciolte di natura clastica e di origine continentale. Sono presenti inoltre affioramenti, peraltro dimensionalmente modesti, di rocce gessose microcristalline sotto forma di lenti o di strati di discontinui alternati od inglobati ad argille e marne più o meno scagliose.

4 La descrizione geo-morfologica dell'Abruzzo, in particolare di quello montano, risulta molto articolata e complessa per cui si ritiene utile rimandare per un approfondimento ad alcuni contributi fondamentali: F. FRANCO, *Gli Abruzzi. Schema geologico*, in "Bollettino della Società Geologica Italiana", XXVI, 1907, pp. 377-461; J. DEMANGEOT, *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*, Paris, 1965; M. RICCARDI, (a cura di), *Collana di Bibliografie Geografiche delle Regioni d'Italia. Abruzzo e Molise. Studi geologici*, vol. 8, Napoli, 1965; R. ALMAGIÀ, *Le regioni d'Italia. Abruzzo e Molise*, vol. XII, Torino, 1970.

5 La pietra della Maiella, nota come "pietra gentile" per la natura carbonatica e la particolare tessitura, è classificata come calcarenite, a granulometria medio-fine e cemento calcitico, di particolare lavorabilità e caratterizzata da differenti sfumature cromatiche, che variano dal bianco al giallo paglierino e, più raramente, dal grigio, al verdastro e al nero. Cfr. F. RODOLICO, *Le pietre delle città d'Italia*, Firenze, 1965, pp. 316-324; D.G.A. WHITTEN, J.R.V. BROOKS, *Dizionario di geologia* (ed. italiana a cura di L. Poggi, E. Fois), Milano, 1978.

6 G. IZZI, *La Majella e l'Abruzzo Citeriore*, Guardiagrele, 1919, p. 69.

7 F. BATTISTELLA, *Note su alcune "fabbriche" attribuite a Francesco di Sio architetto napoletano attivo in Abruzzo tra il settimo e il nono decennio del XVIII secolo*, in "Rivista Abruzzese", XLII (1989), 2, p. 178.

8 I.C. GAVINI, *Storia dell'architettura in Abruzzo (1927-1928)*, Pescara 1980, v. I, pp. 231-232; un riepilogo dei materiali e delle tecniche usate in Abruzzo sono nella sintesi finale, v. III, pp. 229 e segg.

9 Per la classificazione generale dei tipi murari e per le indicazioni nella schedatura delle murature è stato utilizzato il lessico di R. PARENTI, *Una proposta di classificazione tipologica delle murature post-classiche*, in Atti del Convegno di Bressanone, Padova 1987, pp. 49-61. Per il rilievo sul campo è stata usata la schedatura di catalogazione dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (scheda US: unità stratigrafica, e scheda SM: scheda murature) integrata dalla scheda presentata nel testo di T. MANNONI, *L'analisi delle tecniche murarie medievali in Liguria*, in Atti del Convegno Internazionale di Archeologia Medievale (Erice-Palermo, 1974), Palermo 1976, pp. 291-300; ulteriori riscontri sono desumibili da: G. FIENGO, *Murature tradizionali napoletane. Cronologia dei paramenti murari tra il XVI ed il XIX secolo*, Napoli 1999, pp. 9-70.

10 Montebello sul Sangro è costituito da due nuclei: il borgo vecchio, posto sul crinale del Monte Vecchio e il borgo nuovo, ubi-

cato sul versante orientale del suddetto monte. L'insediamento, noto dal XIV secolo al XVI secolo con il nome di Malanotte, muta poi, nel 1550 in Buonanotte e, dal 1969, in Montebello sul Sangro. L'area è stata interessata da un gran numero di movimenti franosi, classificati nel tempo come colate di terra e di fango. Nel 1910 una frana di crollo coinvolse l'antico abitato, per il quale venne stabilito un provvedimento legislativo, ai sensi della legge n. 445 del 9/7/1908, per trasferire, a spese dello stato, gli abitanti in nuove costruzioni realizzate a valle. Attualmente il borgo Buonanotte è disabitato e versa in grave stato di abbandono, nonostante il Piano di stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del Bacino del fondo Sangro abbia evidenziato la mancanza di pericolo, nonché di fenomeni franosi.

¹¹ La chiesa di Sant'Eufemia, fondata nel X secolo, presenta una tipologia ad aula unica, senza coro, e un piccolo campanile a vela. Si tratta di un tipo di chiesa di tradizione monastica mendicante, definito, nell'architettura storica abruzzese, chiesa "a fienile". Cfr. L. BARTOLINI SALIMBENI, *Architetture francescane in Abruzzo*, Roma 1993; IDEM, *Delle tipologie religiose nell'architettura abruzzese fra XI e XIX secolo*, in "Abruzzo", Rivista dell'Istituto di Studi Abruzzese, a. XXXVI, (gennaio-dicembre) Pescara 1998, pp. 27-30. Dalla metà del Novecento in poi, la chiesa risulta abbandonata, forse a seguito dei danni riportati durante la guerra. La vegetazione che a tutt'oggi infesta gli interni non protetti da coperture, e i fenomeni di degrado presenti su strutture e superfici denunciano l'assenza totale di manutenzione.

¹² I rilievi sono stati condotti sui seguenti edifici: a Musellaro, sulle case a schiera presenti in Piazza del Crocifisso; a Montebello sul Sangro, borgo Buonanotte, sugli edifici ridotti a rudere, lungo via di Porta Morice. Gli apparecchi murari analizzati sono databili al XVIII secolo.

¹³ In Abruzzo abbiamo numerose testimonianze relative all'impiego dei radicamenti, noti alle maestranze lombarde, operanti in Abruzzo dal XV secolo in poi, come "ligato: legno robusto e lungo che si mette in un muro per la salvezza della fabbrica". Cfr. M. D'ANSELMO, *Le strutture degli edifici dei centri storici minori in Abruzzo: osservazioni sulle tecniche di consolidamento*, in M. CIVITA (a cura di), *Conservazione: ricerca e cantiere*, Fasano di Brindisi, pp. 71-76; F. SANTEUSANIO, *Per un recupero funzionale dell'antico abitato di Musellaro*, in "Quaderni del Museo delle Genti d'Abruzzo", 27, pp. 57-66; C. VARAGNOLI, *Lo stato dell'arte in Abruzzo*, in G. FIENGO, L. GUERRIERO, *Atlante delle tecniche costruttive tradizionali. Lo stato dell'arte, i protocolli della ricerca, l'indagine documentaria*, Napoli 2003, p. 59.

¹⁴ Il rilievo è stato effettuato su un complesso di case rurali in lieve pendio, ubicate tra via Santa Maria delle Grazie e via delle Cento Croci. Cfr. M. ORTOLANI, op. cit., pp. 23-26.

¹⁵ Salle Vecchia, insediamento altomedievale nato come piazzaforte di difesa della valle del Pescara, a seguito dei gravi danni prodotti sia dalle frane che dai terremoti del 1915 e del 1933, è attualmente disabitata.

¹⁶ La chiesa di S. Biagio, fondata nell'XI secolo e completamente rinnovata nel XVI secolo, a seguito dei gravi danni subiti durante la guerra mondiale fu parzialmente demolita, per motivi di pubblica sicurezza, su ordinanza del Genio Civile. Rimasero in piedi la facciata principale e due piani del campanile. Cfr. F. VERLENGIA, *Taranta Peligna e la Chiesa di S. Biagio*, in "Rassegna Abruzzese di Scienze, Lettere ed Arte", a. IX, 1958, pp. 105-109.

¹⁷ Poche le notizie giunte a noi relative all'abbazia di S. Egidio, probabilmente fondata intorno al XV secolo, in concomitanza con l'arrivo degli Aragonesi, che successero agli Angioini. Cfr. A. PELLICCIOTTI, *Terra Gypsi. Gessopalena: memorie e figure*, Chieti 1964, pp. 7-15. La chiesa, danneggiata ma non distrutta, dal terremoto del 1933 e dalla guerra mondiale, oggi versa in avanzato stato di degrado: la copertura, completamente crollata, ha disvelato la struttura degli apparecchi murari, costantemente esposti alle intemperie, ormai totalmente privi di intonaci e stucchi. Della parete absidale restano solo pochi lacerti, mentre lungo le pareti laterali, pur degradate, sono ancora visibili i resti delle campate. Sul prospetto principale si trova il portale quattrocentesco, in conci di calcare della Maiella, della chiesa della SS. Annunziata, probabilmente scolpito dai maestri di Pennapiedimonte, ricomposto per anastilosi nella prima metà XX secolo. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla nota 7.

¹⁸ Il borgo di Fallo, nella media valle del Sangro, già noto nei documenti del XII secolo, si presenta con una pianta e una struttura interna piuttosto irregolare, ma compatta. L'edilizia tradizionale diffusa nasce dall'assemblaggio e dalla fusione, in pianta, di cellule del tessuto medievale. Le case sono, prevalentemente, a blocco in altezza, con l'abitazione sovrapposta al rustico e la scala esterna. Nei casi in cui, la scala è stata ritrovata all'interno delle abitazioni, si è notato che queste risultavano ricavate dagli spazi di risulta tra cellule contigue, le cosiddette "rue". Cfr. M. ORTOLANI, op. cit., pp. 110-122. Sono stati rilevati ed analizzati gli edifici del centro storico, con particolare attenzione per quelli lungo via De Lollis e via Pietrantica.

¹⁹ Oltre all'apparecchio delle pietre, per la costruzione di una buona muratura, sin dall'antichità, è ritenuto fondamentale collegare le parti dell'edificio in modo che esse concorrono a sostenersi reciprocamente. Lo stesso Alberti sottolineava la necessità di collegare gli elementi murari, per ottenere una buona risposta dell'edificio tanto ai carichi verticali quanto, soprattutto alle forze sismiche orizzontali. Questi collegamenti sono espressi nella costruzione di buoni cantonali che ammorzano le due pareti perpendicolari, ovvero di elementi che si intersecano formando "una squadra, un martello, o una croce".