

sillabe  
\*+emg

Splendori celesti / Celestial splendors

\*+  
edizioni  
museo  
galileo

ISBN 978-88-3340-433-2



€ 24,00

sillabe  
\*+emg

sillabe

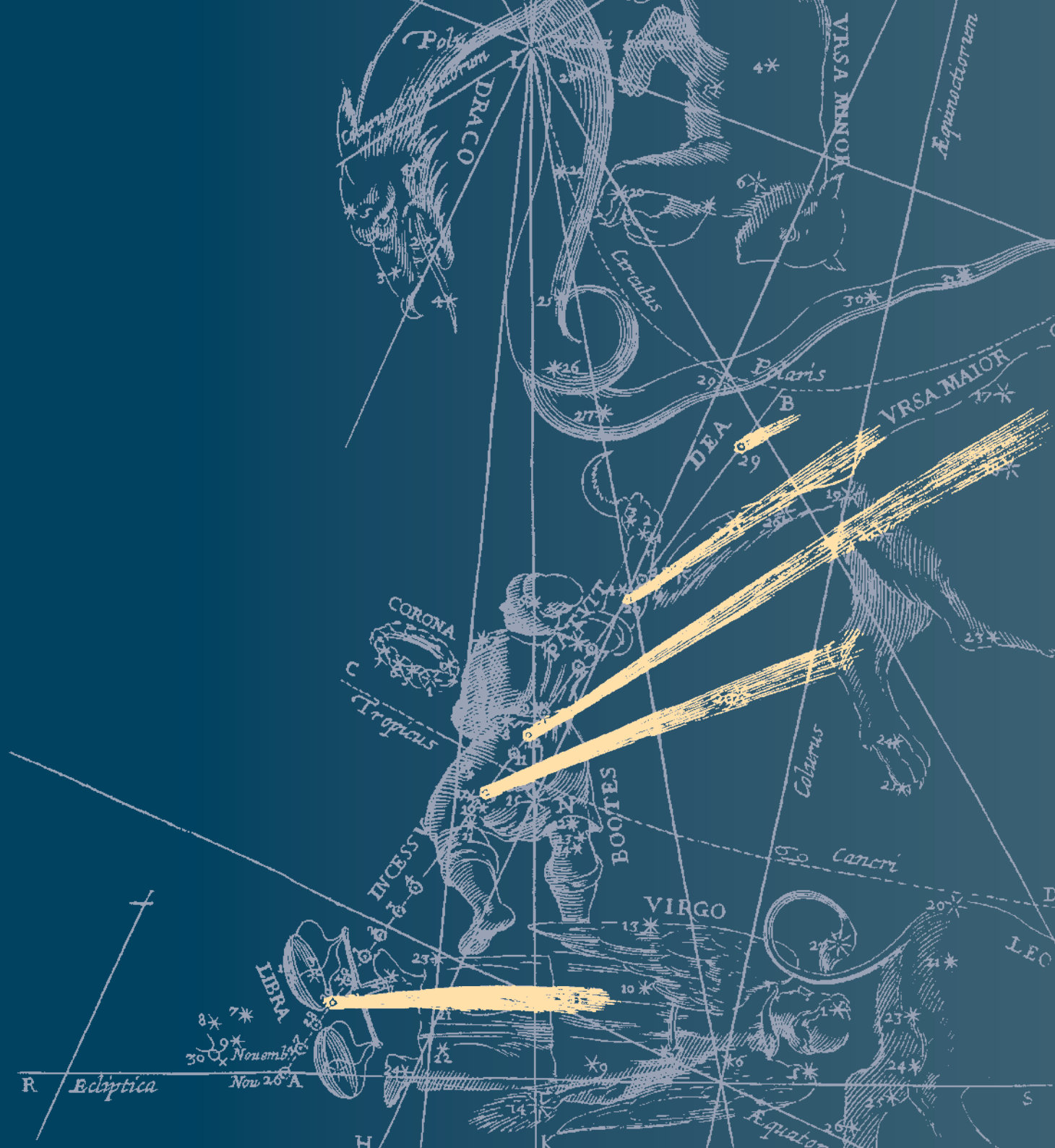


Celestial  
splendors

# Splendori celesti

l'osservazione  
del cielo  
da Galileo  
alle onde  
gravitazionali

observing  
the sky  
from Galileo  
to gravitational waves



\*+  
edizioni  
museo  
galileo

Celestial  
splendors

# Splendori celesti

l'osservazione  
del cielo  
da Galileo  
alle onde  
gravitazionali

observing  
the sky  
from Galileo  
to gravitational waves

a cura di / edited by  
Filippo Camerota

sillabe

ISBN 978-88-3340-433-2

© 2023  museo galileo Istituto e Museo di Storia della Scienza  
www.museogalileo.it

© 2023 **sillabe** s.r.l.  
Livorno  
www.sillabe.it

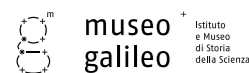
# Splendori celesti

l'osservazione del cielo da Galileo alle onde gravitazionali

per i 400 anni del *Saggiatore*

Firenze, Complesso di Santa Maria Novella, ex dormitorio  
16 dicembre / December 2023 – 17 marzo / March 2024

Mostra ideata da  
An exhibition conceived by



In collaborazione con  
In collaboration with



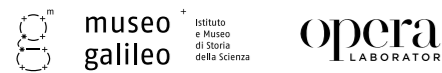
Con il patrocinio di  
Under the sponsorship of



Con il sostegno di  
Sponsored by



Prodotta da  
Produced by



Partner



# Celestial splendors

observing the sky from Galileo to gravitational waves

for the 400<sup>th</sup> Anniversary of the *Saggiatore*

**Curatore / Exhibition curator**

Filippo Camerota

**Comitato scientifico / Scientific board**

Massimo Bucciantini, Filippo Camerota, Michele Camerota, Agostino De Rosa, Paolo Galluzzi, Franco Giudice, Vincenzo Napolano

**Coordinamento generale / General coordinator**

Museo Galileo: Laura Manetti

**Segreteria organizzativa / Exhibition secretariat**

Museo Galileo: Elisa Bonaiuti, Giulia Fiorenzoli, Luisa Zito

**Progetto di allestimento / Exhibition design**

Museo Galileo: Filippo Camerota

**Coordinamento tecnico / Technical coordinator**

Museo Galileo: Irene Antonelli

**Progetto grafico / Graphic design**

RovaiWeber design

**Realizzazione dell'allestimento / Exhibition construction**

Opera Laboratori: Piero Castri, Francesco Fini  
(*coordinamento / coordinators*)

**Video installazioni / Video installations**

camerAnebbia  
RovaiWeber design

**Filmati di mostra / Exhibition films**

*Star Axis* di / by Charles Ross: Gabriella Liva, Chiara Gasparini  
(*Imago rerum*/Università IUAV)

*Desert Projects (Himmelstreppe / Goldene Spirale / Stadt des Orion)* di / by Hannsjörg Voth: Giulia Lazzaretto, Giulia Piccinin, Marta Torres  
(*Imago rerum*/Università IUAV)

*Teatro Andromeda* di / *Theatre Andromeda* by Lorenzo Reina: Alessio Bortot (Università di Trieste), Damiano Rossetto (Università IUAV)

*Virgo e le onde gravitazionali* by EGO-European Gravitational Observatory: Vincenzo Napolano, Giada Rossi, Elisa Velcani  
*Toscanelli e le comete*: Fabrizio Bonoli, Giangiacomo Gandolfi, Manuela Incerti, Piero Ranfagni

*La favola dei suoni*: Spartaco Ripa

Museo Galileo–Laboratorio multimediale: Jacopo Tonini  
(*coordinamento / coordinator*), Luisa Barattin, Fabio Corica, Miguel Angel Frisancho Amezquita, Daniela Vespoli

**Ricerca iconografica ed elaborazione immagini / Iconographic research and image processing**

Museo Galileo: Sabina Bernacchini, Claudia Russo, Carlotta Stevani, *con la collaborazione di / with the collaboration of* Sara Bonechi, Francesca Fares, Silvia Paoli, Monica Tassi  
Università IUAV–*Imago rerum*: Chiara Gasparini, Giulia Lazzaretto, Gabriella Liva, Giulia Piccinin, Marta Torres, Damiano Rossetto  
Università di Trieste: Alessio Bortot

**Modelli / Models**

Opera Laboratori

**Facsimili / Book facsimiles**

Philobiblion di Claudius Schettino

**Testi di mostra / Exhibition texts**

Filippo Camerota, *con la collaborazione di / with the collaboration of* Alessio Bortot, Agostino De Rosa, Giulia Lazzaretto, Gabriella Liva, Vincenzo Napolano, Geppi Patota, Giulia Piccinin

**Traduzione dei testi di mostra / Translation of the exhibition texts**

Thomas Haskell Simpson

**Sito Internet / Website**

Museo Galileo–Unità web: Iolanda Rolfo (*coordinamento / coordinatore*), Leonardo Curioni, Roberta Massaini

**Biblioteca Digitale La disputa sulle comete / The controversy on comets Digital Library**

Museo Galileo: Stefano Casati (*coordinamento / coordinatore*), Adele Pocci  
Giancarlo Truffa

**Servizi di accoglienza, biglietteria, bookshop / Visitor services, ticket office, bookshop**

Opera Laboratori

**Assicurazioni / Insurance**

Catani Gagliani snc

**Prestatori / Lenders**

Grandangoli e Poliedri APS  
Stella Battaglia

**Comunicazione / Communication**

Museo Galileo: Laura Manetti (*coordinamento / coordinatore*), Letizia Bocci (*social media*)  
Opera Laboratori: Mariella Becherini

**Ufficio stampa / Press office**

PS Comunicazione: Antonio Pirozzi  
Opera Laboratori: Andrea Acampa

**Ringraziamenti / Acknowledgments**

Fondazione Golinelli: Paola Pavirani Golinelli, Antonio Danieli, Eugenia Ferrara  
Rai: Ennio Matano, Roberto Castiglia, Paolo Galassetti, Valeria Zibellini  
Unicoop Firenze: Marco Vannini  
Jill O'Bryan, Cornelia Green Lorenzo Reina, Charles Ross, Hannsjörg Voth

**Crediti fotografici / Photo credits**

Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Sistema Museale di Ateneo, Museo della Specola (ph. Marco Pintacorona)  
Bayerische Staatsbibliothek, München  
Bayerische Staatsgemäldesammlungen, Alte Pinakothek, München  
Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze  
© Charles Ross/Artists Rights Society (ARS), New York  
Christian Reina  
Fondazione Golinelli, Bologna  
© Foto Scala, Gallerie degli Uffizi, Firenze  
© Enrico Sacchetti / EGO  
Hannsjörg Voth  
Ingrid Amslinger  
Museo Galileo, Firenze  
NASA  
Pubblico dominio, attraverso ETH-Bibliothek, Zurigo  
Pubblico dominio, attraverso Library of Congress, Washington DC  
Pubblico dominio, tramite Städel Museum, Frankfurt a. M.  
Wikimedia Commons

**CATALOGO / CATALOGUE**

**Testi di / Texts by**

Filippo Camerota	pp. 26-95
Alessio Bortot	pp. 122-125
Agostino De Rosa	pp. 110-111, 116-117
Beatrice Donati	pp. 98-103
Giulia Lazzaretto, Giulia Piccinin	pp. 118-121
Gabriella Liva	pp. 112-115
Vincenzo Napolano	pp. 104-107

**Traduzione inglese / English translation**

Thomas Haskell Simpson

**s i l l a b e**

Direzione editoriale / Editorial management  
*Daniele Petrucci*

Responsabile editoriale / Editorial supervision  
*Giulia Perni*

Responsabile merchandising / Merchandising supervision  
*Barbara Galla*

Redazione / Editing  
*Giulia Bastianelli, Francesca Bianchi*

Progetto grafico del catalogo / Catalogue graphic design  
*Ilaria Manetti*

Ufficio stampa / Press office  
*Gianni Tacchi*

## Sommario / Contents

### 11 *Presentazioni / Forewords*

R. Ferrari  
M. Carpinelli

### 17 *Avvisi di tempesta / Threats of a storm*

P. Galluzzi

### 21 *Introduzione / Introduction*

F. Camerota

### 26 **1. NOVITÀ CELESTI / NEWS FROM THE HEAVENS**

Il telescopio / *The Telescope*

*Sidereus Nuncius / The Starry Messenger*

Le montagne della Luna / *The Mountains of the Moon*

Le fasi di Venere / *The Phases of Venus*

I satelliti di Giove / *Jupiter's Moons*

Saturno tricorporeo / *Three-bodied Saturn*

La Via Lattea / *The Milky Way*

Le macchie solari / *The Sunspots*

### 44 **2. LE COMETE / THE COMETS**

Le comete del 1433, 1449/1450, 1456, 1457, 1472 / *The Comets of 1433, 1449/1450, 1456, 1457, 1472*

La cometa del 1531 / *The Comet of 1531*

La cometa del 1577 / *The Comet of 1577*

Le comete del 1577, 1582, 1596, 1607 / *The Comets of 1577, 1582, 1596, 1607*

Le comete del 1618: Johannes Kepler / *The Comets of 1618: Johannes Kepler*

Le comete del 1618: Orazio Grassi / *The Comets of 1618: Orazio Grassi*

Le comete del 1618: Galileo e Mario Guiducci / *The Comets of 1618: Galileo and Mario Guiducci*

### 62 **3. IL SAGGIATORE: UN 'DISCORSO SUL METODO' / THE ASSAYER: A 'DISCOURSE ON METHOD'**

Le parole della scienza / *The Words of Science*

Il libro della natura / *The Book of Nature*

Sensate esperienze 1. La favola dei suoni / *Sensate Experiences 1. The Tale of Sounds*

Sensate esperienze 2. La metafora della marina / *Sensate Experiences 2. The Metaphor of the Sea*

Sensate esperienze 3. L'esperimento del vetro appannato / *Sensate Experiences 3. The Experiment of the Clouded Glass*

Sensate esperienze 4. L'esperimento della palla galleggiante / *Sensate Experiences 4. The Experiment of the Floating Ball*

Sensate esperienze 5. L'esperimento del vaso rotante / *Sensate Experiences 5. The Experiment of the Rotating Basin*

Qualità primarie e secondarie / *Primary and Secondary Qualities*

### 84 **4. I SISTEMI DEL MONDO / THE WORLD SYSTEMS**

Il sistema tolemaico / *The Ptolemaic System*

Il sistema copernicano / *The Copernican System*

Il sistema ticonico / *The Tyconic System*

Le leggi di Keplero / *Kepler's Laws*

L'ipotesi copernicana / *The Copernican Hypothesis*

### 96 **5. OLTRE IL VISIBILE: L'ESPLORAZIONE DELLO SPAZIO PROFONDO / BEYOND THE VISIBLE: THE EXPLORATION OF DEEP SPACE**

La relatività: da Galileo a Einstein / *Relativity: From Galileo to Einstein*

Dal cannocchiale al telescopio spaziale / *From the Spyglass to the Space Telescope*

Dal fuoco al ghiaccio: la natura delle comete / *From Fire to Ice: The Nature of Comets*

In ascolto del cosmo: i nuovi messaggeri e le onde gravitazionali / *Listening to the Cosmos: The New Messengers and Gravitational Waves*

### 108 **6. IL CIELO COME OPERA D'ARTE: LA DIMENSIONE ESTETICA DELL'OSSERVAZIONE ASTRONOMICA / THE HEAVENS AS A WORK OF ART: THE AESTHETIC DIMENSION OF ASTRONOMICAL OBSERVATION**

Tra Terra e cielo / *Between Earth and Sky*

La geometria delle stelle ancorata alla terra e alla roccia: lo *Star Axis* di Charles Ross / *Stellar Geometry Anchored to Earth and Stone: Charles Ross' Star Axis*

Charles Ross, *Seki's Nested Magic Square, 2008*

*Desert Projects (Himmelstreppe, Goldene Spirale, Stadt des Orion)* di / by Hannsjörg Voth

Il *Teatro Andromeda* di Lorenzo Reina / *The Theatre Andromeda* by Lorenzo Reina

### 127 **BIBLIOGRAFIA / REFERENCES**

## Il Teatro Andromeda di Lorenzo Reina

Lorenzo Reina (Agrigento, 1960) iniziò la costruzione del *Teatro Andromeda* nel 1984 sulle alture prospicienti il paese di Santo Stefano Quisquina in Sicilia. Una notte degli anni Settanta del secolo scorso Reina, allora pastore sull'altipiano, immaginò, mirando incantato la costellazione di Andromeda, le pecore dormienti disposte tra i prati proprio come le centootto stelle visibili in cielo.

La prima fase costruttiva prevede la definizione del giusto orientamento del futuro teatro secondo l'asse est-ovest, come nelle più antiche tradizioni legate alla fondazione di edifici sacri. Questa operazione venne supportata dalla presenza in sito, da tempi remoti, di una grande pietra simile nella forma a un geoide, tutt'oggi visibile e definita "Pietra Madre", impiegata per stabilire l'allineamento con il Sole al tramonto nel giorno del solstizio d'inverno. Nella primigenia fase costruttiva venne spianato il versante della collina esposto a ponente, quello che più si apre al paesaggio verso l'infinito, per alloggiarvi lo spazio della scena caratterizzato da un palcoscenico ellittico di ridotte dimensioni, realizzato in pietra e sopraelevato di qualche decina di centimetri.

Lo spazio performativo era commisurato alla presenza di un solo attore, mentre la forma ellittica alludeva all'orbita annua descritta dalla Terra attorno al Sole, come evidenziato dal rivestimento del perimetro caratterizzato da 365 sottili lastre in pietra. Sul versante opposto, a levante, nella porzione di terreno che dolcemente sale verso l'area ospitante la Pietra Madre, vennero collocate le sedute, formate ciascuna da due blocchi parallelepipedi di pietra di Sabucina sovrapposti, ruotati l'uno rispetto all'altro di 45°. Tra il 1990 e il 1995, con l'ausilio di una mappa celeste e di un reticolo ligneo, le 108 postazioni vennero collocate a formare la contro-proiezione a terra delle stelle della costellazione di Andromeda con maggior magnitudine, lontane circa novantasette anni luce dal nostro pianeta.

Negli stessi anni questi primi elementi vennero circondati da un muro di cinta a secco realizzato con pietre irregolari: una sorta di peribolo dal sapore miceneo di forma vagamente trapezoidale, caratterizzato da alcune aperture orientate dall'artista secondo principi arqueo-astronomici. Sul fondale della scena, a oriente nella parte centrale, il peribolo venne interrotto da un rude portale sui cui piedritti venne fissata orizzontalmente un'asta in metallo a sostegno di un grande disco bronzeo forato al centro. I raggi solari nel giorno del solstizio d'inverno, all'ora del tramonto, traggono l'onfalo metallico proiettando la sua ombra nel punto centrale dello spazio scenico, oggi evidenziato da una grande pietra granitica circolare in Nero

## The Theatre Andromeda by Lorenzo Reina

Lorenzo Reina (b. Agrigento, 1960) began construction of his *Theatre Andromeda* in 1984 on the hills overlooking the Sicilian town of Santo Stefano Quisquina. One night during the 1970s, Reina—who at the time was a shepherd in the high pastures—was gazing at the sky, and imagined his sheep, drowsing in the meadow, as the 108 stars visible in the constellation of Andromeda.

The first phase of construction involved determining the proper orientation of the future theatre along an east-west axis, in accord with ancient traditions concerning the placement of sacred buildings. This operation was aided by the presence on the site, since ancient times, of a large stone similar in form to a geode, which remains there today and is called the "Mother Stone." It was used to establish the alignment with the Sun at sunset during the winter equinox. A first step in the construction process required the levelling of the hill to the west, the face that opens the landscape toward the infinite sky, so as to create a stone-floored, elliptical stage space of reduced dimensions with an approximate elevation of 10 centimeters.

The performance space accommodates the presence of a single actor, while the elliptical form alluded to the annual orbit of the Earth around the Sun; as evidence of this, the perimeter of the space was marked by 365 thin stone slabs. The seating area is located on the opposite hill, to the east, in a portion of terrain that gradually rises toward the area around the Mother Stone. Each seat is formed of two parallel blocks of Sabucina stone turned at 45 degrees one to another. Between 1990 and 1995, with the aid of a celestial map and a wooden lattice, the 108 seats were arranged so as to form a projection on the ground of the stars of greatest magnitude in the Andromeda constellation, which is located circa ninety-seven light years from our planet.

In the same years these first elements were encircled by a low drystone wall built with irregular stones; a sort of Mycenaean *peribolos* (sacred enclosure) with a vaguely trapezoidal shape with openings determined by the artist according to arqueo-astronomical principles. As a backdrop to the setting, east of the central part, the *peribolos* was interrupted by a crude portal on whose abutments was fixed a horizontal metal bar holding a large bronze disc with a hole in the middle. At the autumn solstice, the sun's rays pass through the metallic omphalos of the disc, projecting its shadow onto the center of the stage space, now marked by a large circular stone in African Black Granite. On the east, another portal echoes the



Assoluto d'Africa. Fa da eco al grande portale un'ulteriore apertura posta sul lato orientale che inquadra una pietra incavata di forma ovoidale: una sorta di fonte allineata con la posizione del Sole nascente nel giorno del solstizio d'inverno. Il *Teatro Andromeda* stringe infine un ulteriore legame archeo-astronomico con il solstizio d'estate: il Sole al tramonto in quel giorno cala dietro un grande volto scolpito (la *Maschera della parola* posta a meridione, in prossimità dell'accesso principale) e lentamente attraversa, per cinque minuti circa, il foro stenopeico formato dalla sua bocca aperta.

Se immutati sono rimasti gli allineamenti celesti poc'anzi descritti, altrettanto non si può dire degli elementi tettonici del complesso: a partire infatti dall'ottobre del 2022, assecondando un fuoco creativo, ma anche l'esigenza di rendere più stabile la struttura lapidea, Lorenzo Reina ha deciso di seppellire il teatro arcaico per edificarne al di sopra la versione definitiva. Lo spazio scenico è stato ingrandito e reso circolare, mentre il precario recinto in muratura a secco sostituito con ciclopici blocchi in calcarenite giallo-dorata di Sicilia; il sedime della platea, infine, è stato ricoperto con l'azolo, una particolare qualità di sabbia grigio-nera, tipica dell'area etnea, qui impiegata per ridurre gli effetti abbaglianti dell'intensa luce diurna. L'attuale *Teatro Andromeda* è stato completato il 19 marzo 2023.

large portal, framing a concave stone with an oval shape, appearing like a sort of fount aligned with the position of the rising Sun on the day of the winter solstice. The *Theatre Andromeda* encloses yet another archeo-astronomical link with the summer solstice: on that day, the Sun sets behind a huge sculptured visage (the *Mask of the Word*, positioned to the south near the main entrance) and over five minutes its rays slowly pass through the pinhole formed by its open mouth.

While the celestial alignments described here have remained unchanged, the same cannot be said of the tectonic elements of the complex. Since October 2022, a new bolt of inspiration combined with a need to stabilize the stone structures led Lorenzo Reina to decide to bury the archaic theatre and build over it his definitive version. The stage space has been enlarged and made circular, while the precarious drystone enclosure has been substituted by Cyclopean blocks of yellow-gold Sicilian limestone. The seating area has been covered with a particular type of grey-black sand typical of the area around the Etna volcano, here scattered on the ground to reduce the blinding effects of the noonday Sun.

The current form of *Theatre Andromeda* was completed on March 19, 2023.



Alla pagina precedente e a destra / On the previous page and on the right:

Lorenzo Reina, *Teatro Andromeda* / *Theatre Andromeda*. Santo Stefano Quisquina (AG). Foto di Christian Reina

