

la rivista di **en**gramma
marzo **2023**

200

Festa!

|

La Rivista di Engramma
200

La Rivista di
Engramma

200

marzo 2023

Festa!

a cura di Anna Ghiraldini, Chiara Velicogna
e Christian Toson

I



edizioni**engramma**

direttore

monica centanni

redazione

sara agnoletto, maddalena bassani,
asia benedetti, maria bergamo, elisa bizzotto,
emily verla bovino, giacomo calandra di roccolino,
olivia sara carli, concetta cataldo,
giacomo confortin, giorgiomaria cornelio,
silvia de laude, francesca romana dell'aglio,
simona dolari, emma filipponi, anna ghiraldini,
ilaria grippa, laura leuzzi, vittoria magnoler,
michela maguolo, ada naval,
alessandra pedersoli, marina pellanda,
filippo perfetti, daniele pisani, stefania rimini,
daniela sacco, cesare sartori, antonella sbrilli,
massimo stella, ianick takaes de oliveira,
elizabeth enrica thomson, christian toson,
chiara velicogna, giulia zanon

comitato scientifico

janyie anderson, barbara baert, anna beltrametti,
lorenzo braccesi, maria grazia ciani, victoria cirlot,
fernanda de maio, georges didi-huberman,
alberto ferlenga, kurt w. forster, nadia fusini,
maurizio harari, fabrizio lollini, natalia mazour,
salvatore settis, elisabetta terragni, oliver taplin,
piermario vescovo, marina vicelja

La Rivista di Engramma

a peer-reviewed journal

200 marzo 2023

www.engramma.it

sede legale

Engramma

Castello 6634 | 30122 Venezia

edizioni@engramma.it

redazione

Centro studi classicA luav

San Polo 2468 | 30125 Venezia

+39 041 257 14 61

©2023

edizioni**engramma**

ISBN carta 979-12-55650-14-0

ISBN digitale 979-12-55650-15-7

ISSN 2974-5535

finito di stampare giugno 2023

Si dichiara che i contenuti del presente volume sono la versione a stampa totalmente corrispondente alla versione online della Rivista, disponibile in open access all'indirizzo: <http://www.engramma.it/eOS/index.php?issue=200> e ciò a valere ad ogni effetto di legge. L'editore dichiara di avere posto in essere le dovute attività di ricerca delle titolarità dei diritti sui contenuti qui pubblicati e di aver impegnato ogni ragionevole sforzo per tale finalità, come richiesto dalla prassi e dalle normative di settore.

Sommario

- 9 *Festa!*
a cura di Anna Ghiraldini, Christian Toson, Chiara Velicogna
- 15 *ἀλαλάζοντας (Mc. 5.38), un grido di festa?*
Damiano Acciarino
- 23 *F.I.E.S.T.A.*
Giuseppe Allegri
- 31 *I festeggiamenti nel periodo medio-bizantino*
Danae Antonakou
- 39 *Festa*
Gaia Aprea
- 41 *Cum festinatione*
Barbara Baert
- 53 *AES+F, The Feast of Trimalchio (2009-2010)*
Giuseppe Barbieri, Silvia Burini
- 63 *Serio ludere*
Maddalena Bassani
- 67 *Il Mediterraneo tra III e IV secolo d.C. e la danza delle culture incrociate*
Anna Beltrametti
- 77 *Lutto sfrenato*
Guglielmo Bilancioni
- 95 *Quando fare festa è politico: βωμολοχία, ebbrezza e vita inimitabile in Marco Antonio*
Barbara Biscotti
- 103 *Aubade, contro il Sole guastafeste*
versione e nota di Elisa Bizzotto
- 107 *Sandy Show, ovvero: Quando gli architetti erano scalzi*
Renato Bocchi

- 115 *Festa di confine!*
Giampiero Borgia
- 117 *Banchetti Reali in Scenari Virtuali*
Federico Boschetti
- 121 *Dove andiamo a ballare questa sera?*
Maria Stella Bottai
- 125 *The Party. Microstoria ed eterogenesi di un classico della house music*
Guglielmo Bottin
- 151 *Divagazioni foscoliane*
Lorenzo Braccesi
- 155 *I luoghi delle feste, dall'architettura alla città*
Michele Caja
- 159 *La festa di Kronos*
Alberto Camerotto
- 167 *New York 1929, New Year's Eve*
Alessandro Canevari
- 177 *San Giovanni Battista, l'eroe solare signore delle acque*
Franco Cardini
- 183 *Una festa finita male*
Alberto Giorgio Cassani
- 197 *La festa delle Antesterie, gli Uccelli di Aristofane e il satiro con lo sgabello*
Concetta Cataldo
- 213 *Notte di Hermes*
Monica Centanni
- 223 *La millenaria Festa dei Gigli di Nola*
Mario Cesarano
- 237 *Virgilio bugiardo a fin di bene nell'Inferno dantesco*
Gioachino Chiarini
- 239 *La Festa attraverso le forme intermedie della danza fra la vita e l'arte*
Claudia Cieri Via
- 251 *Que la fête commence*
Victoria Cirlot
- 253 *Que la fête commence*
Victoria Cirlot
- 255 *Lasciare la festa*
Giorgiomaria Cornelio

- 259 *Musica sotto l'albero*
Massimo Crispi
- 291 *Una fiesta en el País Vasco*
Kosme de Barañano
- 305 *Quando l'artista si fa la festa da solo*
Silvia De Laude
- 319 *Una festa logica o la logica della festa*
Federico Della Puppa
- 325 *La festa inaugurale del traforo del San Gottardo*
Fernanda De Maio
- 333 *Analogie. A partire da Un dimanche après-midi à l'île de la Grande Jatte di Georges Seurat*
Gabriella De Marco
- 349 *La festa come teatro di guerra*
Christian Di Domenico
- 353 *Le parole della festa e il silenzio dell'arte*
Massimo Donà
- 369 *"Sfiorare pericolosamente il diverso"*
Alessandro Fambrini
- 375 *Masca eris et ridebis semper*
Ernesto L. Francalanci
- 387 *Zeigen und Erzählen*
Dorothee Gelhard
- 397 *Ai margini della festa*
Anna Ghiraldini
- 405 *"Mixed up in this amazing fecundity"*
Laura Giovannelli
- 419 *Ἑλαφος. Intorno alle focacce rituali connesse alle feste in onore di Artemide e alla caccia al cervo*
Roberto Indovina
- 425 *Der Grundriss von Castel del Monte und der Silberne Schnitt**
Karl Kiem
- 441 *La pianta di Castel del Monte e la sezione argentea**
Karl Kiem, traduzione di Giacomo Calandra di Roccolino

La pianta di Castel del Monte e la sezione argentea*

Karl Kiem, traduzione di Giacomo Calandra di Roccolino



1 | Castel del Monte, da est. Foto di Rafael Cardenas, 1997.

Situato in Puglia, Castel del Monte (realizzato intorno/dopo l'anno 1240; cfr. Meckseper 1970, 211; Ambruso 2018, 40 ss.) non è solo considerato il più importante tra i numerosi edifici commissionati dall'imperatore Federico II di Hohenstaufen nell'Italia meridionale e uno dei più bei castelli del Medioevo ma, con lo status di Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO, è un'architettura di rilevanza mondiale (Licino 2001, 12, 75; Ching, Jarzombek, Prakash 2011,

424). Questi riconoscimenti derivano principalmente dalla singolare disposizione planimetrica dell'edificio, che è determinata per tre volte dalla forma dall'ottagono regolare: il cortile centrale, il corpo principale dell'edificio e le torri disposte ai suoi angoli.

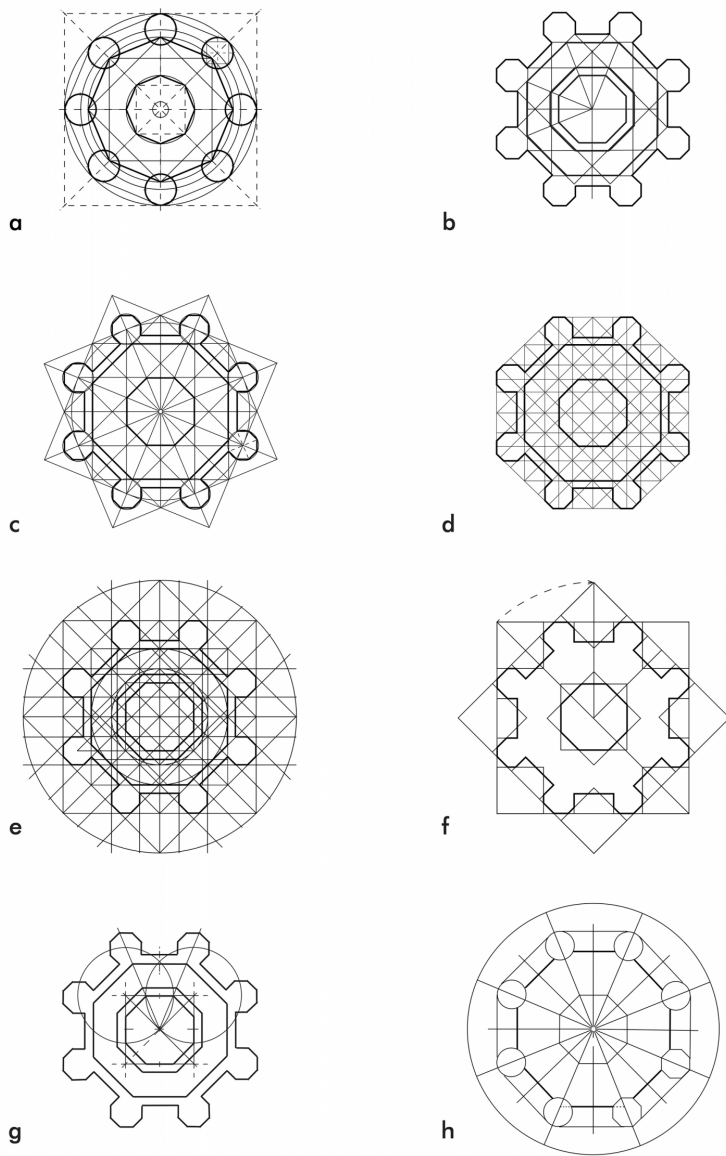
Per i ricercatori questo edificio rappresenta una grande provocazione, perché sulla sua storia non abbiamo fonti scritte coeve alla costruzione, a parte un'unica eccezione. Anche l'interpretazione di quest'unica fonte scritta del 1239-1240, redatta in latino medievale, è però controversa (cfr. Leistikow 1993; Licino 2001, 25; Maselli 2015, 128 ss.; Ambruoso 2018, 22 ss.). Lo stesso vale per i molti altri enigmi posti dall'edificio. Così, anche la domanda centrale sulla storia dell'edificio non ha ancora trovato una risposta plausibile: come è stata progettata la pianta, che caratterizza in gran parte l'edificio?

I precedenti tentativi di interpretazione per la genesi della pianta

Un primo tentativo di interpretare la genesi della figura planimetrica di Castel del Monte è stato compiuto da Antonio Thiery (1980). Egli sviluppò l'ottagono del cortile interno e dell'edificio principale a partire da un quadrato inscritto in un cerchio, una bisettrice e una diagonale [Fig. 2a]. Sostenne inoltre che la ripartizione di Castel del Monte fosse stata progettata secondo la serie di numeri che prende il nome da Leonardo da Pisa, noto come Fibonacci (1170 ca.-dopo il 1240; cfr. Gericke 1990, 97), ovvero con linee suddivise attraverso la sezione aurea, e che la figura in pianta rappresentasse la quadratura del cerchio (Thiery 1980, 284 s., 292; Musca 1981, 36). Tuttavia, i rapporti lineari dell'edificio e la teoria matematica non supportano queste affermazioni.

Aldo Tavolaro, invece, ipotizza nella sua presunta figura progettuale due rettangoli che si incrociano ad angolo retto (Tavolaro 1994, 29; Ambruoso 2018, 123 ss., 139 ss.) che determinano i lati interni della struttura principale [Fig. 2b]. Tuttavia, una tale genesi può essere esclusa con una probabilità che rasenta la certezza. Nel caso di tracciamento dell'edificio attraverso l'uso delle modine, l'edificio viene solitamente progettato dall'esterno, in modo che i muratori possano lavorare dall'interno, dove hanno bisogno solo di una piccola impalcatura montata su cavalletti con la quale possono spostarsi da un piano al superiore via via che la costruzione procede. Pertanto gli architetti, almeno in epoca preindustriale, progettavano i loro edifici partendo dal bordo esterno. Come Antonio Thiery, anche Aldo Tavolaro sostiene erroneamente che le distanze della pianta sono in rapporto alla sezione aurea o alla cosiddetta sequenza numerica di Fibonacci (Tavolaro 1994, 29).

Nel tentativo di Heinz Götze i centri delle torri giocano un ruolo determinante nella ricostruzione della genesi della pianta (Götze 1991, 84 ss.). Essi sono generati da due quadrati ruotati di 45° , dalle loro diagonali e da un cerchio [Fig. 2c]. La posizione del muro esterno è determinata da due quadrati più piccoli ruotati di 45° . Inoltre, l'ottagono del cortile risulta da due centri di torri, ciascuno collegato parallelamente al muro esterno. Con questa ipotesi, rimane aperta la questione di come applicare una pianta così generata al cantiere. Anche l'idea avanzata da Heinz Götze in relazione alla fonte scritta sopra citata, secondo la quale per applicare il piano di campagna si sarebbe dovuta creare una superficie piana sulla collina su cui costruire, non



2 | Ipotesi interpretative per la genesi della pianta: a) Antonio Thiery, 1980. Appendix, Abb. 3; b) Aldo Tavarolo, 1994. 29; c) Heinz Götze, 1991. 157 (a); d) Michael Ern , in Götze 1991. 159 (a); e) Alexander Knaak, 2001. 117; f) Rudolf Moosbrugger-Leu, 2000. 18; g) Dankwart Leistikow, 1993. 29; h) Wulf Schirmer, 2000. 85. Disegno di Ann-Christin Stolz.

è plausibile. Infatti, al momento della posa delle fondamenta, la pianta sarebbe andata immediatamente persa e non sarebbe stata disponibile in seguito per la costruzione delle mura (cfr. Götze 1991, 33, 149; Schirmer 2000, 84; Knaak 2001, 125).

Nel suo ampio lavoro su Castel del Monte, Heinz Götze si è avvalso anche del cosiddetto aiuto interdisciplinare della matematica. Questo materia ha persino procurato allo storico dell'arte e archeologo, nonché grande editore, una pubblicazione commemorativa. In essa, Max Koecher ha affrontato la pianta di Castel del Monte con il metodo del calcolo. Ha posto le torri in relazione al cortile interno e alla struttura principale. Nel farlo, ha stabilito ogni volta un rapporto tra le distanze di $1+\sqrt{2}$ (Koecher 1991, 227). Questo risultato tuttavia non ha portato ad alcuna conclusione, poiché Max Koecher non l'ha perseguito fino alla ricostruzione del processo di progettazione (cosa che non era nemmeno di sua competenza), mentre gli autori di altra provenienza non hanno ovviamente compreso il linguaggio ampiamente autoreferenziale della matematica e hanno liquidato il risultato come evidente. In un ottagono, i lati sarebbero in questo rapporto con il quadrato che li inscrive (Götze 1991, 10 (b); Schirmer 2000, 84 s.). Un'altra proposta matematica venne da Michael Ern  (in Götze 1991, 159). Quest'ultimo ha proposto un complicato sistema di griglie per Castel del Monte, come fondamento del tutto astratto per il progetto [Fig. 2d].

I tentativi di Alexander Knaak (2001, 125 e segg.) e Rudolf Moosbrugger-Leu (2000, 17 e segg.) possono essere intesi come varianti della proposta di Heinz Götze descritta in precedenza, in cui per  i due quadrati ruotati di 45  determinano i lati esterni delle torri [Fig. 2e, f]. Tuttavia, come spiegato di seguito, non ci sono dubbi sul ruolo dei centri delle torri, che determinano essenzialmente la forma dell'edificio. Per rappresentare tutta la gamma delle ipotesi avanzate, si pu  citare anche la proposta di Gaetano Mongelli, pubblicata di recente. Questa si basa sulla figura progettuale determinante della "Vesica Piscis". E questo non solo per Castel del Monte, ma anche per gli antichi templi egizi, la Cupola della Roccia di Gerusalemme e la Cattedrale di Chartres, tra gli altri (Mongelli 2019, 37-38).

Con la sua attenzione ai metodi di progettazione dei capomastri medievali, Dankwart Leistikow va oltre i tentativi citati finora (Leistikow 1993, 28 ss.). Descrive un quadrato intorno all'ottagono del cortile interno, con i prolungamenti del quadrato che conducono ai centri delle torri come nell'opera di Heinz Götze (Fig. 2g). Inoltre, disegna cerchi con un raggio pari alla met  della diagonale intorno a ciascun angolo del suddetto quadrato, in modo che le intersezioni dei cerchi con il quadrato diano luogo all'ottagono interno e le intersezioni con i raggi che partono dal punto centrale a una distanza di 45  diano luogo ai centri delle torri. Questo tentativo ha una certa plausibilit . Tuttavia, l'approccio decisamente mirato della ricostruzione di Dankwart Leistikow solleva la questione dell'idea progettuale fondamentale. Rimane aperta anche la questione dell'applicazione di una pianta cos  generata sul cantiere.

Riguardo alla precisione della pianta realizzata

I tentativi di ricostruire la genesi della pianta di Castel del Monte che sono stati fatti finora, basati su metodi di disegno, avrebbero dovuto portare sistematicamente a imprecisioni chia-

ramente leggibili nel corrispondente disegno delle misure in scala 1:1 sul cantiere durante la costruzione dell'edificio. Tali imprecisioni sono inevitabili quando si determinano punti con sezioni tangenti, quadrati ruotati, archi di circonferenza costruiti con l'aiuto di corde di orditura e lunghezze applicate in modo corrispondente. Per chiarire l'accuratezza della costruzione di Castel del Monte, è di fondamentale importanza il preciso rilievo architettonico della facoltà di architettura dell'Università di Karlsruhe, pubblicato da Wulf Schirmer nel 2000. Questo lavoro mostra che la regolarità della pianta ideale è disturbata solo in pochi punti (Schirmer 2000; cfr. Rossi, Constantino 2015, purtroppo senza misurazioni).

Un'eccezione a questa regolarità può essere chiaramente riconosciuta nell'ampliamento di 20 cm, evidentemente deciso in un secondo momento, della distanza tra le due torri situate ai lati della porta principale, con il contestuale spostamento verso l'interno del muro esterno collocato fra esse (Schirmer 2000, 19). L'origine di questa misura costruttiva è con tutta probabilità da ricercare nell'intelaiatura della porta, che o fu realizzata leggermente troppo grande - forse perché eseguita in un'unità di misura diversa da quella dell'edificio - oppure nel progetto originario non era stato previsto lo spazio per la battuta laterale di un ponte levatoio. In ogni caso, i suddetti scostamenti dall'ideale sono stati realizzati in modo tale da non essere evidenti a occhio nudo. Non c'è dubbio che alla base dell'edificio realizzato ci sia un progetto ideale (Meckseper 1970, 227).

A parte queste poche irregolarità, si nota che l'edificio è stato eseguito con una precisione eccezionalmente elevata per l'epoca, considerando la sua figura geometricamente impegnativa. Ad esempio, le distanze dal centro dell'edificio al centro delle torri nell'ambito regolare variano da 23,80 a 23,82 m, a parte due eccezioni di 23,78 e 23,85 m. La larghezza delle torri varia da 7,79 a 7,80 m e la distanza tra le torri è di 10,35 m, a parte un'eccezione di 10,38 m. Inoltre, tutti gli otto lati di ogni figura hanno la stessa lunghezza: 18,15 m per l'ottagono costruito sui centri geometrici delle torri, 7,40 m per i lati regolari dell'ottagono del cortile e 3,23 m per le torri.

Alla luce di questa elevata precisione nell'esecuzione della pianta di Castel del Monte, tutti i tentativi presentati finora per interpretarne la genesi devono essere considerati poco plausibili (cfr. inoltre Goebel 1987). In ogni caso questo vale per il principio di esecuzione delle misure sul cantiere. Ne è condizionata anche la proposta di Wulf Schirmer, che ipotizza un trasferimento delle misure per mezzo di aste di allineamento e misurazione degli angoli. Una simile procedura avrebbe portato sistematicamente a significative deviazioni dimensionali (Fig. 2h) (cfr. Schirmer 2000, 84, 90 s.).

La matematica alla corte dell'imperatore Federico II

La traccia che porta ai fondamenti della complessa e precisa pianta di Castel del Monte conduce alla corte del committente: l'imperatore Federico II di Svevia. Egli stesso è descritto come un reggente con un grande interesse per le scienze e istruito in matematica. Si racconta che nel 1226, insieme al suo matematico di corte, incontrò personalmente il più importante matematico del suo tempo, Leonardo da Pisa, detto Fibonacci, e poté seguire la loro conversazione

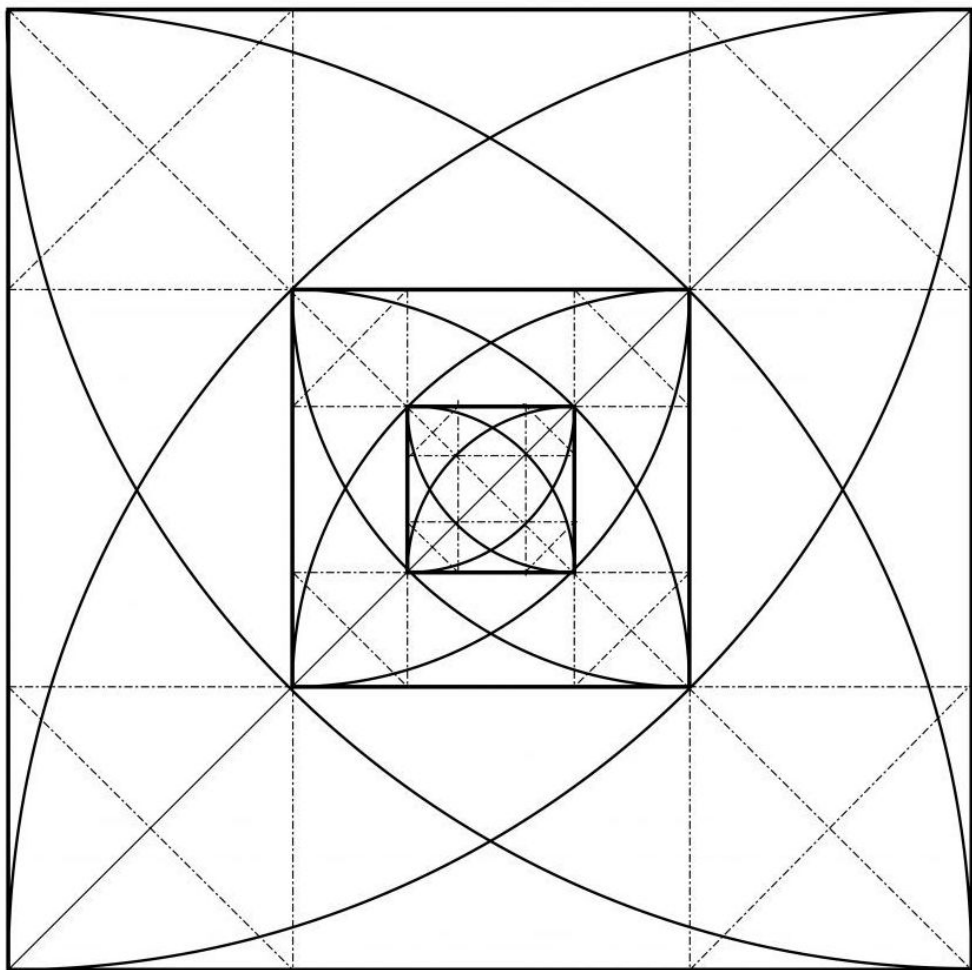
su questioni matematiche irrisolte. A corte si rimase in contatto regolare con Fibonacci. Si possedevano anche i suoi libri, in cui venivano presentate le conoscenze matematiche globali dell'epoca provenienti da fonti greche, bizantine, arabe e, attraverso queste ultime, indiane. Tra queste opere, il *Liber quadratorum* era dedicato all'imperatore stesso. Inoltre, Michele Scoto, il suo successore Teodoro di Antiochia e altri studiosi con affinità con la matematica soggiornarono alla corte dell'imperatore, tra cui Giovanni di Palermo, il già citato matematico di corte (Stürner 2000, 385 ss.; Wußing 2009, 313 ss.; Barrow-Green, Gray, Wilson 2019, 265 ss.; Rader 2019, 282). Si può quindi supporre che in questo circolo la matematica fosse a un livello straordinariamente alto per gli standard occidentali. Si potevano tracciare radici, si conoscevano sequenze di numeri e si sapeva che il lato di un ottagono sta in relazione al lato del quadrato che lo circonda nel rapporto 1 a $1+\sqrt{2}$ (Sigler 2002, 265, 489; Hughes 2008, 35, 256). In altre parole, si potevano risolvere problemi geometrici con metodi computazionali (Barrow-Green, Gray, Wilson 2019, 267).

L'alto valore appena descritto della matematica alla corte di Federico II fa sembrare poco plausibile che la pianta di Castel del Monte sia stata creata con i mezzi della geometria elementare e implementata allo stesso modo sul cantiere, come è stato generalmente suggerito finora. Piuttosto, in merito alla sua genesi, la pianta può essere studiata attraverso un sistema matematicamente sofisticato (cfr. Kiem 2018). Questo vale soprattutto per la questione del rapporto tra i tre ottagoni della torre, del cortile interno e dell'edificio principale. Per un'indagine corrispondente, poniamo ipoteticamente una delle torri al centro del cortile interno. In questo modo possiamo determinare che tutti e tre gli ottagoni non solo sono in rapporto $1+\sqrt{2}$ l'uno con l'altro, come determinato da Max Koecher, ma che il quadrato in cui si inscrive l'ottagono più piccolo con l'estensione dei suoi lati determina gli angoli dell'ottagono successivo più grande in ogni caso.

La costruzione del disegno per ottenere i tre ottagoni corrispondenti parte da un quadrato attorno ai cui quattro angoli si traccia un arco di circonferenza con il raggio della lunghezza del lato del quadrato, per cui il punto di intersezione tra la diagonale del quadrato e l'arco di cerchio determina sia la dimensione del prossimo quadrato più piccolo sia gli otto angoli all'interno del quadrato più grande. Questa procedura può essere continuata all'infinito. In ogni caso, la pianta di Castel del Monte non consiste in ottagoni di dimensioni arbitrarie, ma in un sistema di tre ottagoni direttamente correlati tra loro.

Nella figura corrispondente, tutte le distanze dei tre ottagoni sono non solo in sé, ma anche tra loro nel rapporto 1 a $1+\sqrt{2}$ o 1 a 2,414213 e quindi nel rapporto della sezione aurea. La generale percezione di Castel del Monte come edificio particolarmente armonioso può essere attribuita alla perfetta divisione della pianta nella sezione aurea.

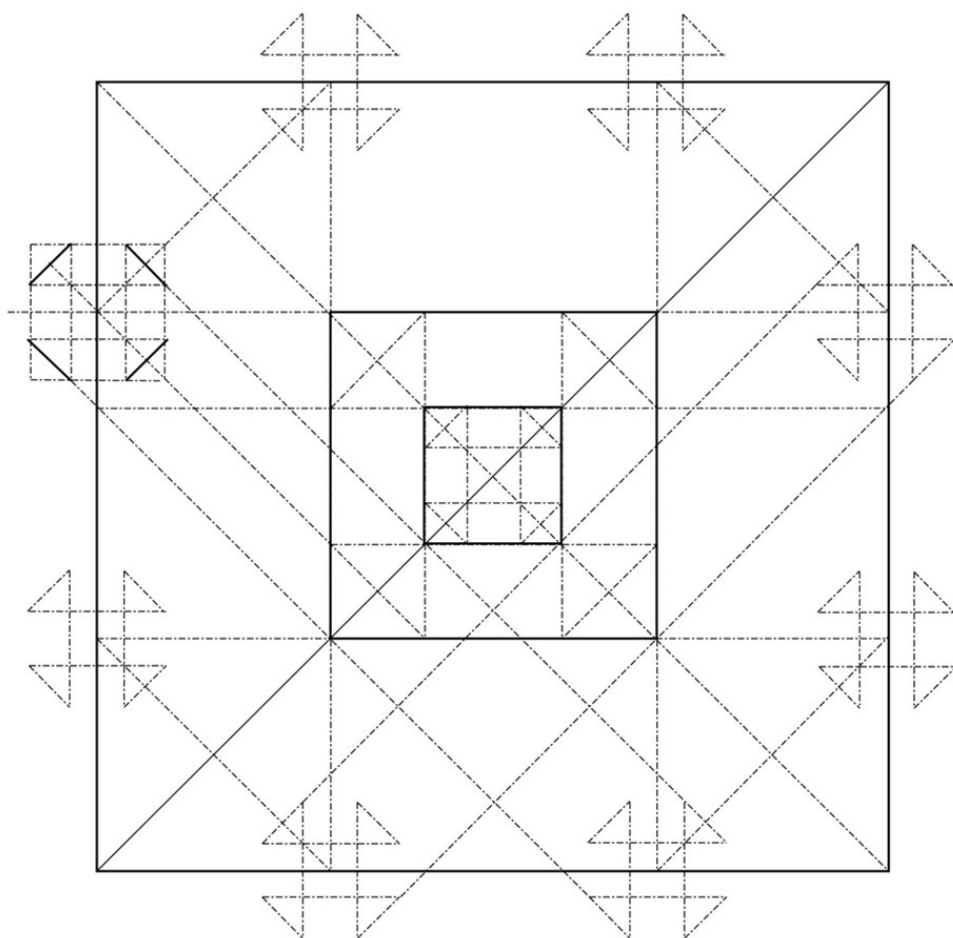
Il concetto progettuale descritto porta a tutta una serie di congruenze all'interno della geometria della pianta. Una di queste è già emersa nei tentativi di Heinz Götz e Dankwart Leistikow. Così, i prolungamenti dei lati dei due quadrati circolari dell'ottagono del cortile interno si incontrano nei centri delle torri. Non ci sono quindi dubbi sul ruolo dei centri delle torri che



3 | Costruzione attraverso il disegno di tre ottagoni regolari in rapporto tra loro attraverso la sezione argentea. Disegno dell'autore.

definiscono la periferia esterna dell'edificio. Tutti i tentativi che presuppongono una diversa determinazione del corpo principale dell'edificio, come i lati esterni delle torri o i lati interni del muro esterno nelle proposte di Antonio Thiery [Fig. 2a], Aldo Tavaloro [Fig. 2b], Alexander Knaak [Fig. 2e] e Rudolf Moosbrugger-Leu [Fig. 2f], possono quindi essere considerati poco plausibili fin dall'inizio.

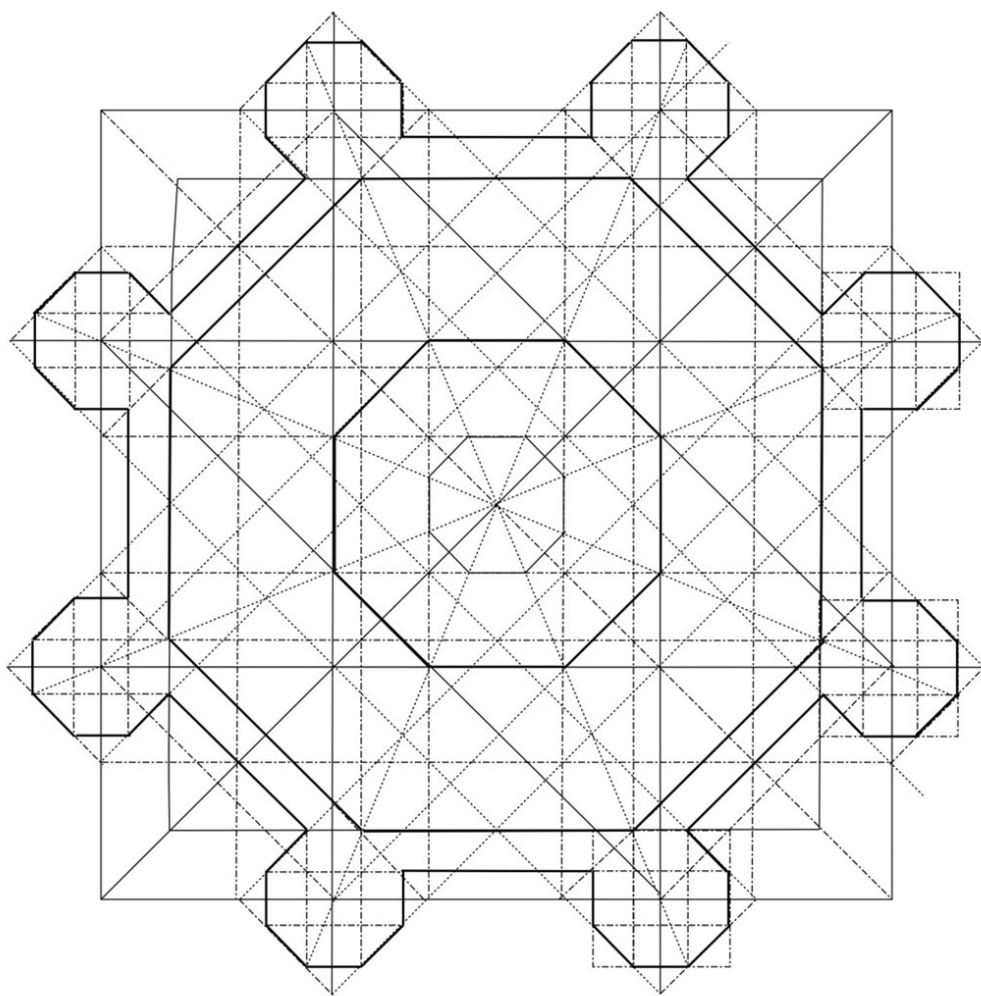
Le congruenze derivanti dal principio di progettazione descritto nel disegno in pianta riguardano anche le torri. La diagonale del quadrato nell'angolo tra il quadrato in cui è inscritto



4 | Spostamento dell'ottagono interno agli angoli della struttura principale con ottagoni regolari che si trovano nella sezione argentata l'uno rispetto all'altro. Disegno dell'autore.

l'ottagono piccolo e il quadrato in cui è inscritto dell'ottagono medio corrisponde alla larghezza delle torri. Per questo motivo, si possono spostare in diagonale verso l'esterno tutti gli otto angoli dell'ottagono grande. Quindi, utilizzando i due lati interni dell'ottagono delle torri, è possibile determinare il diametro, la posizione e l'andamento del muro esterno dell'edificio principale. Tutte le forme del disegno ideale della pianta di Castel del Monte sono quindi correlate tra loro in modo complesso e molteplice.

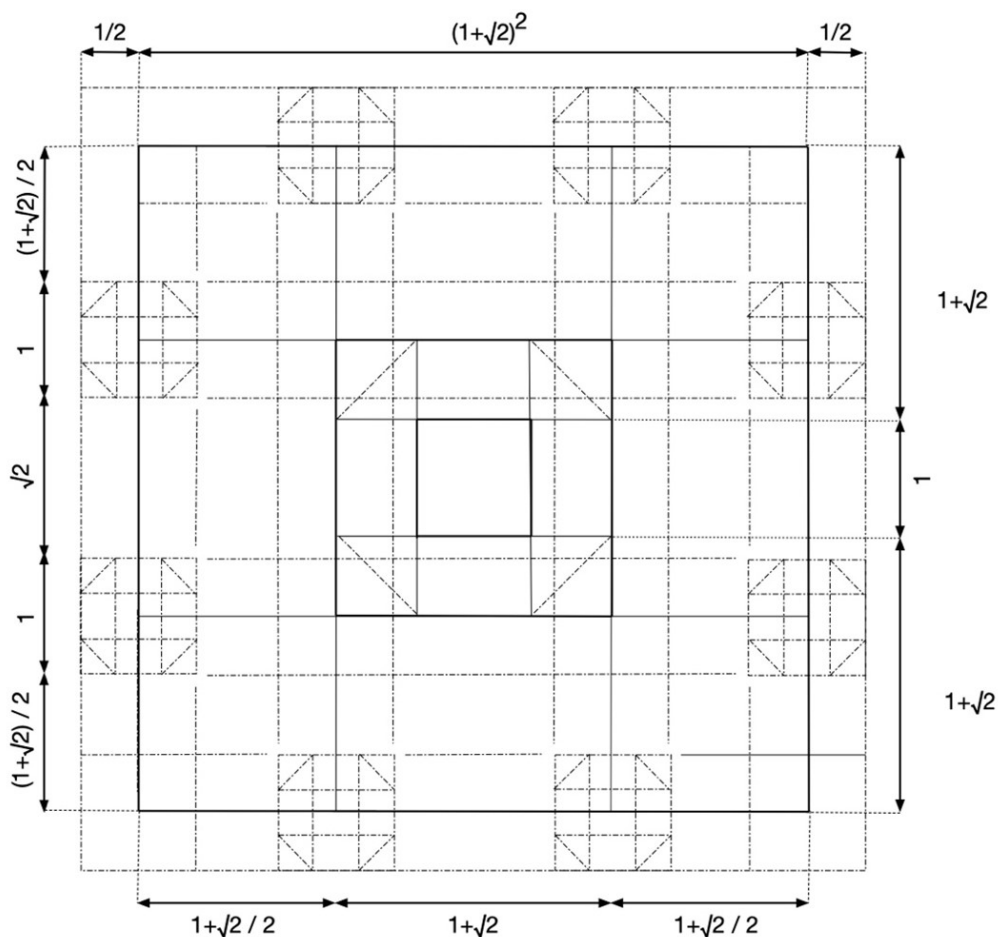
Con la disposizione descritta delle torri, si ricostruisce in definitiva l'intero processo di progettazione della pianta di Castel del Monte, dalle prime considerazioni concettuali al progetto esecutivo. Ciò vale in linea di principio anche per il bacino d'acqua ottagonale in marmo, che



5 | La pianta nella sua forma ideale con tutte le sue congruenze. Disegno dell'autore.

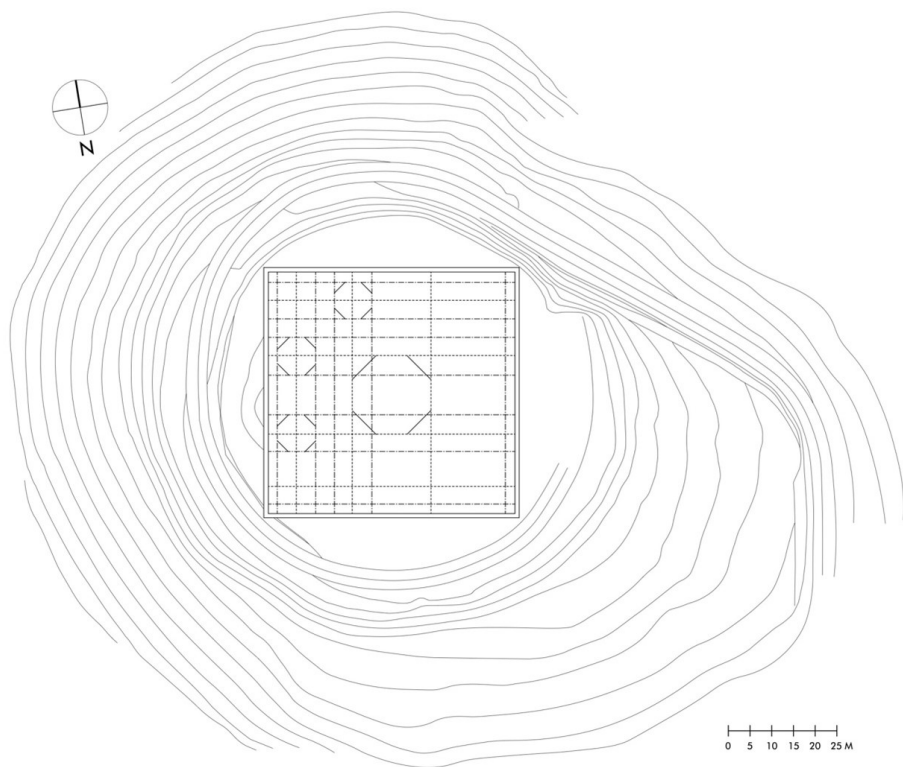
probabilmente si trovava al centro del cortile (Ambruoso 2001, 101; 2018, 196 ss.; Licino 2001, 12; Fallacara, Occhinegro 2015, 51 ss.; Fallacara, Occhinegro, De Muro Fiocco 2015, 205). Si può ipotizzare che il dimensionamento di questo elemento architettonico sia stato realizzato anch'esso secondo la sezione argentea, che lo avrebbe reso della stessa dimensione delle torri, costituendo così un riferimento alla concezione della pianta.

L'applicazione di questo progetto planimetrico sul cantiere fu anch'essa effettuata probabilmente con un metodo basato sull'alto livello di conoscenze matematiche prima descritto alla corte di Federico II. Questa conclusione significa che le misure dell'edificio per la realizzazio-



6 | Determinazione calcolata algebricamente delle lunghezze della pianta. Misurazioni di Aldo Kiem, disegno dell'autore.

ne del progetto in cantiere non furono determinate dal disegno, ma grazie a metodi di calcolo matematici. A causa delle distanze immanenti negli ottagoni regolari nel rapporto 1 a $1+\sqrt{2}$ o 1 a $2,414213$, queste devono essere operazioni aritmetiche corrispondenti. Il metodo corrispondente con i numeri irrazionali risultanti è descritto in entrambi i libri di Leonardo da Pisa, detto Fibonacci: il già citato *Liber Abaci*, pubblicato per la prima volta nel 1202 e nel 1228 nella seconda edizione, e il libro *Practica Geometriae*, pubblicato nel 1220 (Gericke 1990, 103).



7 | Ricostruzione del dispositivo di tracciamento a modine (basato su Schirmer 2000, allegato 1). Disegno di Ann-Christin Stolz.

Le lunghezze degli ottagoni tra loro ortogonali ottenute attraverso metodi di calcolo matematici potevano essere facilmente tracciate con il sistema delle modine. L'area relativamente pianeggiante che esiste ancora oggi intorno all'edificio, sull'altura un po' al di sopra delle fondamenta, si prestava bene alla costruzione di un tale dispositivo. La spianata offre esattamente lo spazio necessario per un'impalcatura quadrata a modine per erigere l'edificio. L'impalcatura doveva essere sollevata di poco più di 3 metri, in modo che le cordelle di tracciamento potessero essere tese liberamente sulla cresta della collina anche tenendo conto di un relativo allentamento. In linea di principio, la tensione delle cordelle non aveva importanza per la precisione, perché il punto di intersezione delle corde sulla verticale non cambia.

Come struttura portante di tale dispositivo di tracciamento a modine, si può immaginare un semplice metodo di costruzione con assi bifacciali e un piano di appoggio posto in alto, diffuso fin dall'antichità e utilizzato fino a circa la metà del XX secolo. Da lì, tutti i punti della pianta

potevano essere fissati con le lunghezze note dai calcoli, ciascuno con cordelle che correvano parallele al quadrato di base e si incrociavano ad angolo retto, con l'alta precisione che l'edificio dimostra. Le lievi deviazioni nel rapporto tra gli ottagoni della torre, del cortile interno e del corpo principale dell'edificio possono essere spiegate con l'arrotondamento per eccesso e per difetto dei numeri irrazionali ottenuti dal calcolo e forse anche con l'arrotondamento delle unità di misura.

La ricostruzione descritta del progetto per la pianta di Castel del Monte e la sua realizzazione si basano principalmente sull'analisi dell'edificio esistente. Il risultato dà luogo a una nuova valutazione della già citata unica fonte scritta latina. Infatti, l'area relativamente pianeggiante descritta intorno all'edificio è con ogni probabilità l'"atractus" commissionato dall'imperatore Federico II (cfr. Fallacara, Occhinegro 2015, 22 ss.; Ambruoso 2018, 22 ss.). E in questo caso, il 1240 può essere definitivamente assunto come anno di inizio della costruzione.

Un'altra conclusione riguarda le torri. In contrasto con l'aspetto dell'edificio come castello fortificato, il loro piccolo interno e la mancanza di adeguate feritoie le rendono incapaci di svolgere la funzione caratteristica di torri di difesa (cfr. Meckseper 1970 sulla classificazione di Castel del Monte nell'architettura del castello nobiliare medievale in Europa). Come è emerso chiaramente dall'analisi del processo progettuale, il dimensionamento di questa parte dell'edificio non è basato su criteri funzionali. Piuttosto, come descritto in precedenza, la determinazione delle dimensioni delle torri derivava da un principio progettuale prioritario nell'ambito della sezione argentea. Il rapporto proporzionale dei singoli componenti ha quindi prevalso sulla determinazione funzionale delle loro dimensioni.

La ricostruzione della genesi della pianta di Castel del Monte mostra che l'edificio era eccezionale rispetto all'architettura dell'epoca sia per quanto riguarda il principio progettuale sia per la traduzione della pianta dal progetto al cantiere (cfr. Meckseper 1970, 214 ss.). La disposizione con i tre ottagoni collegati tra loro nella sezione argentea fu ovviamente ispirata dall'importanza attribuita alla matematica a corte e soprattutto dalle conoscenze matematiche raccolte da Fibonacci in tutto il mondo (cfr. Stürner 2000, 385 s.). La particolare complessità della pianta, soprattutto nella sua forma esterna, poteva essere ottenuta con un alto grado di accuratezza nella sua esecuzione solo con metodi di calcolo in connessione con un sistema di tracciamento a modine accuratamente progettato. Infine, alla corte dell'imperatore doveva esserci un architetto che si interessava di matematica e conosceva le ultime scoperte in questo campo, che era sostenuto dal suo ambiente scientifico e aveva trovato un committente congeniale.

* Questo articolo è stato scritto avvalendosi della competenza matematica di mio figlio Aldo Kiem. Un ringraziamento speciale va anche ad Ann-Christin Stolz per aver realizzato due disegni. Anche i numerosi commenti positivi e i suggerimenti amichevoli per un futuro ampliamento dell'argomento, soprattutto in seguito al preprint (<http://dx.doi.org/10.25819/ubsi/10224>), sono stati molto apprezzati, anche se purtroppo possono essere riportati qui solo sommariamente.

English Abstract

Castel del Monte (around/after 1240), located in Puglia, is a World Heritage Site. The plan of the building consists of three regular octagons: inner courtyard, main structure and towers. The origin of this design remains a mystery to this day. The attempts at explanation presented so far are based on an exclusively simple geometrical method. This ignores the extraordinarily high level of knowledge in mathematics at the court of the client, Emperor Frederick II, at the time of its conception and construction. Thus, closer examination shows that not only are the octagons in themselves in relation to the silver section, but also to each other. Furthermore, the accuracy of the construction shows that it must have been done with the help of a computational method. Against this background, the Castel del Monte may be understood above all as an expression of the high level of mathematics at the court of Emperor Frederick II.

keywords | Holy Roman Emperor Frederick II; Fibonacci (Leonardo of Pisa); Octagon; Castle; Silver Section.



la rivista di **engramma**

marzo **2023**

200 • Festa! I

a cura di **Anna Ghiraldini, Christian Toson e Chiara Velicogna**

numero speciale con contributi di Architettura, Archeologia, Letterature, Estetica e arti visive, Antropologia e storia della cultura, Digital Humanities, Teatro, di:

Damiano Acciarino, Giuseppe Allegri, Danae Antonakou, Gaia Aprea, Barbara Baert, Kosme de Barañano, Giuseppe Barbieri, Silvia Burini, Maddalena Bassani, Anna Beltrametti, Guglielmo Bilancioni, Barbara Biscotti, Elisa Bizzotto, Renato Bocchi, Giampiero Borgia, Federico Boschetti, Maria Stella Bottai, Guglielmo Bottin, Lorenzo Braccesi, Giacomo Calandra di Roccolino, Michele Giovanni Caja, Alberto Camerotto, Alessandro Canevari, Franco Cardini, Alberto Giorgio Cassani, Concetta Cataldo, Monica Centanni, Mario Cesarano, Gioachino Chiarini, Claudia Cieri Via, Victoria Cirlot, Giorgiomaria Cornelio, Massimo Crispi, Silvia De Laude, Federico Della Puppa, Fernanda De Maio, Gabriella De Marco, Christian Di Domenico, Massimo Donà, Alessandro Fambrini, Ernesto L. Francalanci, Dorothee Gelhard, Anna Ghiraldini, Laura Giovannelli, Roberto Indovina, Vincenzo Latina, Delphine Lauritzen, Frederick Lauritzen, Fabrizio Lollini, Angelo Maggi, Giancarlo Magnano San Lio, Alessandra Magni, Michela Maguolo, Roberto Masiero, Arturo Mazzearella, Patrizia Montini Zimolo, Lucia Nadin, Peppe Nanni, Elena Nonveiller, Giuseppe Palazzolo, Enrico Palma, Bogdana Paskaleva, Filippo Perfetti, Margherita Piccichè, Susanna Piscella, Alessandro Poggio, Ludovico Rebaudo, Stefania Rimini, Antonella Sbrilli, Alessandro Scafì, Marco Scotti, Massimo Stella, Oliver Taplin, Gabriella Tassinari, Gregorio Tenti, Stefano Tomassini, Giulia Torello-Hill, Christian Toson, Francesco Trentini, Flavia Vaccher, Gabriele Vacis, Herman, Van Bergeijk, Chiara Velicogna, Silvia Veroli, Piermario Vescovo, Alessandro Zaccuri, Paolo Zanenga, Flavia Zelli

e, nella sezione “Che festa sarebbe senza di voi?”: Sergio Bertelli, Giuseppe Cengiarotti, Paolo Morachiello, Sergio Polano, Lionello Puppi, Mario Torelli, Martin Warnke