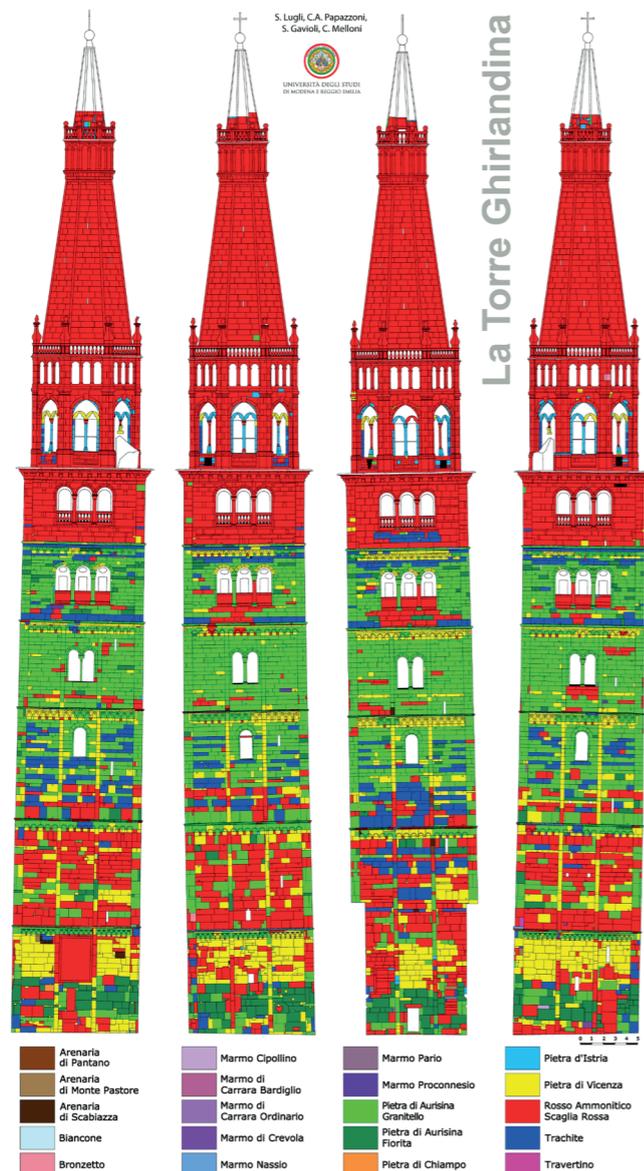


# LE PIETRE, LE MALTE E IL DEGRADO DELLA TORRE GHIRLANDINA

Stefano Lugli, Cesare Andrea Papazzoni

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

1. Mappa delle diverse varietà di pietre ornamentali identificate sul paramento della Ghirlandina.



## Introduzione

La Torre è rivestita da ben ventuno varietà di pietre diverse, alcune provenienti da paesi lontani, persino dalla Turchia (figg. 1 e 2).

Attraverso lo studio degli scavi archeologici sappiamo che la maggior parte di queste pietre furono utilizzate soltanto nell'antichità dai Romani e furono trasportate per centinaia e migliaia di chilometri per abbellire i monumenti di Mutina (Modena). Durante il medioevo molti monumenti romani, ormai quasi completamente sepolti dai sedimenti fluviali della pianura, furono demoliti per recuperare le pietre e rivestire il nucleo in laterizi della torre e del Duomo.

Soltanto nelle fasi finali della costruzione della torre si smise di scavare alla ricerca delle pietre antiche e si cominciò a importare pietre di nuova cavatura dal veronese.

Anche le tecniche di preparazione delle malte usate per legare tra di loro mattoni e pietre sono cambiate nel tempo e, insieme alla disposizione delle pietre nel rivestimento, ci rivelano l'affascinante storia delle fasi costruttive della Torre che si protrasse per oltre 200 anni, dal 1099 al 1319.

## LE ROCCE

I circa 10.000 elementi (conci) del paramento lapideo della Torre sono costituiti da ventuno tipi di rocce diverse, rappresentate da numerose varietà. In ordine di abbondanza: Rosso Ammonitico e Scaglia rossa dal veronese, pietra di Aurisina dal triestino (Aurisina fiorita e granitello), pietra di Vicenza dai Colli Berici (provincia di Vicenza), trachite dai Colli Euganei (Padova) e, in quantità nettamente inferiore, pietra d'Istria (dalla Croazia), marmi (proconnesio dall'isola di Marmara in Turchia, cipollino, pario e nassio dalla Grecia e Crevola dalle Alpi), arenaria appenninica (di Pantano, di Scabiazza e di Monte Pastore) e, posti in opera durante i restauri del secolo scorso marmo bardiglio e ordinario di Carrara, bronzetto dal veronese, pietra di Chiampo dal vicentino, biancone dal veronese e travertino laziale (Fig. 2). Descriviamo brevemente le varietà più comuni e quelle che presentano fossili riconoscibili osservando le lastre ai piedi della torre.

### Rosso Ammonitico

Il Rosso Ammonitico è una roccia calcarea nodulare a grana fine di colore bianco-giallastro, rosa o rosso cupo, proveniente dal veronese e risalente al Giurassico medio-superiore (174-145 milioni di anni fa). I fossili caratteristici sono le ammoniti, molluschi cefalopodi, estinti alla fine del Cretaceo (66 milioni di anni fa), imparentati con l'attuale

*Nautilus*. La conchiglia delle ammoniti aveva una forma a spirale, evidente sui numerosi esemplari, di dimensioni anche decimetriche, esposti sul paramento della torre.

### Pietra di Aurisina

La pietra di Aurisina è un calcare (Cretaceo superiore, 100-66 milioni di anni fa) proveniente dai dintorni di Trieste. La caratteristica principale di questa pietra ornamentale è il contenuto in fossili di rudiste, un particolare tipo di bivalvi estinti alla fine del Cretaceo (66 milioni di anni fa) che aveva sviluppato una valva conica, più o meno allungata, mentre l'altra fungeva da "coperchio" per proteggere il mollusco. La varietà che contiene i gusci interi di rudiste è chiamata "fiorita" e nella torre le sezioni di questi gusci sono di forma circolare o a V a seconda dell'orientazione del taglio della lastra.

### Pietra di Vicenza

La pietra di Vicenza è una roccia calcarea dell'Eocene inferiore – Oligocene inferiore (56-28

milioni di anni fa) provenienti dai Colli Berici nel vicentino di colore bianco o giallo chiaro. I fossili più caratteristici sono i nummuliti, organismi unicellulari, oggi estinti, con guscio calcareo di forma simile a una lenticchia di alcuni millimetri (fino ad alcuni centimetri) di dimensione. Sono frequenti anche noduli algali centimetrici di colore bianco, gusci di bivalvi (come le ostree), frammenti di ricci di mare, coralli e colonie di briozoi ramificati.

### Trachite

La trachite è l'unica roccia vulcanica presente nella torre. Proviene dai colli Euganei in provincia di Padova, ha età oligocenica (32 milioni di anni fa) e si riconosce per il colore grigio scuro.

La roccia presenta una struttura porfirica costituita da cristalli visibili a occhio nudo di anortoclasio, plagioclasio (di colore bianco), biotite (di colore nero).

### LE MALTE

L'analisi composizionale delle malte e degli intonaci permette di ottenere informazioni sulle tecniche di preparazione e sulla loro evoluzione nel tempo, consentendo la datazione indiretta delle fasi costruttive. Attraverso le analisi è stato possibile individuare le fonti di approvvigionamento delle materie prime (pietra da calce e sabbia) fornendo indicazioni indispensabili per la preparazione di malte e intonaci impiegati per i restauri.

L'approvvigionamento della pietra da calce che veniva cotta nelle fornaci per produrre la calce era assicurato dalla raccolta di ciottoli calcarei dei corsi d'acqua modenesi.

Le analisi petrografiche hanno dimostrato che la sabbia che veniva miscelata alla calce per produrre le malte fu prelevata da corsi d'acqua diversi nel corso dei secoli. Nelle fasi costruttive più antiche furono utilizzate prevalentemente sabbie dei corsi d'acqua minori, come i torrenti Cerca e Grizzaga, e successivamente anche sabbie dei fiumi Secchia e Panaro.

### IL DEGRADO

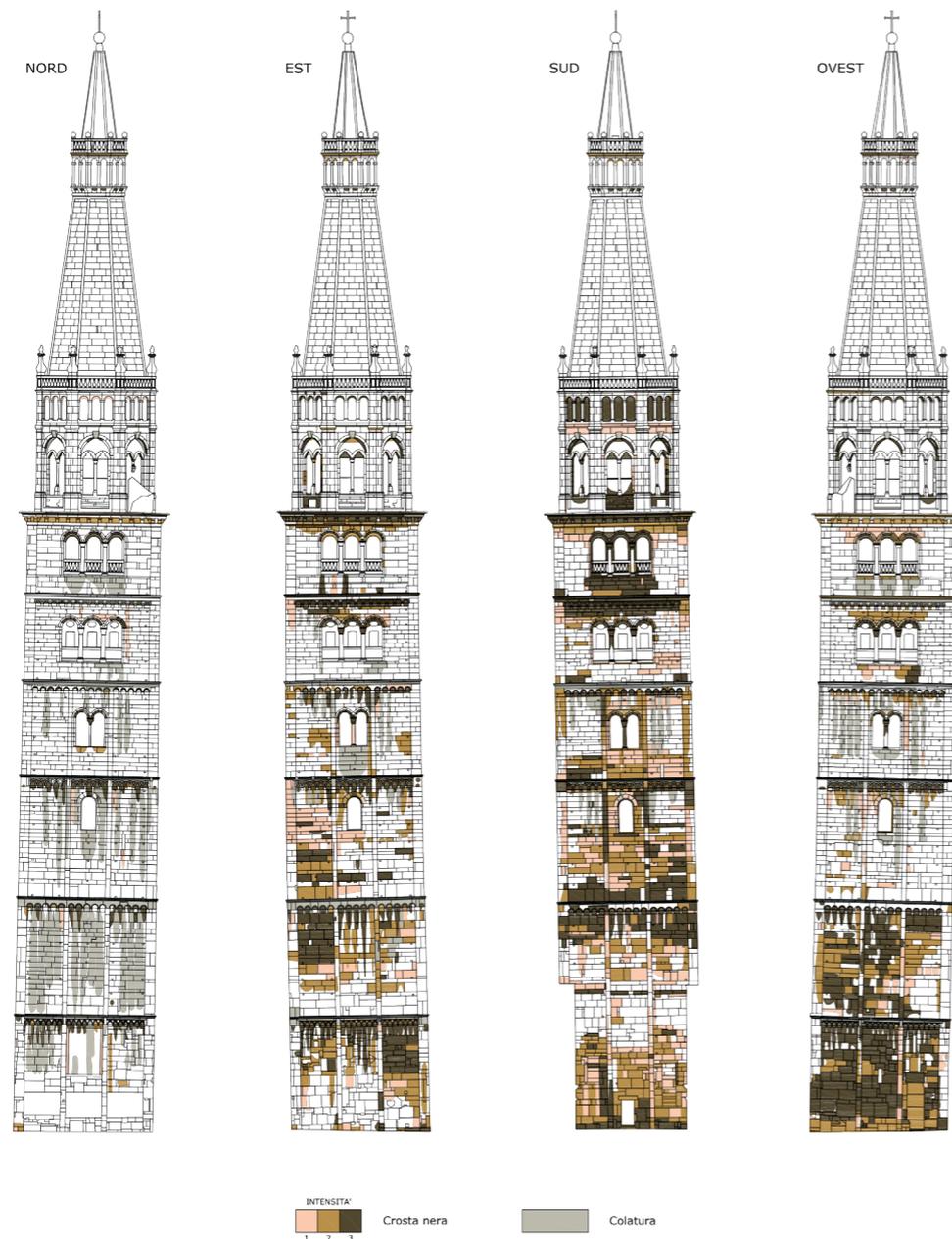
I lavori di mappatura avevano evidenziato il forte stato di compromissione di numerosi conci, e la vastità delle aree interessate dai fenomeni di degrado. Alcuni dei fenomeni sono legati all'inquinamento atmosferico, altri alle caratteristiche naturali delle pietre e dal fatto che molte di esse erano rimaste sepolte sotto il livello di falda per secoli. La presenza di ventuno varietà di pietre diverse sistemate in modo non omogeneo nel paramento della torre, ciascuna con le proprie problematiche di alterazione, ha determinato uno sviluppo complesso delle tipologie di degrado. I fenomeni di degrado più importanti sui quali si è intervenuti con il restauro sono:

colatura (depositi di eiezioni di volatili e da altri detriti di consistenza terrosa colati lungo le



2. Aree geografiche di provenienza dei diversi litotipi utilizzati per il paramento della Torre Ghirlandina. Le frecce tratteggiate mostrano le provenienze dei litotipi da luoghi al di fuori della carta. Le pietre ornamentali indicate in corsivo sottolineato sono state poste in opera durante i restauri del XX secolo e non erano presenti in origine sulla torre.

3. Mappa che illustra l'estensione e l'intensità relativa (minimo 1 e massimo 3) della croste nere e le colature sul paramento della torre prima del restauro.



pareti verticali a opera delle acque meteoriche), colonizzazione biologica (alghe, funghi, licheni, muschi, piante superiori che erano presenti prevalentemente sul lato nord della torre), crosta nera (strato superficiale di alterazione costituito da particelle sia antropiche di natura carboniosa, sia naturali presenti nell'atmosfera, intrappolate dalla crescita di cristalli di gesso nelle zone protette dal dilavamento delle acque meteoriche), degradazione differenziale (fenomeno tipico dei calcari nodulari, come il Rosso Ammonitico e la Scaglia rossa che per dilavamento provoca il distacco di noduli di pietra), disgregazione (perdita di coesione delle rocce granulari come le arenarie e la pietra di Vicenza), esfoliazione (distacco e caduta di uno o più strati superficiali paralleli alla superficie dei conci tipico di trachite, pietra di Vicenza e arenarie), fratturazione (lesioni legate alla pendenza della Torre e fenomeni locali di schiacciamento tra blocchi sovrapposti), macchia (prodotta dalla alterazione di elementi metallici), mancanza (lacune legate a distacco di frammenti), patina biologica (strato superficiale costituito da microrganismi), scagliatura (fessure naturali delle rocce), stuccature in resina e sostituzioni (interventi dei restauri del 1973).