Abitare la Terra
Dwelling on Earth

41
ANNO XVI 2017 TRIMESTRALE
GANGEMI EDITORE SpA INTERNATIONAL
rivista di geoarchitettura a magazine of geoarchitecture
DIRETTA DA / *CHIEF EDITOR* PAOLO PORTOGHESI
PER ▪ UNA ▪ ARCHITETTURA ▪ DELLA ▪ RESPONSABILITÀ | FOR ▪ AN ▪ ARCHITECTURE ▪ OF ▪ RESPONSIBILITY

estratto dal volume

editoriale / editorial
La maschera verde
The green mask
Paolo Portoghesi

Boeri Studio
Bosco verticale
Maria Beatrice Andreucci

Anna Magnani
Elio Fiore
Lucia Galli

Next. La società 4.0
Danilo Iervolino

Renato Rizzi
Il teatro elisabettiano di Danzica
Corrado Di Domenico

ZAO/standardarchitecture + Embaixada Arquitectura
Niangou Boat Terminal, Tibet
Mario Pisani

Renzo Piano Building Workshop, architects
Stavros Niarchos Foundation Cultural Centre, Athens
Petra Bernitsa

Collotti e Pirazzoli
Forte Pozzacchio
Giada Cerri e Anna Positano

Georges Descombes
Progettare la naturalità
Gianni Celestini

Sabina Martusciello e Maria Dolores Morelli
LANDesign
Sabina Martusciello

Antonino Cardillo
Il restauro della Sala Laurentina - *Specus Corallii*
Francesca Gottardo

Il rilievo digitale del Pio Monte della Misericordia
Carmine Gambardella, Nicola Pisacane, Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Rosaria Parente

Carlo Maria Mariani
La "parabola del risveglio spirituale"
Cesare Biasini Selvaggi

Con il numero 37 la rivista "Abitare la Terra", a quattordici anni dalla sua nascita, cambia il suo formato, ma non il suo obiettivo: la tutela dell'ambiente e la promozione di una architettura che abbandonata la tendenza all'esaltazione individualistica delle grandi personalità creative, che ha condizionato la produzione architettonica degli ultimi decenni, torni ad essere una disciplina rigorosa, che ha per obiettivo il miglioramento della vita di tutti gli esseri viventi e per questo non rinuncia a utilizzare i frutti di una esperienza secolare che coinvolge le diverse civiltà umane.
Il termine Geo-architettura, che si legge nella testata, è stato coniato da Le Corbusier, nel 1942 per la sua riflessione su *Les trois établissements humains* e allude a una architettura che abbracci tutto ciò che l'uomo ha costruito sulla superficie terrestre. Per noi oggi Geo-architettura vuol dire una architettura umile, che, sia arte senza per questo ammantarsi della superbia del nuovo fine a sé stesso, che si faccia carico della necessità di proteggere l'ambiente, di ridurre i processi di inquinamento, di combattere la disuguaglianza tra i popoli, di ridurre i processi che attraverso i cambiamenti climatici rischiano di distruggere gli equilibri del pianeta e il suo paesaggio. Per fondare la Geo-architettura è necessario a nostro parere: imparare dalla natura e dalla storia; rispettare l'identità dei luoghi, recuperare la "coralità" degli spazi urbani, abbattere gli sprechi di risorse non rinnovabili e di tempo umano, contrapporre a uno sviluppo senza limiti, che presuppone una impossibile "crescita infinita", una crescita spirituale di cui si avvertono i primi sintomi anche nella architettura.

Fourteen years after *Abitare la Terra* was published for the first time we have decided to change its format, but not its goal: to protect the environment and promote architecture. No longer an architecture that has abandoned its tendency to praise and exalt larger-than-life creative individuals and the architectural works that have influenced recent decades, but an architecture that is once again a meticulous discipline focusing on improving the lives of all living creatures; an architecture that exploits the 'fruits' of its centuries-old history and many different civilisations.
The term Geo-architecture at the top of the front cover of this issue number was coined by Le Corbusier in 1942 when he wrote *Les trios établissements humains;* the term refers to an architecture that embraces everything man has built on the earth's surface. For us, Geo-architecture means humble architecture, an architecture that is art without necessarily the arrogance of being an end unto itself; an architecture that assumes the responsibility of protecting the environment, reducing pollution, fighting inequality between peoples, reducing the processes of climate change that may destroy the balance that exists here on earth and its landscapes. We believe that to create Geo-architecture we need to: learn from nature and history; respect the identity of places; reinstate the "choral nature" of urban spaces; drastically reduce the way we waste non-renewable resources and human time; and replace unlimited growth (involving impossible "endless growth") with spiritual growth, the seeds of which are now beginning to grow in architecture.

AbitarelaTerra

Società editrice
Gangemi Editore S.p.A.
Via Giulia 142 – 00186 Roma
www.gangemieditore.it

Direttore responsabile
Paolo Portoghesi

Caporedattore
Mario Pisani

Redazione
Petra Bernitsa, Francesca Gottardo, Rosaria Parente, Leone Spita, Stefania Tuzi
Via Giulia 142 – 00186 Roma
abitarelaterra@gangemieditore.it

Comitato scientifico di AbitarelaTerra
Mario Botta, Augusto Romano Burelli, Francoise Burkhardt, Maurice Culot, Richard England, Carmine Gambardella, James Wines, Paolo Zermani

Grafica e impaginazione
Gangemi Editore S.p.A.

Traduzioni
Erika G. Young

Stampa
Gangemi Editore S.p.A.

Registrazione Trib. Roma
n. 501 del 19/11/2001

ABBONAMENTO PROMOZIONALE
Italia [8 numeri] – € 70,00
CON VOLUME OMAGGIO

ABBONAMENTO ORDINARIO
Italia [4 numeri] – € 40,00
Gangemi Editore SpA
Tel. 06. 6872774 – Fax 06. 68806189
e-mail:
amministrazione@gangemieditore.it
Conto corrente postale n. 15911001
intestato a Gangemi Editore SpA
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001

Organizzazione distributiva
NELLE EDICOLE
IN ITALIA E ALL'ESTERO
Bright Media Distribution Srl
e-mail:
info@brightmediadistribution.it
Organizzazione distributiva
IN LIBRERIA
IN ITALIA E ALL'ESTERO
Emme Promozione e Messaggerie Libri Spa – Milano
e-mail:
segreteria@emmepromozione.it
www.messaggerielibri.it

ISSN 1592-8608
ISBN 978-88-492-3409-1

The Author of a contribution guarantees that the article issued has not been published previously and that texts offered for publication are in no way an infringement of existing copyright. The Author accepts responsibility for obtaining permissions to reproduce in his/her article materials copyrighted by others. The Author agrees to hold the Journal Editor in Chief and the Publisher free from any claim, action or proceeding occasioned to them in consequence of any breach of the warranties mentioned above. The contributions are provided for free by Authors. The Author, in submitting his/her paper, automatically agrees with the above mentioned rules.

I would like subscribe to Geoarchitettura / Desidero abbonarmi ad Geoarchitettura

4 issues / 4 numeri ❑ Italy / Italia € 60,00
4 issues / 4 numeri ❑ Outside Italy Ordinary Mail / Estero $ 84.00

❑ I have paid by international money order on your account / Ho pagato sul vostro conto
IBAN: IT 10 O 02008 05022 000400000805 BIC/SWIFT: UNCRITM1B92

❑ Please charge my credit card the due amount / Prego addebitare sulla carta di credito
❑ American Express ❑ Visa ❑ Diners ❑ Mastercard

name / nome	surname / cognome
street / via	town postal code / cap
stato, regione, provincia	country / città
telephone-fax / telefono-fax	email
card number / carta n.	espires / scadenza
date / data	signature / firma

sommario

estratto

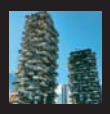
Abitare la Terra
Dwelling on Earth

41
ANNO XVI 2017 TRIMESTRALE
GANGEMI EDITORE INTERNATIONAL

rivista di geoarchitettura a magazine of geoarchitecture
DIRETTA DA / CHIEF EDITOR PAOLO PORTOGHESI
PER UNA ARCHITETTURA DELLA RESPONSABILITÀ | FOR AN ARCHITECTURE OF RESPONSIBILITY

IN COPERTINA / FRONT COVER
Il Centro Culturale Stavros Niarchos ad Atene, RPBW architects, il tempio-belvedere. Particolare. / The Stavros Niarchos Cultural Centre in Athens, RPBW architects, the belvedere-temple. Detail.
© FOTOGRAFIA DI / © PHOTO BY MICHEL DENANCÉ

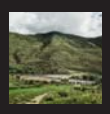
3 EDITORIALE / EDITORIAL
PAOLO PORTOGHESI
LA MASCHERA VERDE
THE GREEN MASK

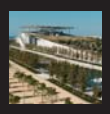
8 
MARIA BEATRICE ANDREUCCI
BOERI STUDIO
BOSCO VERTICALE
VERTICAL FOREST

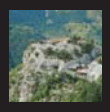
13
LUCIA GALLI
ELIO FIORE
ANNA MAGNANI

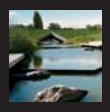
14
DANILO IERVOLINO
NEXT. LA SOCIETÀ 4.0
NEXT. SOCIETY 4.0

16
CORRADO DI DOMENICO
ARCHITETTURA DI / ARCHITECTURE BY RENATO RIZZI
IL TEATRO ELISABETTIANO DI DANZICA
THE ELIZABETHAN THEATRE IN GDANSK

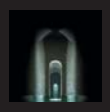
22 
MARIO PISANI
ZAO/STANDARDARCHITECTURE + EMBAIXADA ARQUITECTURA
NIANGOU BOAT TERMINAL, TIBET

26 
PETRA BERNITSA
RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP, ARCHITECTS
STAVROS NIARCHOS FOUNDATION CULTURAL CENTRE, ATHENS

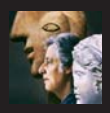
32 
GIADA CERRI E ANNA POSITANO
COLLOTTI E PIRAZZOLI
FORTE POZZACCHIO. UNA MACCHINA DA OSSERVAZIONE
FORTE POZZACCHIO, AN OBSERVATION MACHINE

36 
GIANNI CELESTINI
GEORGES DESCOMBES
PROGETTARE LA NATURALITÀ
DESIGNING NATURALNESS

40
SABINA MARTUSCIELLO
SABINA MARTUSCIELLO MARIA DOLORES MORELLI
LANDESIGN

44 
FRANCESCA GOTTARDO
ANTONINO CARDILLO
SPECUS CORALLII - IL RIFUGIO DELLA MEMORIA
SPECUS CORALLII - THE HAVEN OF MEMORY

48
C. GAMBARDELLA, N. PISACANE, A. AVELLA, P. ARGENZIANO, R. PARENTE
IL RILIEVO DIGITALE INTEGRATO DEL PIO MONTE DELLA MISERICORDIA A NAPOLI
THE INTEGRATED DIGITAL SURVEY OF THE PIO MONTE DELLA MISERICORDIA CHURCH IN NAPLES

58 
CESARE BIASINI SELVAGGI
CARLO MARIA MARIANI OVVERO LA "PARABOLA DEL RISVEGLIO SPIRITUALE" (MATRIX)
CARLO MARIA MARIANI, OR THE "PATH OF SPIRITUAL REVIVAL" (MATRIX)

Abitare la Terra si trova in tutte le principali librerie. Per informazioni e richieste potete rivolgervi alle seguenti librerie fiduciarie:

ANCONA libreria feltrinelli | BARI libreria feltrinelli | BENEVENTO libreria srl masone | BOLOGNA libreria feltrinelli | BOLZANO mardi gras | BRESCIA libreria feltrinelli | FERRARA architecnica snc di borsari & c. • libreria feltrinelli | FIRENZE alfani editrice • clu (coop. librari universitaria) • cusl (coop univ. studio lavoro) • libreria feltrinelli • libreria l.e.f. | GENOVA • libreria feltrinelli • libreria punto di vista | MILANO • libreria l'archivolto sas • cusl (coop univ. studio lavoro) • equilibri di scherini ivan • libreria feltrinelli, manzoni • libreria feltrinelli, baires • libreria feltrinelli sarpi • libreria feltrinelli, duomo • libreria hoepli • libreria triennale, palazzo della triennale | MESTRE libreria feltrinelli | NAPOLI libreria feltrinelli • libreria c.l.e.a.n. • libreria il punto, di bagno verduci | PADOVA libreria feltrinelli palermo libreria dante • libreria feltrinelli | PARMA libreria feltrinelli • libreria fiaccadori srl | PESCARA libreria campus snc • a. di sanza & c. • libreria feltrinelli • filograsso libri • libreria dell'università | PORDENONE la rivisteria, di ruscolo giuseppe | RAVENNA libreria feltrinelli | REGGIO CALABRIA libreria aschenez • pe.po. libri | REGGIO EMILIA libreria vecchia reggio srl | ROMA libreria dedalo • libreria dedalo srl • libreria feltrinelli, orlando • libreria feltrinelli, babuino • libreria feltrinelli, argentina • libreria kappa di cappabianca andrea • libreria kappa di cappabianca paolo • gangemi editore | SALERNO libreria feltrinelli | SARONNO s.e. servizi editoriali srl | SIENA libreria feltrinelli | TORINO • libreria feltrinelli • libreria celid | TRENTO la rivisteria snc VERONA la rivisteria • libreria rinascita | VENEZIA libreria cluva • libreria patagonia | VIGEVANO fer.net. srl

Il rilievo digitale integrato del Pio Monte della Misericordia a Napoli

Lettura di Carmine Gambardella, Nicola Pisacane, Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Rosaria Parente

Fotografie degli autori / Photos by authors

The integrated digital survey of the Pio Monte della Misericordia Church in Naples

Review by Carmine Gambardella, Nicola Pisacane, Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Rosaria Parente

Introduzione
di Carmine Gambardella

La ricerca espone una serie coordinata ed integrata di indagini strumentali condotte nella chiesa seicentesca del *Pio Monte della Misericordia* nel centro antico di Napoli, un capolavoro storico-artistico ed architettonico impreziosito dalla tela *Sette opere di Misericordia* del Caravaggio (1606-07).

La chiesa del *Pio Monte della Misericordia*, realizzata a partire dal 1653 sul progetto di Francesco Antonio Picchiatti, è una delle fabbriche più significative dell'architettura barocca napoletana e rappresenta un singolare esempio di soluzione planimetrica ottagonale.

Il rilievo digitale integrato della Chiesa ha restituito la caratterizzazione geometrico-morfologica, storica, strutturale e spettroscopica al fine di determinare la causa del degrado dovuto all'umidità che minaccia la superficie del pavimento in cotto insieme alle tarsie policrome così come anche i corrispondenti strati fondazionali sotterranei.

Lo studio condotto sul *Pio Monte della Misericordia* ha avuto il duplice esito di: sperimentare e raffinare il protocollo scientifico-operativo di rilevamento digitale integrato delle dimensioni geometriche, chimico-materiche e storico-documentarie che caratterizzano l'architettura e di determinare, per successive approssimazioni, le cause del degrado del pavimento seicentesco.

La caratterizzazione geometrica e morfologica della chiesa e dei sotterranei
di Nicola Pisacane

Nell'ottica della documentazione dell'architettura, attra-

Introduction
by Carmine Gambardella

This research presents a coordinated, integrated series of instrumental studies performed in the seventeenth-century *Pio Monte della Misericordia* church in the old centre of Naples, a historical, artistic and architectural masterpiece embellished with Caravaggio's painting entitled the *Seven Works of Mercy* (1606-07).

Building on the *Pio Monte della Misericordia* church began in 1653. Designed by Francesco Antonio Picchiatti, it is one of the most important Baroque buildings in Naples and represents a unique example of an octagonal plan.

The integrated digital survey produced a geometric-morphological, historical, structural and spectroscopic characterisation of the church; the latter was then used to determine the cause of the deterioration triggered by moisture on the terracotta floor surface, polychrome inlay and corresponding foundation layers.

The study of the *Pio Monte della Misericordia* church proceeded in two directions: it tested and fine-tuned the scientific-operative protocol of the integrated digital survey of its geometric dimensions and chemical-material and historical-documentary elements; it also determined, through successive approximations, the causes of the deterioration of the seventeenth-century floor.

The geometric and morphological characterisation of the church and its crypt
by Nicola Pisacane

As part of the non-invasive or semi-invasive investigative

verso tecniche investigative non invasive o semi-invasive, il modello digitale integrato di tutte le acquisizioni strumentali esperite sull'edificio del *Pio Monte della Misericordia* a Napoli riveste una particolare importanza anche nella successiva fase di restauro conservativo del monumento. Il modello digitale si configura come il 'luogo' digitale nel quale archiviare analiticamente tutti i dati scientifici prodotti *ex ante*, *in fieri* ed *ex post* l'intervento di restauro, attestandosi quale modello digitale multidimensionale dell'Architettura, sempre implementabile ed interrogabile a più livelli di approfondimento e secondo molteplici direzioni investigative.

Per quanto attiene la caratterizzazione geometrico-morfologica tridimensionale dell'architettura, la prima azione di rilievo è stata la definizione del '*layer geometrico fondamentale'* ovvero la caratterizzazione geometrica dell'invaso architettonico, ordinatrice peraltro delle successive indagini scientifiche multidisciplinari. In particolare, il rilevamento geometrico della chiesa e dei vani a essa sotterranei è stato finalizzato alla *'costruzione'* del modello discreto tridimensionale che ha riprodotto in ambiente digitale la misura e la morfologia in scala reale degli spazi interessati dal degrado igroscopico.

Il modello tridimensionale ha costituito, inoltre, la *'struttura'* digitale a cui relazionare le acquisizioni georadar e spettroscopiche definendo così un unico modello *'integrato'* che contenesse tutte le informazioni scientifiche, utili all'individuazione delle cause del degrado.

techniques used to document the building, the integrated digital model of all the instrumental acquisitions regarding the *Pio Monte della Misericordia* church in Naples played a particularly important role during its ensuing conservative restoration.

The digital model is the digital 'place' used to analytically classify all the scientific data produced *before*, during and *after* restoration; the multidimensional digital model of the church can always be exploited and examined in an increasingly detailed manner using multiple investigative avenues.

As regards the 3D, geometric-morphological characterisation of the church, the first step in the survey was to define the '*basic geometric layer*', i.e., the geometric characterisation of the architectural artefact acting as the basis of the ensuing multidisciplinary scientific studies. In particular, the geometric survey of the church and underground rooms was used to '*build*' a discrete three-dimensional model. This model provided a full-scale digital reproduction of the measurements and morphology of the spaces affected by hydroscopic deterioration.

The three-dimensional model was also used as the digital '*structure*' for georadar and spectroscopic acquisitions, thereby creating a single, '*integrated*' model with all the scientific data required to identify the causes of the deterioration.

Having examined the site, the survey performed in situ involved materialising and defining the topographic grid for the numerous 3D laser

Costatata la realtà dei luoghi, le azioni di rilievo condotte in sito sono consistite nella materializzazione e definizione della rete topografica di inquadramento a cui sono state riferite le numerose scansioni laser 3D, acquisite all'interno dell'aula liturgica, nelle cappelle radiali e nei vani sotterranei, in corrispondenza del pavimento a tarsie policrome, oggetto principale dell'indagine scientifica.
In particolare, nell'aula liturgica sono state acquisite quattro diverse scansioni con risoluzione > 5mm da altrettanti punti stazione disposti a coppie lungo gli assi principali dell'aula (la congiungente il punto medio dell'ingresso con l'omologo nell'abside maggiore e la relativa ortogonale).
Le scansioni così organizzate hanno interessato tutta la superficie del pavimento – coprendo vicendevolmente i coni d'ombra di stazione delle scansioni – e la spazialità delle cappelle radiali all'aula liturgica. Il velario posto a diagramma, tra l'area della cupola e l'aula sottostante, ha schermato l'acquisizione verso l'alto; pertanto, il modello puntuale della chiesa risulta interrotto sul piano di imposta di detto velario. Nei sotterranei sono state acquisite otto nuvole di punti a risoluzione variabile da altrettanti punti stazione uniformemente distribuiti in tutti i vani e nei diversi anfratti compatibilmente con lo spazio di manovrabilità del sensore, così da registrare l'effettiva morfologia dei luoghi caratterizzata sia da geometrie non razionali, sia da notevoli escursioni di quota.
L'orientamento complessivo delle scansioni acquisite è stato eseguito attraverso operazioni di triangolazione relativa mediante l'uso di *target* (mire cartacee adesive di geometria nota) o l'individuazione di *'punti naturali'* ovvero discontinuità geometriche notevoli presenti nella scena di ripresa.
Considerato l'alto pregio storico-artistico della chiesa del *Pio Monte della Misericordia,* si è preferito individuare preventivamente una serie di *'punti naturali'* uniformemente distribuiti nella scena di ripresa la cui posizione

scansions of the polychrome inlaid floor since this was the main goal of the scientific study. Scansions were performed in the liturgical hall, the side chapels and underground rooms.
In particular, four different > 5mm resolution scansions were acquired from four stations arranged in pairs along the main axes of the liturgical hall (stretching from the middle of the entrance to the middle of the major apse and relative orthogonal).
This arrangement embraced the entire floor surface – reciprocally covering the shadow cones of the scansion station – and the side chapels around the liturgical hall. The velarium between the area of the dome and the hall below hindered upwards acquisition; as a result, the model of the church stops at the impost plane of said velarium. Eight points clouds with variable resolution were acquired in the underground rooms from eight station points evenly distributed throughout all the rooms and several recesses depending on the space in which the sensor could be manoeuvred. This operation was performed to record the real morphology of the areas characterised by both non-rational geometries and big differences in height.
Triangulation operations were adopted for the overall orientation of the acquired scansions either using adhesive paper targets with known geometries or by identifying '*natural points*', i.e., large geometric discontinuities in the area in question.
Given the historical and artistic importance of the *Pio Monte della Miseracordia* church we preferred to pre-identify a series of '*natural points*' evenly distributed in the area in question. The position of these points in space was determined based on the points cloud and absolute respect of the general topographic grid. Instead numerous adhesive paper targets were distributed in the underground area; their position was determined in Cartesian space using the same method adopted for the natural points.
To define the spatial position and depth of the internal and external secondary service areas which might be the cause of the deterioration of the ar-

spaziale è stata determinata in relazione alle nuvole di punti e in assoluto rispetto alla rete topografica generale; nei sotterranei, invece, sono stati distribuiti numerosi *target* cartacei adesivi, determinati nello spazio cartesiano allo stesso modo dei precedenti punti naturali.
La rete topografica ha, inoltre, interessato gli spazi aperti circostanti la chiesa –dalla corte quadrangolare alle strade perimetrali l'edificio seicentesco – al fine di definire le quote relative e l'ubicazione spaziale dei sottoservizi interni ed esterni, possibile causa di degrado degli apparati architettonici e decorativi.
L'integrazione geometrica dei dati topografici e delle nuvole di punti ha permesso l'elaborazione di un modello *'discreto'* tridimensionale complessivo dell'invaso architettonico e delle cavità ipogee da cui determinare le relazioni spaziali dei *'pieni'* e dei *'vuoti'*. Questo risultato è di particolare rilevanza per l'individuazione della distribuzione del degrado pavimentale e della sua relazione con eventuali cavità sotterranee, ignote o inaccessibili.

La caratterizzazione geofisica radar del sottofondo pavimentale della chiesa
di Alessandra Avella

L'analisi integrata del modello geometrico tridimensionale con la realtà dei luoghi ha evidenziato la possibile corrispondenza tra cavità sotterranee e la diminuzione del degrado superficiale della pavimentazione dell'aula liturgica, lasciando ipotizzare, di contro, l'esistenza di vani ipogei ignoti o inaccessibili che colmati con materiale eterogeneo potessero essere veicolo preferenziale della risalita dell'umidità dal basso.
La campagna di scansione '*georadar'* che ha interessato la pavimentazione e la zoccolatura muraria perimetrale all'aula liturgica è stata progettata al fine di intercettare proprio le discontinuità e le disomogeneità presenti nel substrato prossimo alla superficie di calpestio e nelle strutture fondazioni più profonde.
Col termine *'georadar'* (*GPR, Ground Penetrating Radar*), s'intende una metodologia di prospezione indiretta, nel campo della geofisica applicata, che utilizza impulsi elettromagnetici inviati in mezzi materiali per rilevarne le riflessioni generatesi sulle discontinuità presenti all'interno di questi.
La strumentazione *'georadar'* consente di rilevare la posizione di un oggetto mediante l'invio di segnali a radiofrequenza e la successiva registrazione delle onde ecoriflesse dagli oggetti e/o dalle anomalie presenti nel mezzo (caratterizzati da dimensioni sufficienti e da proprietà elettromagnetiche diverse rispetto a quelle di ciò che li circonda).
La generazione e la ricezione dei segnali a radiofrequenza è operata da una o più antenne che vengono fatte scorrere sul materiale da indagare. I dati raccolti, opportunamente elaborati, sono memorizzati sulla stessa unità di controllo che genera gli impulsi necessari al funzionamento delle antenne.

chitectural and decorative elements, the topographic grid included the open spaces around the church (the quadrangular court and streets next to the seventeenth-century church).
The geometric integration of the topographic data and points clouds made it possible to develop an overall 3D '*discrete*' model of the architectural artefact and underground cavities; the model was used to determine the spatial relationships of the '*solids*' and '*voids*'. This was particularly important in order to establish the areas where the floor has deteriorated and decide whether this situation depended on unknown or inaccessible underground cavities.

The geophysical radar characterisation of the sub-floor of the church
by Alessandra Avella

The integrated analysis of the three-dimensional geometric model and the physical site pointed to a possible correspondence between underground cavities and a decrease in the superficial deterioration of the floor of the liturgical hall. On the other hand, this pointed to the possible existence of unknown or inaccessible subterranean rooms filled with heterogeneous material acting as a preferential vehicle for the rise of damp.
The '*georadar*' scansion campaign of the floor and wainscoting around the base of the walls of the liturgical hall was designed to identify the discontinuities and inhomogeneous areas present in the substrate next to the floor surface and in the deeper structural foundations.
The term '*georadar*' (*GPR, Ground Penetrating Radar*) is an indirect survey method used in the field of applied geophysics. It involves sending electromagnetic impulses through material artefacts to record the reflections generated by the discontinuities present in those artefacts.
The '*georadar*' instrument makes it possible to survey the position of an object by sending radiofrequency signals and then recording either the waves eco-reflected off the objects and/or the anomalies present in the artefact (anomalies that are sufficiently large and with different electromagnetic properties compared to the electromagnetic properties of the materials around them).
One or more antennas send and receive the radiofrequency signals when they pass over the artefact in question. Once the collected data is suitably processed it is memorised in the same control unit that sent the impulses needed to make the antennas function. When an impulse hits buried objects (e.g., a crack or cavity) it creates a radar image (radargram) with characteristic hyperbolic forms illustrating the anomalies. During a scansion it is possible to visualise a series of reflections from adjacent points (usually one every two or three centimetres of scansion resolution); these reflections make up the image of the radar section.
Several preliminary tests were performed before embarking on the '*georadar*' study of the floor of the *Pio Monte della Misericordia* church. The tests were carried out to verify the

In presenza di oggetti sepolti (per esempio una frattura o una cavità) si ottiene una immagine radar (radargramma) con caratteristiche forme iperboliche che descrivono le anomalie. Durante una scansione è quindi possibile visualizzare una serie di riflessioni da punti adiacenti (tipicamente uno ogni 2 o 3 cm di risoluzione della scansione), che costituiscono l'immagine della sezione radar.

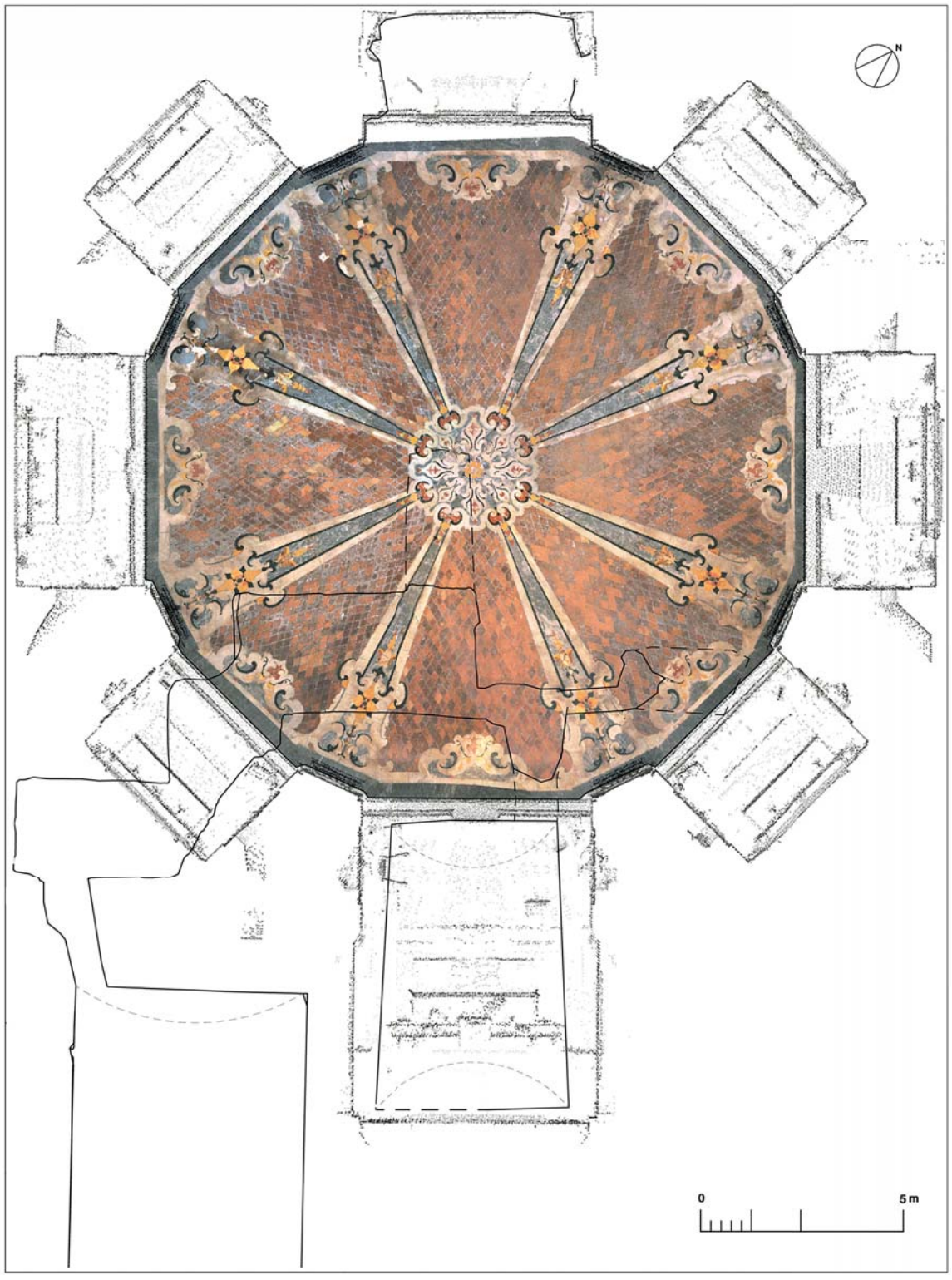
L'indagine *'georadar'* condotta sulla pavimentazione del *Pio Monte della Misericordia* è stata preceduta dall'esecuzione di alcuni test preliminari per verificare le modalità di acquisizione delle informazioni più importanti, tra cui il livello di penetrazione del segnale all'interno del sottosuolo, al variare delle antenne utilizzate. La calibrazione ha evidenziato la scarsa penetrabilità (circa due metri) per la cospicua presenza di umidità nel sottosuolo.

Il risultato dei test preliminari ha indirizzato la pianificazione del rilievo elettromagnetico con metodo geofisico radar della pavimentazione, eseguito con due antenne accoppiate (con frequenza rispettivamente di 600 e 1600 MHz) secondo tre gruppi omogenei di percorsi in relazione alla composizione geometrica delle decorazioni lapidee e delle specchiature in cotto. L'uso simultaneo delle due antenne è stato dettato dalla necessità di indagare gli strati sotterranei secondo profondità progressive: l'antenna da 1600 MHz ha restituito la sezione verticale del substrato prossimo al calpestio fino alla profondità media di 50 centimetri; mentre l'antenna da 600 MHz ha spinto la misura fino a due metri di profondità.

Le scansioni realizzate all'interno della chiesa in corrispondenza dell'aula liturgica sono state acquisite in direzione longitudinale (L), trasversale (T) e diagonale (D), in modo da tracciare una griglia di rilevamento tale da garantire l'individuazione di tutte le eventuali anomalie al di sotto della pavimentazione dell'aula.

L'indagine ha permesso la mappatura del sottofondo pavimentale in relazione al modello tridimensionale utile, in questa fase, all'analisi integrata dei dati e, in futuro, al monitoraggio diacronico della consistenza geometrica e materica della pavimentazione.

Per sistematizzare l'integrazione dei dati radar al modello nuvola di punti, i primi sono stati associati a ciascuna direzione e frequenza di scansione e sono stati organizzati in schede, mettendo in relazione la sezione architettonica in scala del modello nuvola di punti con il corrispondente radargramma; completano la scheda lo stesso radargramma ad una scala di dettaglio e il dato grezzo con l'evidenzia-

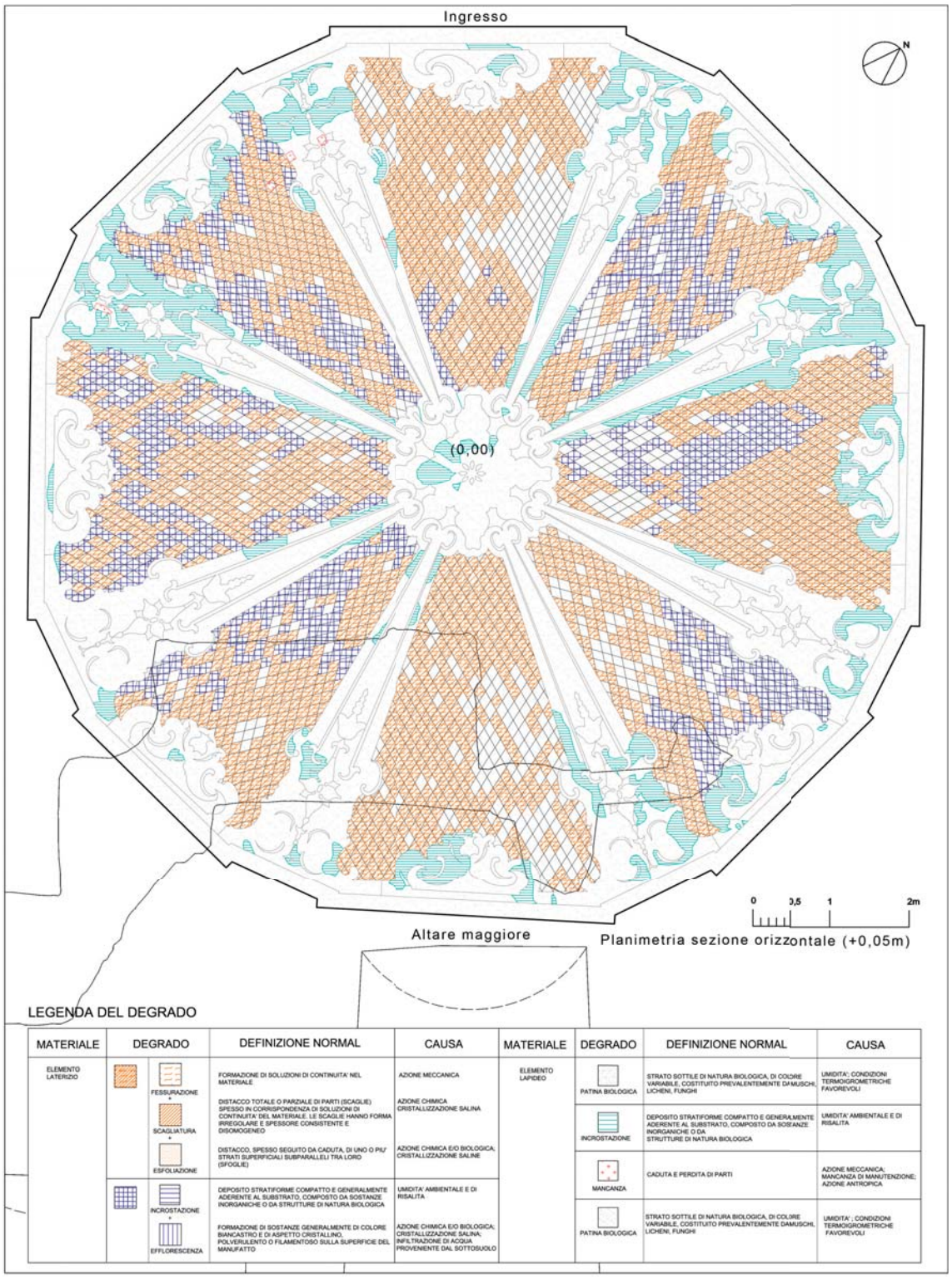


best methods with which to acquire the most important data, including the degree to which the signal had to penetrate the subsoil using different antennas. Calibration showed that penetration was very poor (roughly two metres) due to the substantial presence of moisture in the subsoil.

The results of the preliminary tests influenced the planning of the electromagnetic survey of the floor using the geophysical radar method; the latter was performed using two pairs of antennas (with frequencies of 600 and 1600 MHz respectively) on three homogeneous sets of paths involving the geometric composition of the stone decorations and terracotta recesses. The antennas were used simultaneously to study the underground strata at varying depths: the 1600 MHz antenna provided the vertical section of the substrate close to the floor and up to an average depth of 50 centimetres, while the 600 MHz antenna reached down to a depth of two metres.

The scansions of the liturgical hall inside the church were acquired in a longitudinal (L), transversal (T) and diagonal (D) direction so as to be able to draw a survey grid that would ensure identification of all the possible anomalies beneath the floor of the hall.

The study made it possible to



zione delle singole anomalie intercettate.
L'integrazione delle scansioni georadar – restituite come sezioni verticali giustapposte in vera forma e misura nel modello 3D – ha agevolato la lettura critica del dato elettromagnetico riflesso, consentendo la discriminazione e la localizzazione delle zanche metalliche di ancoraggio delle tarsie lapidee, di alcuni elementi metallici puntuali, dei ristagni di umidità al di sotto del pavimento (entro un metro di profondità), dei volumi 'opachi' ben circoscritti e riconducibili a disomogeneità nei materiali di riempimento delle strutture di fondazione (oltre un metro di profondità), in parte riferibili ad una precedente struttura architettonica, demolita per lasciar spazio al progetto seicentesco.

La caratterizzazione fotorealistica del degrado del pavimento a tarsie policrome
di Pasquale Argenziano
La mappatura fotorealistica ad alta risoluzione della pavimentazione della *chiesa* completa il protocollo di acquisizione dei dati in sito per la caratterizzazione del degrado. Mentre il dato geometrico 3D è servito a caratterizzare la morfologia del manufatto architettonico, ed

map the sub-base of the floor based on the 3D model which at this point was useful during the integrated analysis of the data; in future it will be helpful in the diachronic monitoring of the geometric and material consistency of the floor.
To systematically integrate the radar data into the points cloud model, the former was associated with each direction and scansion frequency and organised in technical sheets by comparing the scaled architectural sections of the points cloud model with the corresponding radargram; the technical sheet was completed by adding detailed data from the radargram as well as raw data highlighting every identified anomalies.
The integration of the georadar scansions, displayed as juxtaposed vertical sections in true form and measure in the 3D model, facilitated the critical interpretation of the reflected electromagnetic data, thereby making it possible to distinguish and locate the metal cramp-irons anchoring the stone inlay, several metal elements, the damp areas under the floor (up to a depth of one metre) and limited 'opaque' volumes corresponding to inhomogeneous infill material in the foundations (deeper than one metre). Some of this material belongs to an earlier building that was demolished to make way for the seventeenth-century church.

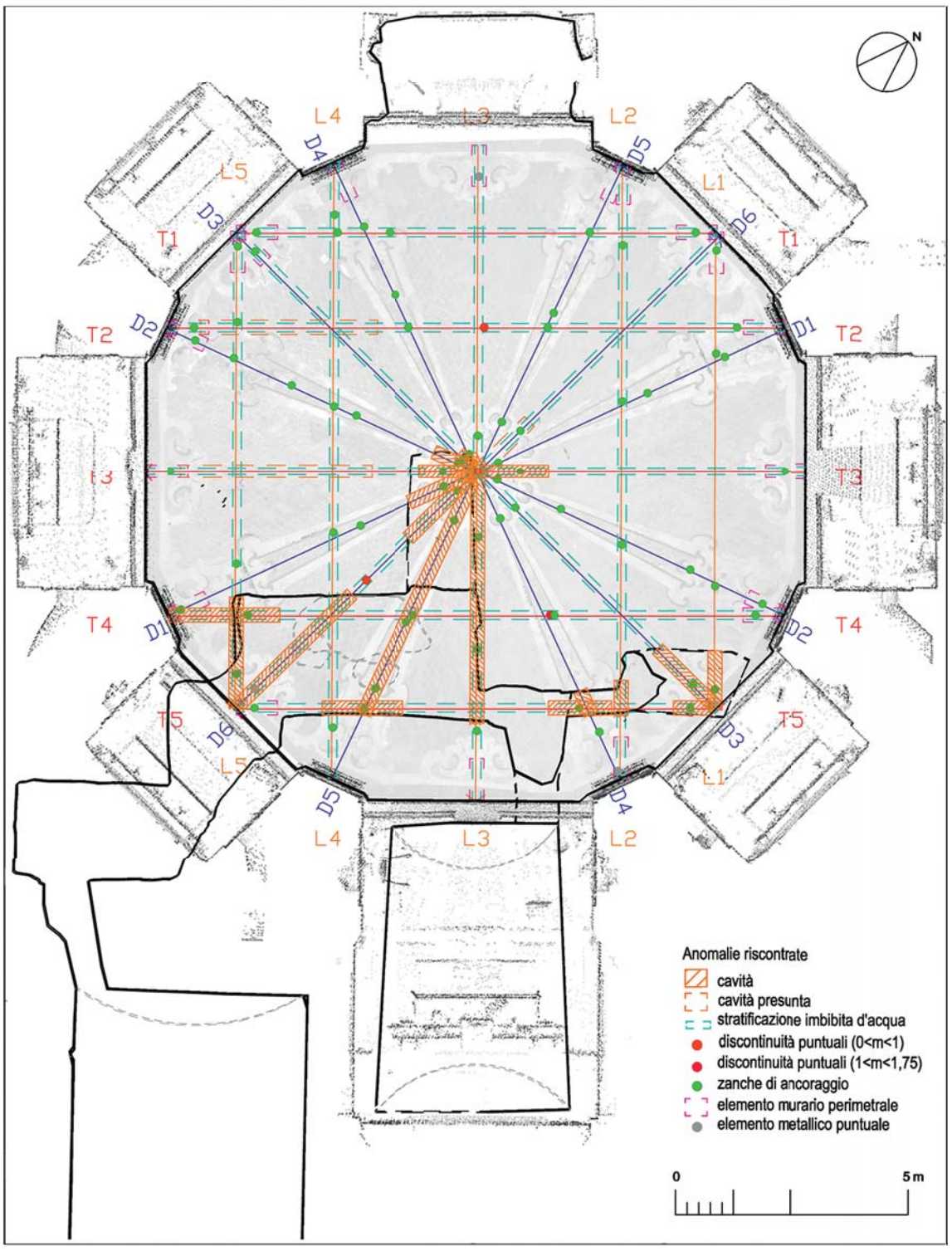
The photo-realistic characterisation and deterioration of the polychrome inlay floor
by Pasquale Argenziano
The high resolution, photo-realistic mapping of the floor of the church completed the in situ data acquisition protocol implemented to characterise the deterioration. While the 3D geometric data was used to characterise the morphology of the building, and the '*georadar*' data was used to identify the inhomogeneous elements as potential sources of deterioration, the photographic images document the visible effects of the deterioration of the stone and terracotta surfaces of the floor. Without being aware of the morphology of the building or acquainted with the georadar acquisitions, interpretation of the images would lead to an incomplete, unilateral analysis of the complex state of deterioration. Given its extensive, widespread presence in the *Church of Mercy* the deterioration should be syncretically examined to establish its spatial and temporal development rather than on a case-by-case basis around the points where it is visible.
Apart from the low resolution images acquired using a 3D laser scanner with an inbuilt micro camera, every high resolution frame was also integrated in the overall points cloud of the building. The geometric and electromagnetic

il dato *'georadar'* è servito a individuare gli elementi disomogenei quali potenziali fonte di degrado, le immagini fotografiche documentano l'effetto visibile del degrado delle superfici lapidee e fittili della pavimentazione. La lettura delle immagini separatamente dalla morfologia dell'edificio e dalle acquisizioni georadar porterebbe ad un'analisi evidentemente incompleta e unilaterale della complessità del fenomeno del degrado che data l'estensione e le molteplici evidenze nella chiesa della Misericordia è da esaminare sincreticamente per il proprio sviluppo spaziale e temporale e non caso per caso nell'intorno dei punti in cui si manifesta.

Pertanto ad integrazione delle immagini acquisite a bassa risoluzione dal sensore laser scanner 3D – attraverso la microcamera integrata – ogni fotogramma ad alta risoluzione è stato riferito al modello nuvola di punti complessivo dell'edificio. E, nel modello digitale integrato che ne è risultato, le anomalie geometriche ed elettromagnetiche sono state relazionate vicendevolmente alle manifestazioni superficiali del degrado. Ne è derivata una mappatura tridimensionale, successivamente rappresentata in mappe tematiche secondo le Norme UNI, per una più agevole lettura e scambio di informazioni.

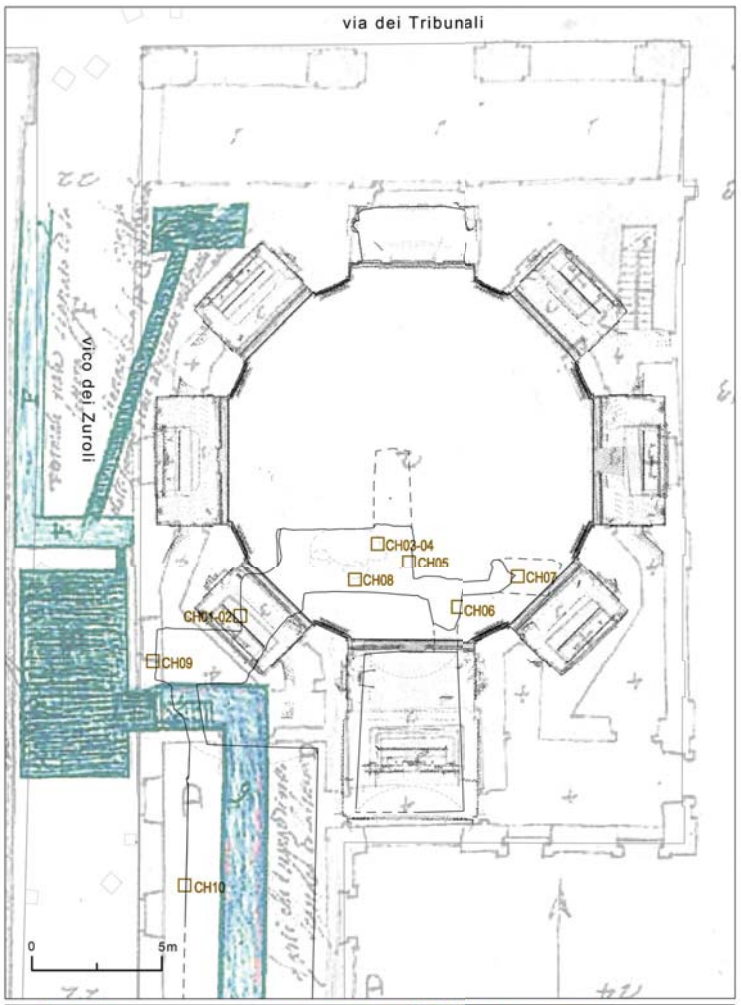
L'operazione di fotomosaicatura tridimensionale consta di due fasi di acquisizione in sito e altrettante di elaborazione in laboratorio. In sito, è stato eseguito il rilievo fotografico della pavimentazione con Nikon D80 secondo una sequenza ordinata di scatti, presi da un punto di vista rialzato per minimizzare la deformazione prospettica delle immagini. Successivamente, è stato eseguito il rilievo con spettrometro digitale portatile a contatto delle superfici lapidee e fittili omogenee del pavimento. L'acquisizione contestuale di questi dati ha permesso di *'registrare'* la realtà visibile della pavimentazione e di predisporre la *'correzione' software* delle immagini fotografiche attraverso la campionatura oggettiva del colore dei vari materiali costituenti il pavimento. Dato il pregio storico-artistico del manufatto e la criticità del degrado, la caratterizzazione integrata delle immagini è stata necessaria perché il semplice scatto fotografico registra l'immagine della realtà dei luoghi influenzata dalle condizioni ambientali contingenti (temperatura e umidità relativa, illuminazione naturale mista ad artificiale, per il caso in esame) mentre la caratterizzazione del degrado lapideo è evidentemente ottimizzata al netto delle variazioni ambientali.

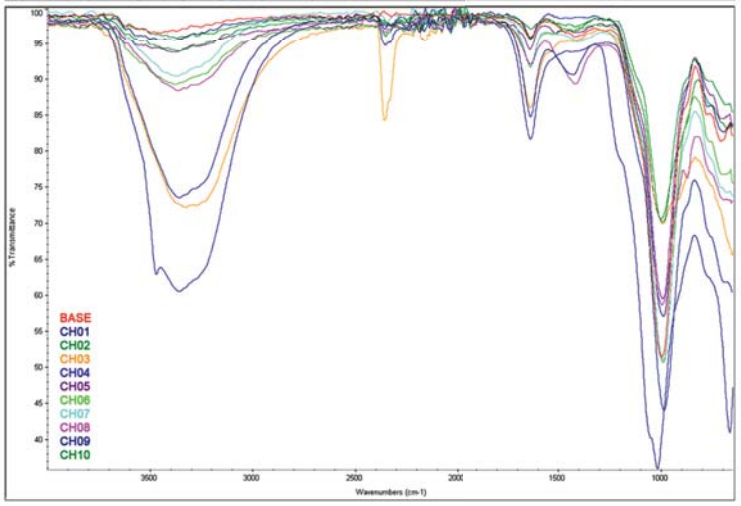
In laboratorio, la 'correzione colorimetrica' delle immagini ha permesso la traduzione dei valori *RGB (Red Green Blu)*



anomalies in the ensuing integrated digital model were reciprocally related to the deteriorated surface areas. This produced a three-dimensional mapping, later represented in thematic maps based on UNI Standards in order to make the data easier to interpret and exchange.

Generating a three-dimensional photomosaic requires two on-site acquisition phases and another two processing stages in the laboratory. A photographic survey of the floor, performed using a Nikon D80, was based on a logical sequence of frames taken from a raised viewpoint to minimise perspective image deformation. A survey was later carried out using a portable digital spectrometer in contact with the stone and terracotta surfaces of the floor. The simultaneous acquisition of this data made it possible to '*record*' the visible part of the floor and organise a computerised '*rectification*' of the photographic images using an objective sample of the colour of the materials used to make the floor. Given the historical and artistic importance of the church and the very serious deterioration, an integrated characterisation of the images was required, because a photograph records reality influenced by contingent environmental conditions (in this case, temperature, relative moisture and natural and arti-





dei pixel fotografici nello spazio *CieLab*; in altre parole, i dati di colore di ogni immagine sono stati trasformati da un sistema cromatico relativo per ogni scatto fotografico ad un sistema di coordinate colorimetriche assolute. Successivamente, ogni fotogramma è stato riproiettato nello spazio digitale della nuvola di punti, avvalendosi della selezione di punti omologhi tra il *file*-immagine bidimensionale e il modello tridimensionale. Questa procedura ha permesso di calcolare, indirettamente, attraverso il *software* dedicato, il centro di presa fotografica, l'orientamento della camera rispetto al manufatto e l'apertura focale così da posizionare correttamente nello spazio tridimensionale digitale della nuvola di punti, la piramide proiettiva dell'immagine fotografica.

Al termine di questa integrazione di dati digitali, ogni punto del modello 3D discreto ha una corrispondenza univoca con il grigliato di pixel delle immagini fotografiche e pertanto in chiave metodologica *'le dimensioni'* del modello puntuale del pavimento sono aumentate con le coordinate del colore oggettive alla data delle acquisizioni. Aspetto particolarmente interessante per la tracciabilità dei dati diagnostici per quanto riguarda la conservazione e tutela dei monumenti. Seguendo

ficial lighting), while the characterisation of the deteriorated stone is clearly optimised excluding environmental variations.

In the laboratory 'colourmetric rectification' of the images allowed us to translate the RGB values (Red Green Blue) of the photographic pixels in *Cielab* space; in other words, the colour data of every image was transformed from a relative chromatic space for each photographic frame into a system of absolute colourmetric coordinates. Later, every frame was re-projected in the digital space of the points cloud using a selection of equivalent points in the two-dimensional file-image and the three-dimensional model. We used dedicated software to indirectly calculate the point from which to shoot the frames, the direction in which to point the camera, and the focal length needed to correctly position the projective pyramid of the photographic image in the three-dimensional digital space of the points cloud.

After integrating the digital data every point of the discrete 3D model had a univocal correspondence with the pixel grid of the photographic images. Methodologically speaking '*the dimensions*' of the accurate model of the floor were augmented with the coordinates of the objective colour on the day of the acquisitions. This was a particularly interesting aspect involving the traceability of the diagnostic data in any future conservation and protection project. Based on this methodology, any diagnostic data that geometrically refers to the architecture can be linked to the three-dimensional database and be classified, questioned and integrated using diachronic or synchronic interpretations.

Let's now return to the photographic characterisation procedures used for the floor. Having completed the three-dimensional post-processing of the images, a high definition orthophotomap was extracted in order to develop vectorial drawings and thematic maps of the deterioration based on UNI 11182 Standards '*Natural and artificial stone materials. Description of the alteration: terminology and definitions*'. In short, compared to the thematic table, we found vast areas of the brick surfaces to be affected by cracking, flaking and exfoliation combined with mechanical actions and superficial saline crystallisations. We also identified limited areas of incrustation and efflorescence, obviously as a result of environmental moisture and rising damp. While some parts of the stone elements were missing due to cracks and removal of material, incrustations and biological patinas were more widespread in areas with rising damp.

Creation of a dynamic and telemetric survey of the monument

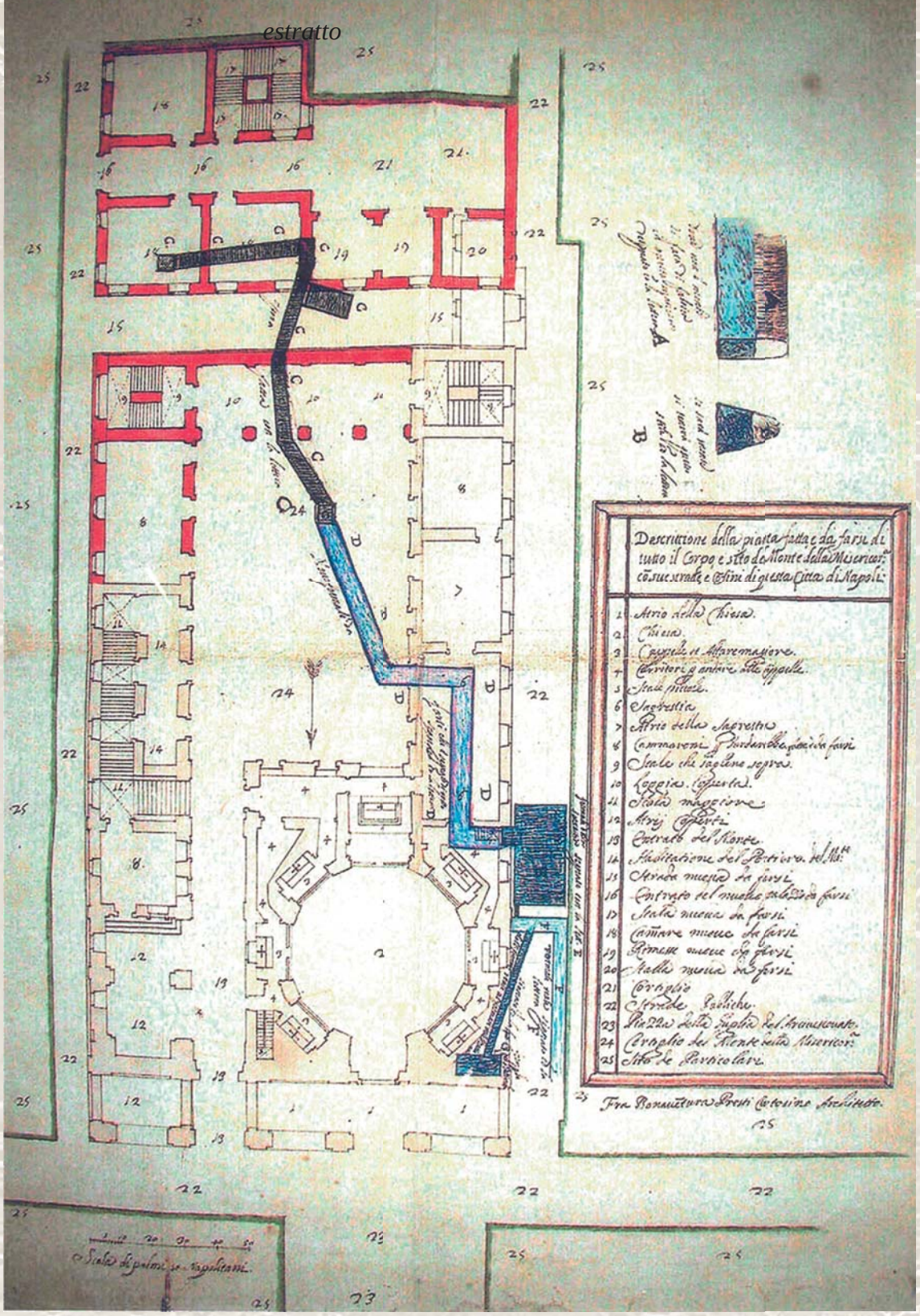
by Rosaria Parente

An applied research paradigm with a blurry and indistinct line between survey drawings and design drawings (e.g., the survey for the restoration, maintenance and monitoring of this monumental complex) requires not only multidimensional representation, but also on-site surveys, the analysis of historical sources and innovative technologies penetrating the structure of the building, i.e., the *Pio Monte della Misericordia* church. In fact, apart from the discretisation of the building into its geometric, material and immaterial components, the studies and experiments presented in this article show that data management was based on the sensors. Once the data is uploaded to the web it independently provides information about the *hic et nunc* and future status of the monumental heritage.

Therefore, to create a dynamic survey it was necessary to link the network of sensors, positioned in various areas of the building, to a remote telemetry laboratory where researchers with new skills could interpret the data and ensure integrated interpretation by expanding the disciplinary borders of the fields of survey and drawing. Together with Building Information Modelling applications that make the drawing "transparent" during both the survey and comprehension of pre-existing structures and the ideation of new architectures or restoration proposals, even the interpretation of web data requires a conceptual systemisation that the study of the *Pio*

estratto

questa metodologia, qualsiasi dato diagnostico geometricamente riferibile all'architettura, può essere collegato al *data-base* tridimensionale, archiviato, interrogato ed integrato secondo chiavi di lettura diacroniche o sincroniche.
Ritornando alle procedure di caratterizzazione fotografica del pavimento, completata la post-elaborazione tridimensionale delle immagini, è stato possibile estrarre un orto-fotopiano ad alta risoluzione attraverso il quale elaborare disegni vettoriali e mappe tematiche del degrado secondo la Normativa UNI 11182 *'Materiali lapidei naturali ed artificiali. Descrizione della forma di alterazione: termini e definizioni'*. In estrema sintesi, a confronto con la tavola tematica, per le superfici laterizie sono state individuate vaste aree affette da fenomeni di fessurazione, misti a scagliatura ed esfoliazione ad effetto congiunto di azioni meccaniche e di cristallizzazioni saline superficiali, ed ancora sono state localizzate aree di incrostazione e efflorescenza quale evidente effetto dell'umidità ambientale e di risalita. Gli elementi lapidei, invece, presentano in alcune parti mancanze per fratture e asportazione di materiale, mentre incrostazioni e patine biologiche sono più diffuse proprio in corrispondenza delle tracce di umidità di risalita.



Verso un rilievo dinamico e telemetrico del monumento *di Rosaria Parente*

La rappresentazione multidimensionale supportata da rilievi sul campo, da analisi delle fonti storiche e dall'utilizzo di innovative tecnologie che entrano nel corpo stesso dell'architettura, come nel caso del Pio Monte della Misericordia, è un paradigma di ricerca applicata dove il confine tra disegno di rilievo e disegno di progetto, in questo caso rilievo per il progetto di restauro, manutenzione e monitoraggio del complesso monumentale, è quanto mai evanescente. Infatti, dalle ricerche e dalle sperimentazioni esposte in questo saggio è possibile riconoscere, aldilà della discretizzazione del manufatto architettonico nelle sue componenti geometriche, materiali e immateriali, una gestione dei dati desunti dai sensori utilizzati che posti in rete riescono a fornire in autonomia informazioni sia sullo stato *hic et nunc* del bene monumentale che in divenire. Pertanto, per creare un rilievo dinamico, è stato necessario associare alla rete dei sensori locati nelle parti della fabbrica un laboratorio in remoto telemetrico con presenze di nuove competenze di ricercatori che, ampliando i confini disciplinari dell'area del rilievo e del disegno, sono stati in grado di interpretare i dati garantendone una lettura integrata. In tale direzione, anche il passaggio dalla lettura dei dati da *internet of things* a *internet of*

Monte della Misericordia complex achieved by adopting a scientific approach which is currently not comprehensive, but already *in nuce*. The results of the technology used (BIM) will be implemented during a research that is still ongoing.
This scientific activity can only be performed by the disciplinary sector of Drawing, because training and research on the generation of forms of the built (consolidated tenets of the discipline of Drawing) is the historical and documentary basis of the innovative process of regeneration and creation of forms of the built. Hence, architecture is the form of time, not only as regards the temporal evolution of the changes caused by the deterioration of the materials, possible superfetations, climatic and environmental conditions and, in this case, alterations to the external and underground layout of the water channels, but also the forms of the content, i.e., in the use of the internal spaces which over the years evolve into different customs and forms of collective enjoyment. As a result, survey drawings must record the changes that take place over a period of time and, by applying a multidimensional interpretation, not only regenerate the forms of the built vis-à-vis the sources of the elements that made up the original typological layout, but also provide an *in vivo* geometry which will enable it to be transmitted in the future without deterioration or loss of elements that can no longer be recovered.

everythings, associata alle applicazioni del Building Information Modelling, che rendono "trasparente" il disegno sia nell'attività di rilievo e conoscenza del preesistente che nella fase della ideazione delle nuove architetture o di proposte di restauro, richiede una sistematizzazione concettuale che lo studio del Complesso del Pio Monte della Misericordia ha affrontato con un atteggiamento scientifico, al momento non esaustivo ma già *in nuce*, rinviando al risultato di una ricerca in essere l'implementazione dell'ulteriore tecnologia utilizzata (BIM). Un'attività scientifica che non può che appartenere al settore disciplinare del Disegno, in quanto la formazione e la ricerca sulla generazione delle forme del costruito, fondamenti consolidati della disciplina del Disegno, è anche la base storica e documentale del processo innovativo di rigenerazione e di creazione delle forme del costruito. L'architettura, dunque, è forma del tempo sia nell'evoluzione temporale delle modificazioni dovute al degrado dei materiali, delle eventuali superfetazioni, delle condizioni climatiche e ambientali, in questo caso anche delle modificazioni dell'impianto esterno e sotterraneo della canalizzazione delle acque che, nelle forme del contenuto, ovvero nei modi di utilizzo degli spazi interni caratterizzati nel tempo come modi e forme differenti di fruizione della collettività. Pertanto, il disegno di rilievo deve registrare il processo di modificazione determinatosi nel tempo e, attraverso una lettura multidimensionale, deve essere in grado di rigenerare le forme del costruito in rapporto alle fonti rintracciate degli elementi costitutivi l'impianto tipologico di fondazione nonché di offrire una geometria in vivo che ne permetta una trasmettibilità al futuro senza degrado o perdite di elementi non più recuperabili.

Conclusioni
di Carmine Gambardella

Verificata la notevole presenza di materiale umido negli strati sottostanti il pavimento, è stata programmata la campionatura spettroscopica (FT-IR) dei sedimenti e delle strutture ipogee per caratterizzare la concentrazione relativa di acqua e quindi definire una mappatura tematica delle aree rilevate.

Le acquisizioni spettrofotometriche sono state condotte con Spettrofotometro tipo *Nicolett* 6700 equipaggiato con uno *Smart Performer* con cristallo in Diamante e con detector DTGS-KBr alla risoluzione di 6 cm^{-1} nell'intervallo tra 4000 e 650 cm^{-1}: ciascun campione è stato prelevato, macinato finemente e testato sottoponendolo a 32 scansioni. I campioni sono stati poi confrontati con materiale tufaceo di riferimento. Le indagini chimiche effettuate sono state volte all'identificazione di gruppi molecolari di composti organici ed inorganici presenti. La presenza di acqua che imbibisce le fondazioni, agendo sinergicamente con il fenomeno di risalita capillare dell'acqua e dei sali in essa disciolti ha accentuato la differenza di potenziale, tra la parte fuori terra e la soluzione acquosa, instaurando una migrazione di ioni verso la superficie esterna del pavimento. Inoltre, la successiva evaporazione del solvente acquoso ha comportato la cristallizzazione della fase solida e quindi il deterioramento del manufatto.

Come in tutte le ricerche applicate, anche in questo caso, il rigore analitico del protocollo ha agevolato il risultato operativo.

Infatti, la prima e più rilevante causa di degrado è stata localizzata grazie alla lettura critica dei dati chimici, *radar*, geometrici con una planimetria storica dell'edificio, databile al 1680. Il campione chimico che ha presentato il delta maggiore rispetto al *'campione base'* è stato prelevato nell'area in cui le immagini *radar* segnavano una notevole eterogeneità del sottofondo e il disegno del XVII secolo indicava il punto di connessione tra la rete idrica pubblica – riconducibile al percorso urbano del Serino – e le condutture interne in cotto smaltato, entrambe in disuso da molti anni. ■

Conclusions
by Carmine Gambardella

Having verified the considerable amount of damp material underneath the floor we planned to take a spectroscopic sample (FT-IR) of the sediments and subterranean structures in order to characterise the relative concentration of water and then elaborate a thematic map of the surveyed areas.

The spectrophotometric acquisitions were performed using a Nicolet 6700 Spectrophotometer equipped with a Smart Performer and used with a Diamond crystal and a DTGS-KBr detector with a 6 cm^{-1} resolution in the interval between 4000 and 650 cm^{-1}: each sample was taken, finely ground and tested by subjecting it to thirty-two scansions. The samples were then compared with the reference tuff material. Chemical tests were performed to identify any molecular groups of organic and inorganic compounds. The water saturating the foundations acts synergistically with the capillary rise of water and the salts dissolved in it; this accentuates the potential difference between the part above ground and the watery solution and prompts ions to migrate towards the external surface of the floor. In addition, the ensuing evaporation of the watery solvent has led to the crystallisation of the solid phase and the deterioration of the building.

As in all applied studies, a strict analytical protocol facilitated the operational result.

In fact, the first and most important cause of deterioration was identified thanks to critical interpretation of the chemical, radar and geometric data and a historical plan of the building dated 1680. The chemical sample that differed the most compared to the 'base sample' came from an area in which the radar images revealed a considerable heterogeneous subsoil while the seventeenth-century drawing indicated the point where the public water supply – i.e., the urban stretch of the Serino river – was connected to the internal enamelled terracotta pipes. Both the water supply and the pipes have been unused for many years. ■

1. P. 49. Napoli. Chiesa del Pio Monte della Misericordia, ingresso principale su via Tribunali. / P. 49. Naples. The Pio Monte della Misericordia Church, main entrance along Via Tribunali.
2. P. 50. Napoli. Pio Monte della Misericordia, altare maggiore dell'aula liturgica. / P. 50.Naples. The Pio Monte della Misericordia Church, main altar of the liturgical hall.
3. P. 51. Michelangelo Merisi da Caravaggio, *Sette Opere di Misericordia* (1606-1607). / P. 51. Michelangelo Merisi da Caravaggio, *Seven Works of Mercy* (1606-1607).
4. P. 52. Pio Monte della Misericordia. Disegno planimetrico dell'aula liturgica con il pavimento in cotto e tarsie policrome restituito con fotomosaico; in trasparenza vi è il tracciato degli ambienti sotterranei. / P. 52. The Pio Monte della Misericordia Church. Plan of the liturgical hall with its terracotta floor and polychrome inlays represented using photomosaic; the layout of the underground space is represented in filigree.
5. P. 53. Pio Monte della Misericordia. Disegno di rilievo planimetrico del pavimento a tarsie policrome e rappresentazione del degrado superficiale dei materiali. In legenda sono restituite le principali cause dei fenomeni presenti secondo la codifica UNI Normal 2008. / P. 53. The Pio Monte della Misericordia Church. Survey drawing of the polychrome inlaid floor and superficial deterioration of the materials. The legend shows the main causes of the deterioration present according to the Normal UNI 2008 code.
6. P. 54. Pio Monte della Misericordia. Rilievo georadar del pavimento a tarsie policrome. In planimetria l'indicazione delle scansioni georadar acquisite in direzione longitudinale (L), trasversale (T) e diagonale (D), rispettivamente graficizzate con segmenti di colore arancio, rosso e blu, oltre che i simboli che richiamano alle anomalie intercettate. / P. 54. The Pio Monte della Misericordia Church. GPR survey of the polychrome inlaid floor. The plan indicating the GPR scans acquired in a longitudinal (L), transverse (T) and diagonal (D) direction, respectively represented by orange, red and blue colours, as well as the symbols representing the anomalies that were found.
7. P. 55. Individuazione delle anomalie riscontrate nel sottofondo del pavimento attraverso la lettura dei radargrammi in intersezione tematica con il modello nuvola di punti tridimensionale. / P. 55. Detection of the anomalies found in the foundations of the floor after analysis of the radargram and the 3D points cloud model.
8. P. 56. Bonaventura Presti. *Descrizione della pianta fatta e da farsi di tutto il corpo e sito del Monte della Misericordia con sue strade e confini di questa città di Napoli* (1680). Napoli, Archivio del Pio Monte della Misericordia. / P. 56. Bonaventura Presti. *Descrizione della pianta fatta e da farsi di tutto il corpo e sito del Monte della Misericordia con sue strade e confini di questa città di Napoli (1680)*. Naples, The Pio Monte della Misericordia Archive.