

# Le spugne delle grotte artificiali fiorentine e la Pietraforte nell'architettura pistoiese: descrizione e ricerca delle provenienze

Rino SARTORI, Lorenzo MERIGGI

## RIASSUNTO

Alcuni litotipi utilizzati nelle opere architettoniche spesso non risultano provenire dalle formazioni geologiche prossime al luogo della messa in opera: è il caso delle Spugne delle Grotte Artificiali in alcuni giardini fiorentini e della Pietraforte che costituisce il paramento destro del Chiesa di S. Antonio Abate a Pistoia. La mancanza di informazioni storiche precise relative alla loro provenienza ha fatto nascere il desiderio di tentare di determinare la possibile ubicazione delle cave, dato importante nel caso in cui, in futuro fosse concesso di effettuare prelievi per eventuali restauri. Le conclusioni del presente lavoro, indicano che probabilmente le Spugne delle grotte del Giardino di Boboli furono estratte dalla zona di Legri presso Calenzano (a circa 20 km a NO di Firenze), mentre la Pietraforte non deriva dalle famose cave situate a sud della città di Firenze, bensì da un piccolo affioramento in prossimità di Montemurlo a soli 12 Km dalla città di Pistoia.

## PAROLE CHIAVE

Spugne, Pietraforte, Grotte artificiali, paramenti esterni di chiesa pistoiese

## ABSTRACT

*Some of the lithotypes that are utilized in historical constructions, usually do not belong to the nearest geological formations, where the construction is built. This is the case of Spugne stone found in the artificial caves in some gardens of Florence, and the Pietraforte that forms the right side wall of S. Antonio Abate Church at Pistoia. Lack of chronological information, regarding their provenance, was the initiative to identify locations of the source quarries of these rocks. This is also important for the eventual extraction of these rocks for restorations. Conclusions of this study indicate that, probably, the Spugne of the Boboli garden in Florence, were extracted from the Legri zone at Calenzano (about 20 km NW of Florence), whereas the Pietraforte at Pistoia was not extracted from the famous quarry situated at the southern outskirts of Florence, but from the small outcrops near Montemurlo, about 12 km from Pistoia.*

## KEY WORDS

Spugne, Pietraforte, artificial caves, external wall of Pistoia Church

## SPUGNE - LE GROTTI ARTIFICIALI

In architettura, con il termine di Grotte artificiali, si indicano particolari costruzioni erette fin dal Rinascimento, il cui aspetto ricorda le grotte naturali grazie alla presenza di stalattiti calcaree ("Spugne"), composizioni di conchiglie esotiche e minerali rari pendenti dal soffitto (Figura 1). Le Grotte venivano solitamente poste nei giardini al culmine di percorsi e costituivano luoghi di riposo grazie ai numerosi giochi d'acqua, fontane e vasche. Il loro

interno era adornato da opere scultoriche di pregevole fattura, mentre le ampie sale presentavano affreschi con temi allegorici mitologici.

A Firenze il giardino di Boboli vide la costruzione della prima Grotta artificiale: la Grotticina di Madame in onore delle Granduchesse medicee Giovanna d'Austria e Maria Maddalena realizzata nel 1555 su progetto del Tribolo. A questa seguì la più famosa Grotta Grande innalzata tra il 1583 e il 1593 da Bernardo Buontalenti sul preesistente Ninfeo di Giorgio Vasari dove furono installate no-



Figura 1. «Grotta Grande» di Boboli con particolare delle stalattiti.

tevoli opere scultoree come la Venere del Giambologna (1573) ed i Prigioni di Michelangelo (ora solo in copia, gli originali sono nella Galleria del David a Firenze) i quali, posti all'ingresso della Grotta, sembrano sorreggerla. Sempre in Boboli si possono ammirare anche la Grotta di Annalena e la Grotta di Mosè.

Ulteriori esempi di Grotte artificiali si possono osservare in altre ville Medicee, negli Orti Oricellari (Grotta del Giardino), Villa Vecchietti (il Ninfeo conosciuto anche come Fonte di Fata Morgana) e alla Villa Salviati alla Badia<sup>1</sup>.

Le "Spugne" che adornano le Grotte artificiali, sono varietà di travertino, spesso associate al travertino cavernoso del quale rappresentano le parti di più recente deposizione. In Toscana si conoscono anche col termine di "Tartari" e un'interessante descrizione viene riportata dal naturalista Targioni Tozzetti<sup>2</sup> alla fine del '700: *"Ne trovai certo, che dentro aveva dé cannelli vuoti, con rimasugli di fibre di foglie, di radiche, e di culmi di Piante da esso incrostate; ed in altro veddi le impressioni di foglie di Piante terrestri, per cagion d'esempio, Leccio, Querce etc., lo che mi lascia luogo a dubitare, che questo sterminato ammasso di Spugnoni, sia non altro che Tartaro di qualche acqua, il quale abbia vestito e contornato ciò che se gli parava d'avanti"* e, concludendo: *"Certamente se ben si riflette, la maggior parte dell'Alabastro, e del Travertino, altro non è stato in origine, che Gruma, o Tartaro di qualche fonte"*. Il Tozzetti precisa inoltre che *"il Tartaro ugualmente si trova nelle Acque Minerali calde, che nelle fredde"*.

Osservando attentamente le "Spugne" che ornano le Grotte artificiali fiorentine si può notare che queste appaiono diverse rispetto alle stalattiti originatesi per fenomeni carsici, le quali non si

formano attraverso una deposizione unica, bensì per il lento gocciolamento di acque saturate di carbonato di calcio percolante dal soffitto delle grotte stesse. Le stalattiti carsiche hanno spesso una sezione basale subcircolare con porosità pressoché nulla.

L'osservazione macroscopica delle spugne oggetto di questo studio, indica la loro appartenenza al gruppo dei travertini<sup>3,4</sup> formati da processi d'incrostazione estremamente rapidi e capaci di preservare le strutture vegetali e gli organismi bentonici incorporati. A temperatura ambiente, il processo di incrostazione si deve alla perdita repentina di carbonica disciolta contenuta in particolari acque naturali le quali, una volta prossime alla superficie terrestre, subiscono una brusca diminuzione di pressione con conseguente fuga di CO<sub>2</sub>. Il degassamento causa una soprassaturazione di carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub>) e la sua precipitazione. Solitamente i processi di accumulo dei travertini generano vasche con pendii e gradinate poco acclivi e non è raro osservare depositi in forma di archi stratiformi con giacitura suborizzontale.

Per quanto riguarda la porosità dei travertini, alcuni studi<sup>4</sup> indicano che la presenza di incrostazioni su frammenti di origine organica durante la deposizione del carbonato di calcio, è in grado di formare depositi estremamente porosi, con vuoli di volumi anche superiori a 10 cm<sup>3</sup>. Successivamente, il susseguirsi dei fenomeni di dissoluzione/riprecipitazione di carbonato di calcio causati anche dall'azione delle acque meteoriche, porta ad una parziale e, in alcuni casi, totale riduzione della porosità iniziale. Si ottengono così i travertini propriamente detti la cui compattezza li rende idonei all'utilizzo come materiali lapidei.

In funzione delle dimensioni medie degli organismi contenuti, i travertini possono essere distinti in:

- **Stromatolitici** (originati dall'incrostazione di tappeti algali);
- **Microtermali** (costituiti da muschi e macroalghe di taglia millimetrica - centimetrica);
- **Fitotermali** (contenenti frammenti e/o piante algali di dimensioni maggiori).

Sebbene siano stati studiati solo un numero relativamente ridotto di campioni di "Spugne" provenienti dalle Grotte fiorentine, i dati a disposizione ne indicano l'appartenenza al gruppo dei Travertini Fitotermali.

Secondo Agostino del Riccio<sup>5</sup> (1597) le "Spugne" utilizzate per adornare le grotte della Villa Medicea

1 - Villa Salviati alla Badia. L'acquisizione della Villa, l'opera di restauro, le Grotte (2012) AA.VV., curato da Gurrieri F. e Renai R. Alinea Editore, Firenze. 238 pp. ISBN: 978-88-6302-071-7.

2 - Targioni Tozzetti (1773), *Relazioni...*, I, p.270, "Tartaro di monte Parlascio", e p.247.

3 - Travertino. Rocca sedimentaria di origine chimica la cui deposizione è avvenuta, e avviene ancor oggi, presso sorgenti, cascate e bacini lacustri per precipitazione del carbonato di calcio presente nelle acque. Tale precipitazione avviene sia per meccanismi fisico-chimici (es. sottrazione di CO<sub>2</sub> per decompressione, aumento di temperatura, agitazione delle acque, ecc.) che biochimici (ad opera di organismi che sintetizzano la CaCO<sub>3</sub> per la costruzione dei loro gusci) da acque sovrassature di bicarbonato di calcio: Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O.

4 - Ferreri V. (1985), Criteri di analisi di facies e classificazione dei travertini pleistoceni d'Italia meridionale. Rend. Acc. Scienze Fis. e Mat., 52, Napoli, 47 pp.

5 - A. Del Riccio (1597), *Istoria delle pietre*, Riproduzione anastatica del MS 230 della Biblioteca Riccardiana, a cura di P. Barocchi, S.P.E.S., Firenze, 1979. Cap.102.



to nell'abitato di Legri come materiale lapideo in quanto non ha subito la trasformazione a travertino. A circa trecento metri a sud della zona descritta, secondo le testimonianze degli abitanti di Legri, esisteva un'altra sorgente d'acqua a temperatura leggermente più elevata ma anch'essa priva di depositi travertinosi.

### LA PIETRAFORTE<sup>8</sup> A PISTOIA: L'ORATORIO DI SAN ANTONIO ABATE O DEL TAU

Osservando i monumenti religiosi e civili del centro della città di Pistoia, si possono notare varie tipologie di materiali lapidei, sia nelle dicromie (es., Verde di Prato, Marmi apuani) che nelle strutture dove sono state utilizzate le arenarie del Macigno (Pietra Serena) ed i calcari marnosi dell'Alberese. Una tipica roccia (la Pietraforte), ampiamente utilizzata nella limitrofa città di Firenze, è invece stranamente assente nei palazzi pistoiesi, forse a causa della mancanza di affioramenti nei dintorni della città, almeno per quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 (Fogli

106-Firenze e 105-Lucca). Nel paramento esterno destro dell'Oratorio di S. Antonio Abate o del Tau in Corso Fedi già descritti nel 1770 dal Targioni Tozzetti<sup>9</sup> "di cui una afferma essere incrostato al di fuori l'antico Oratorio di S. Antonio Abate, la quale fa molto bella figura, e resiste molto bene all'aria, ma non è giunto a nostra notizia di dove si cavasse una tal pietra", è presente un litotipo di tonalità marrone-avana con abbondanti laminazioni convolute<sup>10</sup> sporadicamente attraversate da vene di calcite spatica, caratteristiche tipiche della Pietraforte come anche dei livelli alterati di Pietra Serena.

Per fugare tali dubbi, sono stati effettuati alcuni esami diffrattometrici su un piccolo frammento raccolto a terra alla base del paramento destro dell'Oratorio, oltre che su frammenti di Pietraforte fiorentina. Il risultato ha evidenziato che nel paramento destro dell'Oratorio è presente la dolomite, minerale tipico dell'arenaria Pietraforte ma assente nel Macigno (Figura 4).

8 - La Pietraforte è un'arenaria a grana fine di origine torbiditica del tipo grovacco-carbonatica originatasi per modesto rimaneggiamento di materiali detritici di rocce di basso metamorfismo e rocce granitiche in senso lato (si trova all'interno della formazione del Sillano, formazione alloctona, dominio subligure). E' costituita da granuli (dimensioni da 50-100µm) di quarzo, feldspati, calcite, dolomite e fillosilicati. Contrariamente alla Pietra Serena, il cemento non è completamente argilloso bensì predomina la componente calcitico-dolomitica di riprecipitazione. Età: Cretaceo Superiore.

9 - Targioni Tozzetti Osservazioni fatte in Pistoia (VII, p.100)

10 - Le laminazioni convolute, se pur gradevoli nell'aspetto, sono delle discontinuità strutturali che favoriscono il degrado. Difatti i processi di alterazione avvengono in preferenza lungo tali discontinuità: la dissoluzione del carbonato di calcio, che costituisce il cemento di questa arenaria, porta alla disgregazione dei granuli ed alla sua arenizzazione.

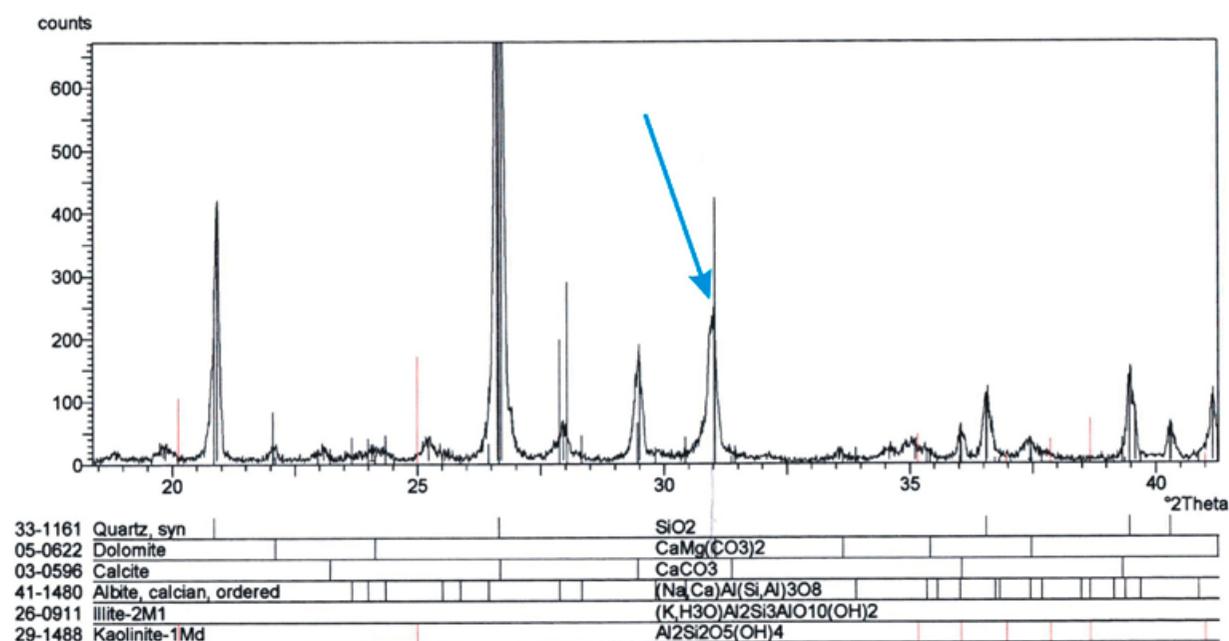


Figura 4. Diffratogramma del campione raccolto in terra nei pressi del paramento destro dell'Oratorio di San Antonio Abate a Pistoia. La freccia indica uno dei picchi relativi alla dolomite.

Il problema della provenienza di tale materiale è stato oggetto di ulteriori indagini stratigrafiche e geologiche: la possibilità che la pietra fosse stata trasportata da Firenze quando frà Giovanni Guidotti precettore della chiesa di S. Antonio a Firenze fondò l'Oratorio pistoiese nel 1360, risulta alquanto improbabile sia per i costi che per le difficoltà di trasporto. Abbiamo quindi valutato la possibilità che fosse stata estratta nel pistoiese: nella recente Cartografia della Regione Toscana (scala 1:10.000) nella sezione 263050 (Agliana), precisamente nella zona di Montemurlo a circa 12 km ad est di Pistoia, è stato notato un affioramento di Pietraforte (Figure 5 e 6, coordinate 43°55'50"N, 11°02'45"E) limitato a poche centinaia di metri quadrati e situato tra il castello ed il cimitero.

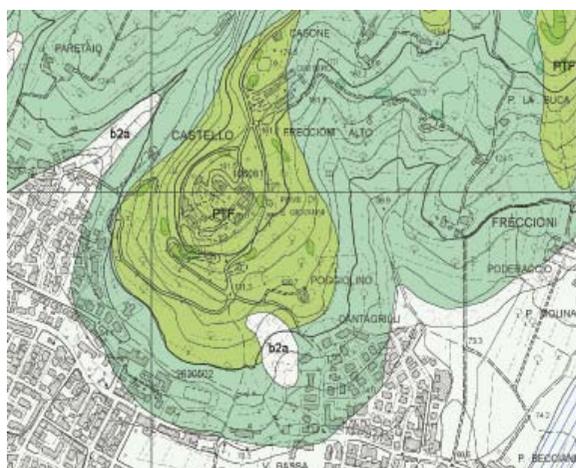


Figura 5. Particolare della Carta Geologica della regione Toscana scala 1:10,000 sezione 263050 Montemurlo. PTF = Pietraforte.



Figura 6. Affioramento di Pietraforte presso il castello di Montemurlo. Notare il martello come scala.

Durante un sopralluogo effettuato, sono stati osservati segni evidenti di estrazione rappresentati

da fori profondi una ventina di centimetri effettuati con fioretto o trapano. Nella stessa occasione sono stati perlustrati anche i dintorni dell'affioramento confermando che si tratta dell'unico nella zona, come anche testimoniato da un anziano agricoltore abitante nei pressi.

Dalla parete di questa antica zona di prelievo sono stati raccolti alcuni campioni che, sottoposti ad analisi diffrattometrica sono risultati essere identici a quelli eseguiti sui campioni dell'Oratorio a Pistoia. Sul dubbio presentato dal Targioni Tozzetti e da altri autori riguardo la provenienza della pietra impiegata nei paramenti esterni dell'Oratorio del Tau, sulla base dei dati mineralogici e geologici ottenuti, è possibile confermare che questa provenga dal piccolo affioramento presente nell'area di Montemurlo.

## CONCLUSIONI

Nonostante il progredire delle moderne indagini analitiche nello studio dei materiali lapidei utilizzati nelle opera architettoniche, il problema relativo all'esatta ubicazione della cave di provenienza anche ai fini del loro utilizzo in opere di restauro, rimane spesso di difficile soluzione. Ciò si deve principalmente alla scarsità di indicazioni storiche precise oltre che alla eterogeneità composizionale e mineralogica dei materiali utilizzati in architettura. Nei due esempi riportati in questo lavoro, le particolari caratteristiche delle rocce descritte (le "Spugne" delle Grotte fiorentine e la Pietraforte utilizzata a Pistoia), hanno permesso di determinare la loro provenienza con un buon margine di sicurezza. Infatti, nel caso delle "Spugne", sia le fonti bibliografiche, sia la mancanza di affioramenti di materiali travertinosi nei pressi di Firenze, ha individuato la zona di Legri come principale area di provenienza del materiale. Per quanto riguarda la Pietraforte, che è un litotipo molto comune nelle zone di Firenze, il modesto affioramento di Pietraforte nei pressi a Montemurlo potrebbe essere ragionevolmente ritenuto la fonte delle lastre del paramento destro dell'Oratorio.

Gli autori ringraziano il Prof. Piero Manetti dell'Università degli Studi di Firenze per la lettura critica e gli utili suggerimenti offerti durante la realizzazione del presente lavoro.

*Rino SARTORI, laureato in Scienze Geologiche nel 1996, ha indirizzato le sue ricerche sui materiali lapidei presenti nell'architettura. Tra le varie pubblicazioni sono da segnalare: "Il Rosso Maremma è presente nell'architettura fiorentina?", "La facciata di S. Maria del Fiore", "Panchina: materiale lapideo tipico di Livorno e Volterra, ed infine il libro Pietre e "Marmi" di Firenze edito da Alinea nel 2002.*

*Lorenzo MERIGGI, laureato in Scienze Geologiche nel 1999 ha maturato esperienza all'estero nel campo della geochemica e petrografia di rocce vulcaniche e sedimentarie. Attualmente si occupa di tematiche relative al monitoraggio e all'inquinamento ambientale presso la società Massa Spin-off s.r.l.*