



Quaderni di Storia della Costruzione 3

Produrre per Costruire

a cura di Maria Luisa Barelli e Mauro Volpiano
Construction History Group - Politecnico di Torino DAD

Al centro del terzo volume dei Quaderni di Storia della Costruzione, pubblicato dal Construction History Group del Politecnico di Torino, è il tema della produzione edilizia, con particolare riferimento ai luoghi privilegiati nei quali, in età moderna e contemporanea, si sono tramandati – spesso per generazioni – adattati e talvolta innovati saperi e pratiche, capacità tecniche e organizzative, per “fare le cose”.

A partire dalla bottega artigiana, dalla corporazione o dal sodalizio professionale, dall'industria come dall'impresa costruttrice, cioè da un'indagine su specifiche realtà produttive, i contributi che qui sono raccolti rivolgono la loro attenzione in più direzioni: puntano a comprendere, entro diversi contesti geografici e culturali, le modalità dell'organizzazione del lavoro e le peculiarità di mestieri e professioni, tecniche e processi; si interrogano sulla lunga durata delle specializzazioni dell'edilizia, così come sul ruolo dell'innovazione tecnologica nell'orientare trasformazioni dei modi consolidati di produrre e quindi di costruire; analizzano, a partire da casi documentati, le relazioni, proficue o talvolta problematiche, che questo mondo – composto da una folla di personaggi – intrattiene non solo con i progettisti, ma anche con gli intermediari e i costruttori; e infine, non ultimo, propongono riflessioni sugli archivi d'impresa e sulle fonti a cui attingere nella ricostruzione di una storia dell'“arte del produrre”.

Quaderni di Storia della Costruzione 3

Produrre per Costruire

a cura di Maria Luisa Barelli e Mauro Volpiano
Construction History Group - Politecnico di Torino DAD

“Quaderni di Storia della Costruzione” è una collana di ricerche promosse dal Construction History Group PoliTo DAD con l’obiettivo di diffondere studi riguardanti la storia della costruzione in età moderna e contemporanea, fondata nel 2021.

Eventuali proposte editoriali devono essere inviate alla Segreteria Scientifica del Construction History Group (CHG) presso il Dipartimento di Architettura e Design, Viale Mattioli 39, 10125 – Torino (Italia) o in alternativa all’indirizzo di posta elettronica chg@polito.it.

Gli scritti saranno valutati dal Consiglio Direttivo CHG e dal Comitato Scientifico che, ogni volta, sottoporranno i testi a revisori anonimi secondo il criterio del *Double Blind Peer Review*.

La collana rispetta il codice etico e di condotta come stabilito dal Committee on Publication Ethics (COPE). Il codice etico è riportato sul sito <http://constructionhistorygroup.polito.it>

ISBN: 979-12-81583-06-1



Quest'opera è distribuita con Licenza
Creative Commons Attribuzione
Non commerciale 2.0 Generico

Quaderni di Storia della Costruzione
n. 3/2024

Collana del Centro di Ricerca / Series of the Research Center
Construction History Group
Dipartimento di Architettura e Design - Politecnico di Torino

Curatori del convegno e del volume / Editors

Maria Luisa Barelli
Mauro Volpiano

Collaborazione editoriale / Editing collaboration

Valentina Burgassi
Rosa Maria Marta Caruso

Progetto grafico e impaginazione / Graphic design and Layout

Celia Izamar Vidal Elguera

Consiglio direttivo del CHG 2023-2024 / CHG Executive committee 2023-2024

Maria Luisa Barelli
Carla Bartolozzi
Valentina Burgassi
Edoardo Piccoli
Mauro Volpiano

Comitato scientifico del 2023-2024 / CHG Scientific committee 2023-2024

Carmen Andriani	Maria Grazia D'Amelio
Micaela Antonucci	Fabrizio De Cesaris
Carla Bartolozzi	Alberto Grimoldi
Clara Bertolini	Nicoletta Marconi
Daniela Bosia	Valérie Nègre
Robert Carvais	Marco Rosario Nobile

Copertina / Cover

Ditta Cristal Art, Torino (1955 ca.). Operai al lavoro nella lucidatura dei bordi delle lastre di cristallo (Archivio Cristal Art, presso Deposito Culturale, Torino).

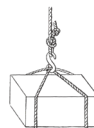
L'editore è a disposizione degli eventuali detentori di diritti che non sia stato possibile rintracciare.



**Politecnico
di Torino**



DAD
Dipartimento
di Architettura
e Design



**Construction
History
Group**
CHG Polito

indice

Interpretazioni di un tema, problemi e aperture

- 1 Maria Luisa Barelli, Mauro Volpiano

I. Organizzazione del lavoro e circolazione dei saperi costruttivi in età moderna

- 17 *I fornaciai e l'Opera di Santa Maria del Fiore. Patti e forniture per il cantiere della Cupola brunelleschiana*
Pietro Matracchi
- 33 *"Nella maniera che di marmo se ne vede uno antico": continuità morfologica e costruttiva dei soffitti lignei a Roma attraverso le fonti documentarie (secoli XVI-XX)*
Maria Grazia D'Amelio, Lorenzo Grieco
- 57 *Il "mercato delle colonne" di Palermo in età Moderna*
Domenica Sutera
- 75 *L'utilizzo di colonne in diaspro tenero di Sicilia nella Roma barocca: genesi e tramonto di un'effimera realtà produttiva*
Maria Mercedes Bares, Federica Ratti
- 93 *Da Palestrina a Santa Marinella: organizzazione del lavoro, materiali e procedure operative nei cantieri barberiniani della provincia romana (XVII-XVIII secolo)*
Nicoletta Marconi
- 113 *Les traces produites sur les chantiers parisiens des Temps modernes: pour une meilleure compréhension de la chaîne opératoire de la conception*
Léonore Dubois-Losserand
- 131 *Da cabinet della maiolica a stanza dei pipistrelli. Produzioni per la decorazione degli interni a Pavia nei primi decenni del XVIII secolo*
Marica Forni
- 151 *Memories about the way of making lime. Production and distribution in Malta under the Order of Saint John of Jerusalem*
Valentina Burgassi

- 167 *Tra natura e artificio. Pavimentazioni in cotto maiolicato nel cantiere del Barocco napoletano*
Valentina Russo
- 185 *Colori vegetali in edilizia storica: un percorso fra produzioni, applicazioni e modalità d'impiego nella manualistica tecnica dell'epoca moderna*
Camilla Tartaglia
- II. Tecniche, produzione e mestieri nella prima età contemporanea**
- 205 *Geografie di un cantiere del Neoclassicismo a Trieste. La Loggia Mercantile (1799-1806)*
Vilma Fasoli
- 225 *Dall'acquisto alla messa in opera: pietre, marmi, marmorari e scultori italiani nel castello di Alnwick (1853-1867)*
Simonetta Ciranna
- 241 *Importare la produzione. Coperture di zinco a Napoli nell'Ottocento*
Lia Romano
- 261 *«Col rendere continuo il lavoro della fornace». Diffusione e caratteri del sistema Hoffmann per la produzione dei laterizi nell'areale campano*
Stefania Pollone
- 279 *Le terrecotte decorative fra tradizione fittile e innovazione preindustriale*
Fabrizio De Cesaris, Liliana Ninarello
- 297 *Ceramiche per l'Architettura della Fabbrica Ferniani nel secondo Ottocento: il Cimitero dell'Osservanza e l'Oratorio di villa Case Grandi a Faenza*
Andrea Ugolini, Valentina Mazzotti
- 317 *Produrre cose, produrre documenti: l'archivio in fieri di un'impresa di marmisti*
Francesca Favaro
- 331 *L'eredità di una ditta di decorazione in mostra: da Placido Mossello a Carlo Musso*
Giulia Beltramo, Enrica Bodrato, Chiara Devoti
- 347 *Intorno alla bottega di Carlo Musso. Conoscenza, produzione e cantiere*
Elena Gianasso

III. Materiali, prodotti e sistemi costruttivi per l'architettura del Novecento

- 363** *Towards a Swedish Concrete Industry: The Role of Aktiebolaget Skånska Cementgjuteriet (1887-1941)*
Sofia Nannini
- 375** *Constructing "Beaux-Arts" projects in Argentina, 1913-1918. Rivalry and alliances between technical traditions: Bétons armés Hennebique, Italian constructors, German contractors*
Juan Pablo Pekarek
- 393** *L'utilizzazione di sistemi costruttivi rapidi ed economici in insediamenti di nuova istituzione nel periodo fascista: il "Patercemento"*
Riccardo Serraglio
- 411** *I brevetti RDB per solai e coperture laterocementizie: sperimentazione e produzione*
Leone Carlo Ghoddousi
- 423** *La produzione di opere metalliche della A. Bombelli: sistemi di cancellate e cupole astronomiche*
Lorenzo Savio, Tanja Marzi, Daniela Bosia, Virginia Bombelli
- 445** *Fulget: «tutti i tipi di marmi, leganti di ogni colore, permettono infinite combinazioni»*
Maria Luisa Barelli
- 467** *Resinflex: Manifattura Applicazioni Sintetiche*
Davide Alaimo, Paolo Giusti, Tanja Marzi
- 487** *Serramenti d'autore: Colli, Cristal Art e il contributo dell'artigianato artistico torinese*
Davide Alaimo
- 501** Abstracts

Importare la produzione. Coperture di zinco a Napoli nell'Ottocento

Lia Romano

Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Architettura

Il panorama dei rivestimenti di tetti, volte e cupole della città di Napoli è storicamente caratterizzato dall'uso diffuso di tegole e coppi in terracotta, lamine di rame e piombo, battuto di lapillo ed embrici maiolicati. È riconoscibile una *longue durée* nell'uso di tali materiali, prodotti prevalentemente sul territorio e parte integrante della tradizione costruttiva della Capitale del Regno. A partire dal Seicento, le uniche alternative in metallo al tradizionale rivestimento in elementi di terracotta erano costituite da lamine di rame e piombo che, sebbene particolarmente resistenti agli agenti atmosferici, avevano il difetto di essere rispettivamente eccessivamente costose e pesanti¹ (fig. 1).

Una parziale soluzione in risposta ai problemi connessi all'uso di piombo e rame, metalli storicamente costosi, venne fornita solo a metà dell'Ottocento con l'introduzione, nel cantiere di architettura e restauro, delle lamine di zinco, quale materiale di rivestimento di tetti, preferito in virtù della leggerezza e resistenza alla corrosione, se trattato e messo in opera correttamente. L'assenza di realtà industriali utili a tale produzione nel Regno delle Due Sicilie impose l'importazione del metallo da paesi esteri europei in grado di estrarre e soprattutto, lavorare, tale materiale. Le proprietà dello zinco puro indussero gli architetti del Regno delle Due Sicilie, dagli anni quaranta del secolo, a importare, tramite contratti con negozianti, tale materiale dall'Inghilterra, considerato di migliore qualità rispetto a quello francese e belga e da utilizzare sia per il restauro di edifici esistenti, sia per coperture in contesti archeologici.

Alla luce di tali riflessioni, il contributo intende focalizzare l'attenzione su tale specifica realtà produttiva e costruttiva che, per il contesto napoletano, risulta ancora poco nota, analizzando le relazioni e la circolazione di saperi tra Italia, Francia e Inghilterra e riflettendo sul ruolo dell'innovazione tecnologica nell'orientare la trasformazione di modi consolidati di produrre, costruire e restaurare l'architettura nonché conservare la materia archeologica. Il riconoscimento di tale materiale, sebbene poco diffuso a Napoli, appare indispensabile per una sua corretta conservazione.

¹ Cfr. Russo 2005; CASIELLO *et al.* 2007.



[1]

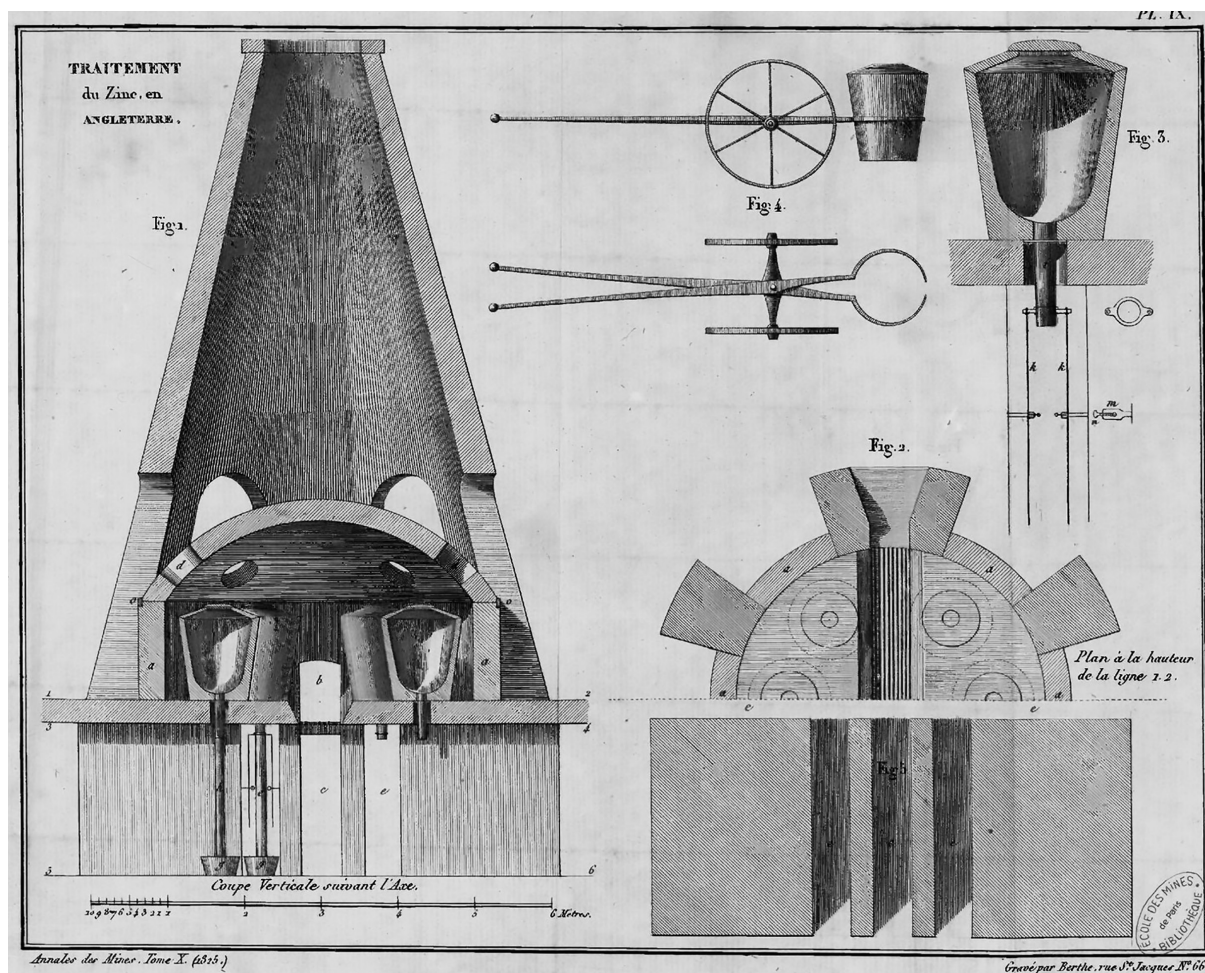
Fig. 1. Napoli, vista delle coperture nel centro storico. Si notano i rivestimenti in coppi e tegole di cotto, rame, piombo ed embrici maiolicati (fotografia da drone di M. Facchini, Dip. di Architettura, Mlab, 2016).

L'“invenzione” dello zinco tra Settecento e Ottocento

Fino all'Ottocento lo zinco era considerato un materiale estremamente fragile e non laminabile, un metallo di secondo rango la cui “invenzione” va fatta risalire al periodo della prima Rivoluzione Industriale². Prima di tale epoca veniva impiegato per ottenere la lega dell'ottone (Cu + Zn), aggiungendo al rame la calamina³, ed era importato dall'India e poi dalla Cina a partire dal XVI secolo dove la sua lavorazione era già nota e in uso⁴. La scarsa conoscenza del materiale in Europa è confermata anche dal significato che in passato era attribuito a parole quali *zinken* o *zincum*: nella filosofia ermetica, ad esempio, tale termine era utilizzato per indicare un materiale misterioso sia rispetto alle sue origini sia alle proprietà⁵. A differenza di altri metalli, infatti, non si conosceva la temperatura giusta alla quale lavorarlo, trasformandosi in ossido in forma di fiocchi bianchi, detti lana filosofica, a temperature prossime a quella di ebollizione, rendendo impossibile la sua lavorazione. Inoltre, il materiale ridotto a questo stato, a contatto con l'ossigeno ossidava velocemente. L'“invenzione” dello zinco si pose come conseguenza del perfezio-

² Per una storia dell'“invenzione” dello zinco si veda GARÇON 1998, pp. 57-157.

³ La calamina (silicato basico di zinco) è uno dei minerali da cui si otteneva lo zinco; gli altri sono la smithsonite (carbonato di zinco) che spesso si trova mista alla calamina, e la blenda (solfuro di zinco). Storicamente lo zinco veniva preparato attraverso il procedimento chimico che consisteva nella trasformazione, tramite calore,

[2.] *Annales des Mines, Tome X (1815.)*

Gravé par Berthe, rue St-Jacques, N° 66.

namento della produzione dell'ottone. Nel 1718 il chimico Stahl ne affinò il procedimento di preparazione e si rese conto che il metallo ottenuto dalla smithsonite andava ridotto in recipienti chiusi affinché non ossidasse a contatto con l'ossigeno⁶. È solo nel 1738 che William Champion, a Bristol in Inghilterra, mise a punto un nuovo procedimento per ottenere lo zinco, deciso a sostituire con una produzione locale il costoso materiale importato dall'India e dalla Cina⁷. Alcune fonti riportano, nonostante le difficoltà di ingresso in Cina al tempo e la presunta segretezza del procedimento, di un suo viaggio in Oriente per apprendere l'arte dell'estrazione dello zinco e delle sue relazioni con marinai che lavoravano lungo la rotta verso l'est asiatico⁸. Utilizzando calamina proveniente da giacimenti inglesi⁹, in un primo momento l'azienda di famiglia riuscì ad aumentare la percentuale di zinco da impiegare nella lega di ottone e, successivamente, studiando i procedimenti tedeschi, cinesi e indiani per l'ottenimento del metallo, ne mise a punto uno nuovo. Dalla Germania apprese che poteva essere estratto non solo dalla calamina e dalla smithsonite ma anche dalla blenda, disponibile in maggiore quantità. Intrecciando diversi metodi, brevettò un nuovo sistema, depo-

Fig. 2. Macchina per l'estrazione dello zinco ideata da William Champion nel XVIII secolo a Bristol (MOSSELMAN 1825, tav. IX).

del minerale in ossido e nella sua riduzione tramite carbone. Attualmente è in uso il procedimento elettrolitico.

⁴ La produzione dello zinco in Cina a scala industriale fu avviata solo alla fine del Cinquecento; prima di tale epoca la lavorazione era concentrata, già dal Trecento, in India, a Zawar, da dove lo zinco era esportato in Europa dai mercanti portoghesi, cfr. ZOU 1996, pp. 13-14, 127; CRADDOCK 1995, p. 118. Lo zinco era importato a prezzi molto alti dall'Oriente, cfr. DAY 1973, p. 62.

sitato nel 1738, che consentiva di ottenere dai 130 ai 140 kg al giorno (fig. 2). Tuttavia, la produzione appariva ancora molto dispendiosa e gli eccessivi costi di produzione non erano coperti da un'adeguata domanda di mercato. Tali motivazioni, unitamente a conflitti di interesse con altre aziende inglesi, portarono nel giro di pochi anni, nel 1769, al fallimento dell'attività di Champion, e all'acquisizione della sua fabbrica di Warmley dalla Bristol Brass Company che non riuscì a sfruttarne al meglio le potenzialità¹⁰. Nonostante l'insuccesso, il procedimento di estrazione brevettato fu usato in Inghilterra fino al 1860 grazie a una significativa protezione doganale¹¹. Il fallimento dell'innovazione di Champion è da relazionare principalmente all'assenza di domanda di materiale e al periodo storico poco propizio, in cui non sufficientemente evidente appariva la necessità di avere sul mercato un materiale alternativo al piombo e al rame da impiegare come rivestimento nelle coperture.

Solo alla fine del Settecento, con il mutamento delle condizioni politico-economiche europee, il grande pubblico industriale e commerciale iniziò ad interessarsi al nuovo metallo. Negli anni novanta del secolo le guerre napoleoniche e la difficile situazione economica contribuirono all'abbassamento dell'offerta di ottone, piombo e rame e al conseguente incremento dei prezzi. Ciò ebbe come conseguenza la ricerca di un prodotto alternativo che trovò ben presto risposta nello zinco, più economico e leggero di altri materiali, la cui produzione risultava già in parte avviata. Per la prima volta, dalle sperimentazioni di Champion, si profilò un mercato specifico per il nuovo metallo. La messa a punto del procedimento di laminazione, nel 1805, da parte di Sylvester e Hobson, ampliò in maniera significativa i possibili usi. Si comprese per la prima volta, infatti, che a una temperatura intorno ai 120° Celsius, il metallo diventava lavorabile e perdeva le sue caratteristiche di fragilità. Il primo forno nell'Europa continentale fu messo a punto da Dillinger in Carinzia (Austria) nel 1799: questa data segnò l'avvio della metallurgia dello zinco nel continente e fu preceduta da intense sperimentazioni in varie parti d'Europa supportate anche dai dati provenienti da viaggi di spionaggio industriale in Inghilterra¹². Come il procedimento di Champion, tuttavia, risultava ancora troppo costoso e necessitava di una quantità eccessiva di combustibile che non ne consentì l'uso, poiché economicamente non vantaggioso, in altri siti produttivi. Significativi passi in avanti vennero fatti negli anni successivi in Slesia, regione della Prussia, e in Belgio a Liegi, dove nel 1813 François-Dominique Mosselman acquistò da Jean-Jacques Dan-

⁵ Cfr. GARÇON 1998, pp. 59-60.

⁶ Cfr. REULEAUX 1889, pp. 285-306.

⁷ Cfr. DAY 1998; DAY, TYLECOTE 1991.

⁸ Cfr. ZOU 1996, pp. 127-128.

⁹ L'azienda di Champion impiegava calamina proveniente dai giacimenti di Mendips, vicino Bristol, e Flintshire (contea del Galles), cfr. MOSSELMAN 1825, p. 486.

¹⁰ Cfr. COCKS, WALTERS 1968.

¹¹ Cfr. GARÇON 1998, p. 67, n. 24. Secondo Dufrénoy, nel 1827 lo zinco straniero era tassato a Londra con un'imposta di importazione pari al 20% del suo valore, cfr. DUFRÉNOY, DE BEAUMONT 1827, pp. 359-370.

¹² Cfr. GARÇON 1998, p. 67.

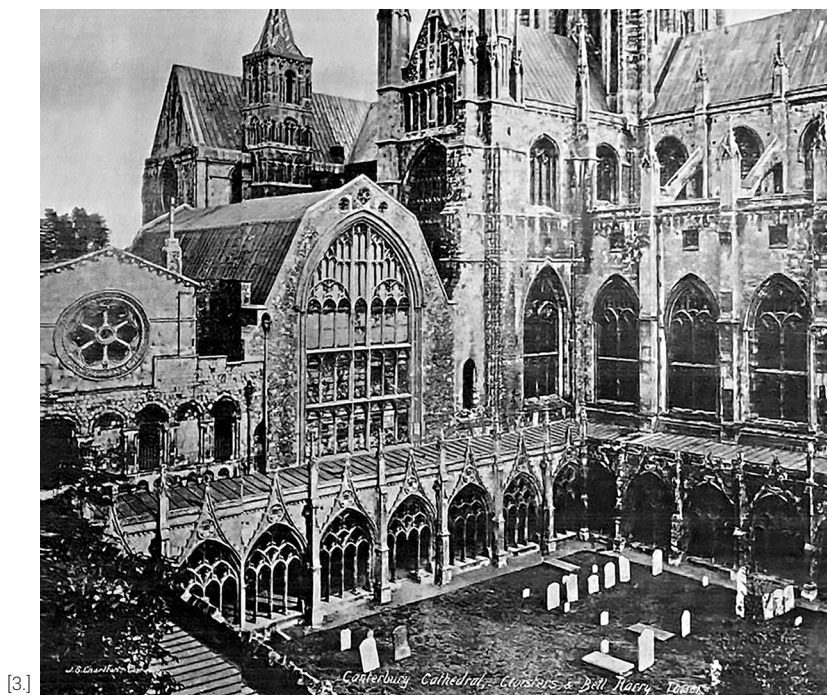


Fig. 3. Gran Bretagna: la cattedrale di Canterbury. Vista del chiostro, ricoperto negli anni '30 dell'Ottocento in lamiera di zinco. La fotografia, non datata, ritrae la chiesa a fine secolo, nella fase di sostituzione dello zinco con il piombo (WOOD, HENRY 2013, p. 493).

iel Dony¹³ gran parte delle fonderie di zinco di St-Léonard e delle concessioni minerarie e ne incrementò notevolmente la capacità¹⁴. Fondò, inoltre, fabbriche di laminazione anche in altri Paesi quali la Gran Bretagna¹⁵ e la Francia al fine di evitare tasse doganali per l'importazione del prodotto¹⁶. Fu proprio la società da lui fondata, trasformata giuridicamente nel 1835 con il nome di *Société de La Vieille-Montagne* e, infine, nel 1837 con il nome di *Société Anonyme de La Vieille-Montagne*, a imporsi sul mercato internazionale e a conquistare, in pochi anni, il controllo europeo nella produzione di lamine di zinco insieme ai centri di lavorazione prussiani alimentati dalle cave in Carinzia, Slesia e Brunswick¹⁷.

L'avvio dell'impiego dello zinco in Europa

Le prime sperimentazioni dello zinco nel campo dell'architettura sono datate ai primi anni dell'Ottocento: compresa ben presto la tossicità del materiale per usi domestici, l'interesse si rivolse al campo edilizio. La capacità delle lastre di zinco di coprirsi di uno strato di ossido in grado di proteggere il metallo sottostante impedendone il degrado rappresentò un forte punto a favore del nuovo materiale. Berlino fu uno dei primi centri della sperimentazione. Nel Regno Prussiano lo zinco fu ampiamente utilizzato in molteplici edifici pubblici, anche per la necessità che lo Stato aveva di affermare il proprio potere, la capacità di auto-costruirsi e imporsi politicamente nonché industrialmente, considerato che si trattava di un materiale nuovo e prodotto in loco¹⁸. Le prime sperimentazioni furono effettuate nella fonderia reale di Prussia, grazie ai cospicui giacimenti del Regno, a partire dal 1813 per coprire il nuovo Palazzo di Berlino¹⁹.

¹³ Dony aveva prodotto fogli di zinco in Belgio dal 1809 proponendone due esemplari anche al ministro dell'Interno francese e sperimentandone l'uso per tre anni sul tetto del *Conservatoire des Arts et Métiers* a Parigi, cfr. GUILLERME 1995, p. 261.

¹⁴ Cfr. GARÇON 1998, p. 82.

¹⁵ In Inghilterra, in particolare, la fabbrica era situata a Dartford, vicino Londra, nella contea del Kent, cfr. Ivi, p. 94.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ Cfr. CALLON 1840, pp. 45-98; GUILLERME 1995, p. 261.

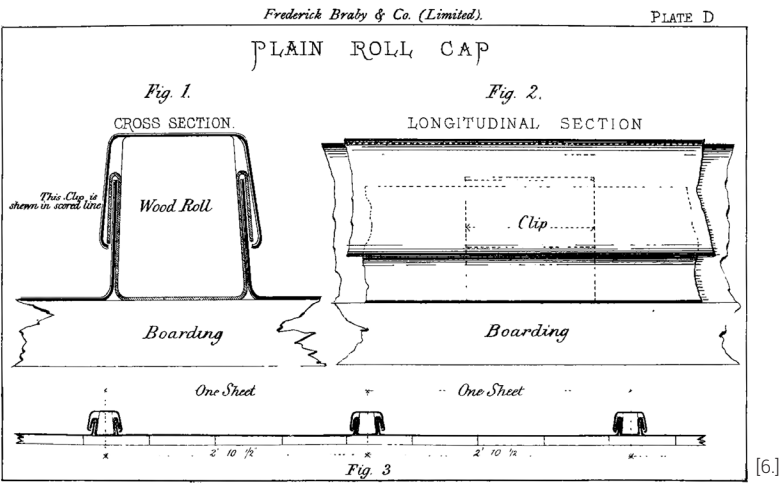
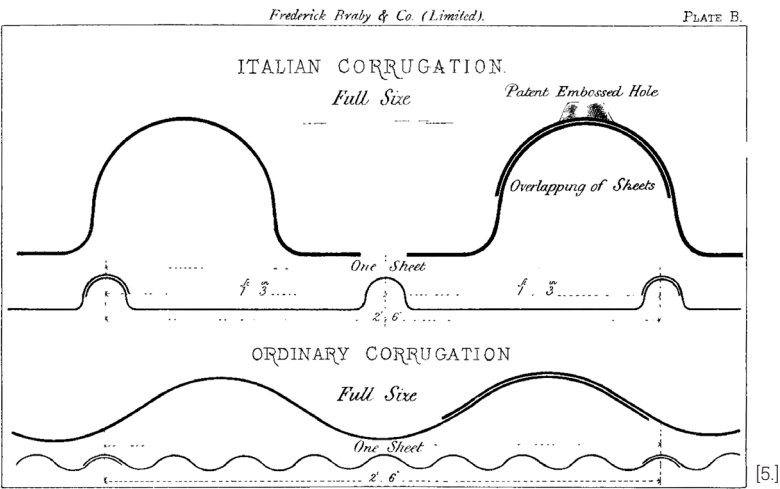
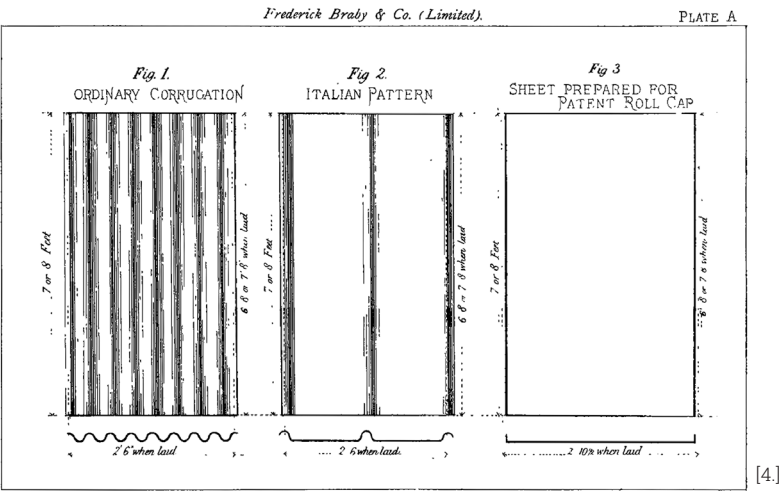
¹⁸ Cfr. GARÇON 1998, p. 88.

¹⁹ Cfr. GUILLERME 1995, p. 261.

Fig. 4. Rappresentazione delle differenti varianti di lamine di zinco prodotte dalla *Société de la Vieille-Montagne* (BRABY & Co 1869, plate A).

Fig. 5. Dettaglio, in sezione, delle lamine del tipo "italian corrugation" e "ordinary corrugation". Si noti la sovrapposizione dei fogli per consentire la dilatazione termica del materiale (BRABY & Co 1869, plate B).

Fig. 6. Dettaglio, in sezione, delle lamine del tipo "plain roll cap". In questo caso le lamine sono sovrapposte tramite l'ausilio di un listello in legno (BRABY & Co 1869, plate D).



Tali test, tuttavia, in assenza di adeguate conoscenze del materiale, ebbero sgradite conseguenze: i prussiani misero in opera le lamine, eccessivamente sottili, come se si trattasse di rame, senza considerare giunzioni che consentissero la dilatazione termica del materiale che si degradò in tempi relativamente brevi²⁰.

Gli anni trenta videro la Gran Bretagna e poi la Francia protagoniste della sperimentazione: nel 1832 una fabbrica di Bristol, città fucina delle esperienze di William Champion di appena un secolo prima, fu ricoperta con lamine di zinco di forma quadrata e qualche anno dopo, tra il 1834 e il 1835, anche i portici del chiostro della cattedrale di Canterbury, nel Kent²¹ (fig. 3). Il leggero ed economico materiale fu utilizzato durante tutto il secolo per i tetti di piccole stazioni ferroviarie – come nel caso di Bristol, Stroud, Chippenham – nonché di architetture sulla costa²². Molti di questi edifici, specialmente nelle aree rurali, ancora conservano tetti di zinco. Il piombo, tuttavia, rimase il materiale preferito per le grandi architetture di rappresentanza in virtù della sua maggiore durata. Lo zinco poteva essere utilizzato sotto forma di lastre piatte, sostenute da un impalcato di legno e lavorato sia in profili ondulati sia semplici²³. Come evidenziato da un articolo di fine Ottocento pubblicato sulla rivista *The Builder*, al fine di preservare le lastre di zinco era necessario impiegare materiale di buona qualità, privo di impurità, e prevederle non eccessivamente sottili evitando la messa in opera di chiodi di ferro che ne avrebbero accelerato il degrado. Appariva indispensabile, inoltre, consentire la libera dilatazione del metallo, progettando, quindi, un sistema di giunti differenti rispetto a quelli normalmente utilizzati per rame e piombo²⁴. Istruzioni di dettaglio ed esempi per architetti e ingegneri alla fine degli anni sessanta erano diffusi tramite l'accurato catalogo di Frederick Braby, agente di produzione per la *Société de la Vieille Montagne* in Gran Bretagna, India e nelle colonie²⁵ (figg. 4-5-6).

La città, tuttavia, che ha segnato la diffusione su ampia scala dei tetti in zinco è stata senza dubbio Parigi. A partire dagli anni '40 del secolo il nuovo metallo fu impiegato per ricoprire i tetti parigini, inizialmente solo di edilizia residenziale comune e, in un secondo momento, anche di edifici più prestigiosi²⁶ (fig. 7). Il piombo, con il suo costo elevato, rimase prerogativa delle architetture più significative, come la chiesa di Notre-Dame di Parigi o il complesso *des Invalides*, mentre per il resto dell'edilizia si propose per un materiale più leggero, sperimentato nella forma di embrici, oltre che di lastre e messo in opera con o senza l'ardesia. La nuova industria e la forte

²⁰ Ivi, pp. 261-262.

²¹ Nel 1884 lo zinco appariva in avanzato stato di degrado e ciò portò, in un primo momento, a operazioni di riparazione e, successivamente alla sostituzione con il piombo, cfr. WOOD, HENRY 2013, p. 493.

²² *Ibidem*.

²³ Cfr. BLAKE 1945.

²⁴ Cfr. ZINC 1871.

²⁵ Cfr. BRABY & Co 1869.

²⁶ Cfr. LEMOINE 1994; VIALLE 2000, pp. 38-39.

Fig. 7. Parigi: vista dei tetti di zinco che caratterizzano il panorama delle coperture della città (VIALLE 2000, p. 24).



[7.]

richiesta nel mercato edilizio francese resero necessaria una nuova figura professionale, lo *zingueur*, specializzato nella costruzione e nella manutenzione di coperture di zinco²⁷ nonché la pubblicazione di manuali per la formazione come il *Manuel du zingueur*, pubblicato a Parigi nel 1851 da un imprenditore del settore strettamente connesso alla *Société de la Vieille-Montagne* di cui pubblicizzava i prodotti, presentati in una esposizione permanente a Parigi. Oltre a fornire precise indicazioni sui luoghi di produzione dello zinco grezzo, confermando il primato della citata società e delle fabbriche prussiane della Slesia, l'autore ne descrisse i vantaggi e le possibilità di impiego in architettura, riportando, alla fine del volume, pareri positivi di numerosi architetti affermati del periodo e citando una serie di architetture pubbliche, a Parigi e in altre città, con coperture di zinco, tra cui si segnala il *Palais des Beaux-Arts* e il *Palais de*

²⁷ Cfr. GARDISSARD 1851.

l'Assemblée nationale. Alla metà del secolo, dunque, la società belga appariva ormai fortemente attiva sul mercato europeo come testimonia anche la sua partecipazione alla *Great Exhibition di Londra* del 1851.

Circolazione di saperi costruttivi dall'Europa a Napoli

Anne-Françoise Garçon ha definito lo zinco un *métal voyageur*²⁸, esportato dai centri di produzione principalmente via mare. Ed è proprio tramite navi che nel 1839 arrivarono da Londra alla Regia Dogana di Napoli 1200 lamine di zinco, tramite l'intermediazione di Guglielmo Ball che, sollecitato dagli architetti di Casa Reale, propose sul mercato napoletano l'innovativo prodotto inglese.

Come già discusso nei paragrafi precedenti, si trattava di un materiale in uso non da molti anni nelle principali capitali europee. A Napoli, seguendo l'architetto e trattatista Francesco de Cesare, negli anni cinquanta risultava impiegato su larga scala per le coperture²⁹ ma si può ipotizzare che alla fine degli anni trenta le sperimentazioni fossero state ancora poche o nulle. Nel suo trattato, unicamente nella seconda edizione del 1855-56³⁰, fu segnalato, inoltre, che i principali paesi fornitori erano l'Inghilterra ma più di tutti, la Francia. Il monopolio francese giustificò le dimensioni in piedi parigini che l'architetto riportò «per uniformarci al sistema delle fabbriche di zinco della Società delle miniere e fonderie di Parigi della Vieille Montagne»³¹. Come i trattatisti inglesi e francesi consigliò di non utilizzare lamine eccessivamente sottili e di evitare il contatto dello zinco con la calce fresca, il gesso e il ferro che avrebbero portato a una veloce ossidazione. Evidenziò, inoltre, la tendenza del metallo alla dilatazione, maggiore del piombo e del ferro, che rendeva necessari alcuni accorgimenti nella messa in opera. Nonostante tali criticità, ritenne che lo zinco, nel complesso, avesse due significativi vantaggi: essere più «tenace» e leggero del piombo³².

L'occasione per testare il materiale venne fornita a Napoli dai lavori alla copertura dello scalone d'Onore del Palazzo Reale³³ fortemente danneggiato da un incendio nel 1837 e oggetto di un esteso intervento di restauro da parte degli architetti Gaetano Genovese e Pietro Persico, brillanti tecnici partenopei, sperimentatori, in più occasioni, di nuovi materiali e tecniche costruttive³⁴. La revisione delle coperture dell'intero complesso architettonico portò i due tecnici a prendere in considerazione l'opzione di ricoprire una porzione del palazzo con lo zinco, accogliendo quanto proposto da una memoria

²⁸ Cfr. GARÇON 1998, p. 1.

²⁹ «Tuttochè antica la conoscenza dello zinco, pure fino a 40 anni dietro serviva solo per la liga dell'ottone; ora l'uso n'è estesissimo, per lavori di getto, tubolature, coperture di edifici, serbatoi di acqua ed altro; si è molto perfezionato, e reso bastantemente malleabile; in modo che oggi i fogli si piegano a freddo», DE CESARE 1855-56, pp. 112-113.

³⁰ Lo zinco non è menzionato nella prima edizione del trattato, del 1827.

³¹ «Per la maggior parte di questi lavori si fabbricano delle lamine di diversa grandezza, e grossezza: quelle che dall'Inghilterra, e più di tutto dalla Francia pervengono nella nostra piazza sono ordinariamente di m. 0,8 x 2, o qualche cosa di più (palmi 3 x 7,5): la loro grossezza è contrassegnata con numeri», DE CESARE 1855-56, pp. 112-113.

³² Ivi, p. 219. Evidenzia, infatti, che «non solo le leggieri coperture son di poco carico ai muri, ma il legname de' loro cavalletti, perché sottoposto a minore sforzo, assai più economico e più solido risulta, e di più lunga durata», Ivi, p. 224.

³³ Per gli interventi di restauro successivi all'incendio del 1837 cfr. BUCCARO 2001 e bibliografia; DONADONO 2020 e bibliografia; ROMANO 2021, pp. 191-235.

³⁴ Per approfondimenti sulla figura di Gaetano Genovese, cfr. GENOVESE 2000; VENDITTI 2008, ROMANO 2021.

³⁵ Cfr. GARÇON 1998, p. 94.

³⁶ Archivio di Stato di Napoli (d'ora innanzi ASNa), Maggiordomia Maggiore e Soprintendenza generale di Casa Reale, Arch. Amm., III inventario (d'ora innanzi MSCR), b. 248, 43r-44r, s.d.

³⁷ «Un tetto di zinco non pesa che la quarta parte di uno di ardesia, la sesta parte di uno di piombo, e l'ottava parte di uno di tegole. Finalmente i diversi vantaggi di basso prezzo, leggerezza e freschezza ottenuti da un tetto di zinco, non sono stati ricavati da verun altro metallo sinora usato», *Ibidem*.

³⁸ «Il peso di ogni piede di lamina di zinco varia a seconda le diverse spessezze, le quali sono distinte da un numero progressivo che comincia dal 10 sino al 18. L'ordinaria dimensione del metallo in lamine è da piedi 2 e pollici 2 a piedi 2 e pollici 8 di larghezza, per piedi 6 e pollici 6 di lunghezza. Le altre dimensioni si fanno secondo gli ordinativi», *Ibidem*. Guglielmo Ball fornisce una tabella con indicazione delle dimensioni e degli spessori delle differenti lamine commerciabili, numerate da 10 a 18.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ Cfr. GUILLERME 1995, p. 261.

⁴¹ Cfr. GARÇON 1998, p. 67.

⁴² ASNa, MSCR, b. 2524, contratto del 1° luglio 1839. Si occupa della stesura dell'accordo Antonio de Luca, notaio certificatore di Casa Reale. Guglielmo Ball nel documento viene definito «negoziante, figlio del fu Beniamino, domiciliato strada da Monte di Dio, numero settanta». Le lamine vengono ordinate di dimensioni e forme diverse, alcune "piegate ad angolo", unitamente a grappe e chiodi. Si veda anche lo *Scandaglio di spesa* a cura di Pietro Persico, ASNa, MSCR, b. 248, 49r-51r.

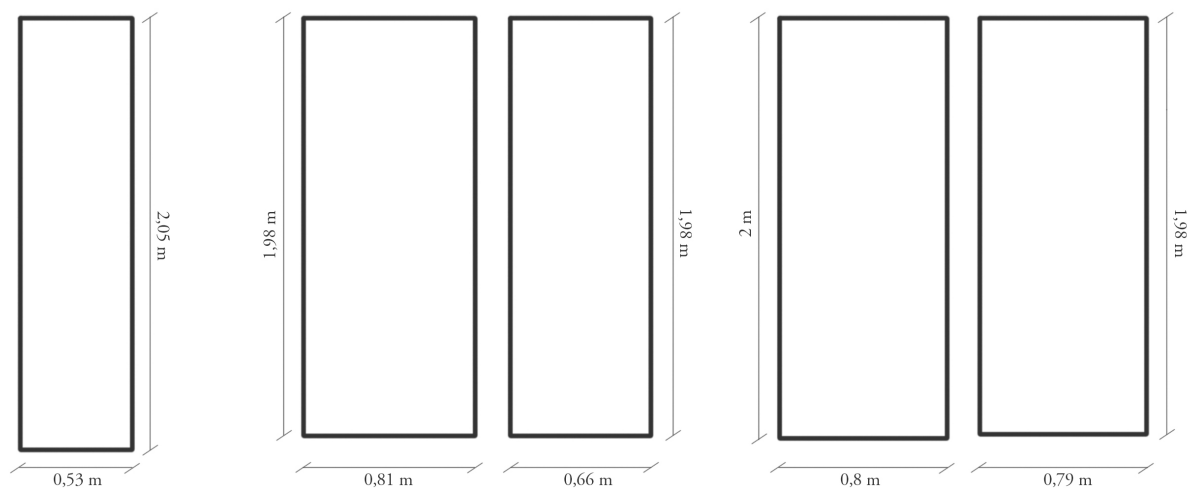
⁴³ Ivi, 52r. Per "creta" si intendono coppi o tegole in cotto.

⁴⁴ Ivi, 52v.

di Guglielmo Ball, intermediario inglese tra la Corona e un'anonima azienda inglese indicata in documenti del 1840 come società commerciale Ball, Antran e Pulli e che riteniamo non possa essere associata alla *Société de la Vieille-Montagne* che pure aveva vicino a Londra fabbriche per la produzione³⁵.

Per convincere i suoi interlocutori ad acquistare il prodotto da lui promosso, in una memoria del 1839 espose tutti i possibili vantaggi, tra cui la lunga durata e gli innumerevoli usi: «A cagione del basso prezzo al quale vengono rilasciate le lamine di zinco, come anche per la loro durata, esse possono applicarsi ad una infinità di usi. Vi è sempre pronta una gran quantità di queste lamine nella fabbrica, come anche i mezzi di presto completare degli ordini di una grande estensione»³⁶. Anche la leggerezza, evidenziata dal confronto con ardesia, piombo e tegole nonché il basso prezzo furono posti come potenzialità non trascurabili³⁷. Anticipando possibili domande sulla durata delle lamine evidenziò come le stesse, ricoperte di uno strato sottile di ossido protettivo, potessero durare molti anni qualora sufficientemente spesse³⁸ e costituite da materiale di qualità. La purezza del metallo, indispensabile per la resistenza del prodotto, secondo l'autore della memoria era senza dubbio assicurata per lo zinco lavorato a Londra e tale prerogativa l'aveva reso esportabile con successo «nelle Indie Occidentali e nelle colonie in generale, dalle quali si sono di già ricevute numerose commissioni»³⁹.

È noto che dai centri di produzione prussiani, in particolare nella Slesia, partissero cospicui carichi di materiale rivolti al mercato extra-europeo e che gli inglesi guardassero con grande interesse a questa fetta di mercato al quale, evidentemente anche loro prendevano parte⁴⁰. L'azienda inglese promossa da Guglielmo Ball deve essere stata una delle tante imprese produttive presenti sull'isola, la maggior parte delle quali oscurate dopo la crescita economica della *Vieille-Montagne*, dal 1837. Nel 1839, quindi, probabilmente, nonostante la già forte influenza della *Société* sul mercato europeo e le strette relazioni della Francia con il Regno delle Due Sicilie, c'era ancora margine di manovra per contrattazioni commerciali da parte di piccole aziende inglesi. Il fatto che nella memoria l'autore abbia fatto riferimento ad una fabbrica di Londra e non di Bristol lascia supporre che non potesse trattarsi nemmeno dell'azienda erede delle sperimentazioni di William Champion, il cui procedimento, nonostante il fallimento dell'ideatore, fu usato in Inghilterra fino al 1860 circa⁴¹. La contrattazione tra Guglielmo Ball e gli architetti di Casa Reale ebbe esito positivo. L'imprenditore fornì al Re campioni del materia-



PALAZZO REALE

Misure delle lamine di zinco richieste a Guglielmo Ball: 7 e 3/4 x 2 palmi napoletani ca. 2,05 x 0,53 metri spessore n. 15 (0,939 mm)
Peso di 1 palmo superficiale di una lamina n.15 : 20 once, ca. 0,53 kg

GUGLIELMO BALL

Misure ordinarie delle lamine di zinco prodotte in Inghilterra: 6 piedi e 6 pollici x 2 piedi e 8 pollici inglesi (ca. 1,98 x 0,81 m) oppure 6 piedi e 6 pollici x 2 piedi e 2 pollici inglesi (ca. 1,98 x 0,66 m) Spessori variabili (da n. 10 a 18)
Peso di 1 palmo superficiale di una lamina n.15: 20 once, ca. 0,53 kg

TRATTATISTICA (de Cesare, Ragucci)

Misure delle lamine di zinco importate dall'Inghilterra e dalla Francia a Napoli: 2 x 0,8 metri oppure 7,5 x 3 palmi napoletani (ca. 1,98 x 0,79 m) Spessori variabili (da n. 10 a 24, cioè da 0,469 a 2,443 mm)
Peso in 1 palmo quadrato di una lamina n.15 (spessore: 0,939 mm): 0,58 rotoli, ca. 0,52 kg
 Peso di 1 mq : 7,39 kg

Unità di misura a Napoli negli anni '40 del XIX secolo:

[8.] 1 palmo napoletano: 0,264550 m; 1 rotolo: 0,890997 kg; 1 oncia: 0,026730

le impegnandosi a trasferire la commessa entro tre mesi. I confronti si conclusero con la firma di un contratto tra lo stesso e la Real Casa, il 21 giugno 1839, che prevedeva l'esportazione da Londra a Napoli di 1200 lamine di zinco della dimensione di 7 3/4 x 2 palmi napoletani (2,049 x 0,529 m) per la copertura, in primo luogo, «del tetto della scala grande» del Reale Palazzo⁴². La scelta si basò sugli evidenti vantaggi «che si ottengono dal metallo suddetto al paragone della creta»⁴³, cioè di tegole/coppi in cotto. L'architetto Pietro Persico fornì a Guglielmo Ball «una pianta e un profilo del tetto da coprirsi affinché nello stabilimento ove fabbricansi le lamine di zinco ne possano proporzionare le dimensioni in relazione della superficie del tetto da coprire, e ciò particolarmente se la lunghezza delle lamine trovasi eccessiva in rapporto di quelle che ordinariamente si costruiscono in Londra»⁴⁴. Dal confronto tra le misure inglesi proposte da Guglielmo Ball (1,98 x 0,66 m oppure 1,98 x 0,81 m) e quelle richieste a Napoli (2,05 x 0,53 m) si deduce che gli architetti di Casa Reale preferissero lamine meno larghe di quelle ordinariamente prodotte in Inghilterra e quindi, probabilmente, un po' più maneggevoli (fig. 8). Il ridotto spessore delle stesse (0,939 mm) e il peso (circa 0,5 kg per palmo quadrato o 7,39 kg per metro quadrato), in ogni caso, consentivano un facile trasporto e un'agevole messa in opera in copertura. Le di-

Fig. 8. Schema di raffronto tra le dimensioni delle lamine di zinco 1) richieste dagli architetti di Casa Reale (a sinistra), 2) proposte da Guglielmo Ball (al centro) e 3) descritte nei trattati di Francesco de Cesare e Luigi Ragucci (a destra). Per facilitare il confronto, le misure sono riportate in piedi e pollici inglesi, palmi e once napoletani e metri (elab. dell'autrice).

Riduzione a palmo superficiale napoletano

<i>Spessore delle lamine</i>	<i>Peso di 1. palm. superficiale inglese</i>	<i>Peso di 1. palm. superficiale napoletano</i>	<i>Peso in un palm. napoletano di un pal. N.</i>
10	Once 13	Once 9 cent. 60.	grana 7 cent. 25
11	16	11 " 81	" 8 " 89
12	18	13 " 30	" 10 " 01
13	21	15 " 50	" 11 " 67
14	24	17 " 70	" 13 " 33
15	27	20 " 00	" 15 " 06
16	30	22 " 15	" 16 " 68
17	33	24 " 36	" 18 " 35
18	36	26 " 60	" 20 " 03

Guglielmo Ball

Fig. 9. A sinistra: prospetto dei pesi e dei prezzi delle lamine di zinco proposte da Guglielmo Ball nel 1839, espressi in once e grana (ASNa, MSCR, b. 248, 44r); a destra: prospetto delle dimensioni e dei pesi delle lamine di zinco importate a Napoli da Inghilterra e Francia (DE CESARE 1855-56, p. 114) (elab. dell'autrice).

mensioni standard delle lamine inglesi pubblicizzate da Guglielmo Ball trovano conferma in quelle riportate dai trattatisti napoletani a metà del secolo, Francesco de Cesare⁴⁵ e Luigi Ragucci⁴⁶ che, come accennato, avevano come riferimento i prodotti importati da Francia e Inghilterra (fig. 9).

Prime sperimentazioni a Napoli: lo zinco in interventi di restauro

Il contratto venne firmato solo nel 1839 ma il tema delle coperture di zinco iniziò a essere oggetto di discussione appena dopo l'incendio del febbraio del 1837. A seguito dell'evento, infatti, il Controloro di Casa Reale, Antonio Fava, riportò in un'accurata lettera le proposte dell'architetto Pietro Persico per l'intervento da effettuarsi nel Real Palazzo. Se per la struttura del tetto fu preferito, senza dubbio, il legno zappino o di abete rispetto a sistemi in ferro considerati «dispendiosissimi e che richiedono grave e costante manutenzione», per i rivestimenti l'approccio fu decisamente diverso:

Soltanto potrebbe esser proprio al fatto presente un tetto di zinco laminato sopra svelta ossatura di legno abete, perché riunirebbe i pregi della leggerezza, della modica spesa, e della considerevole durata senza manutenzione alcuna, ma non (si) crede proporlo per la mancanza di materiali metallici, i quali debbono venire da lontane regione, e perciò bisognerebbe attendere lungo tempo⁴⁷.

L'assenza di materiale e di commercio attivo con i produttori europei è confermata anche dalla "tariffa reale pe' lavori di fabbrica" di fine 1838 dove, in relazione alle opere metalliche si cita il rame proveniente dalla Germania e il piombo «tirato all'uso inglese, della fabbrica stabilita in Napoli»⁴⁸ ma non lo zinco. La contrattazione con Guglielmo Ball nel 1839 portò, quindi, senza dubbio, un metallo mai sperimentato nell'edilizia partenopea. Qualche anno più tardi, nel 1842 si approvò la spesa per l'acquisto di 837 lamine di zinco da impiegare nella copertura della "Salseria", braccio di connessione tra lo

TABELLA X.
Della grossezza e del peso delle lamine di zinco della piazza di Napoli

n.º connotato delle lamine	Grossezza in linee e punti	Grossezza in millimetri	Peso di un metro quadrato	Peso di un palmo quadrato
10	» 2 1/2	0,469	ch. 3,69	rot. 0,29
11	» 3	0,563	4,43	0,35
12	» 3 1/2	0,657	5,17	0,41
13	» 4	0,751	5,91	0,46
14	» 4 1/2	0,845	6,65	0,52
15	» 5	0,939	7,39	0,58
16	» 5 1/2	1,033	8,12	0,64
17	» 6	1,127	8,86	0,70
18	» 7	1,315	10,34	0,81
19	» 8	1,503	11,82	0,93
20	» 9	1,690	13,29	1,06
21	» 10	1,878	14,77	1,16
22	» 11	2,067	16,23	1,27
23	1,00	2,255	17,72	1,39
24	1,01	2,443	19,20	1,51

[9.]

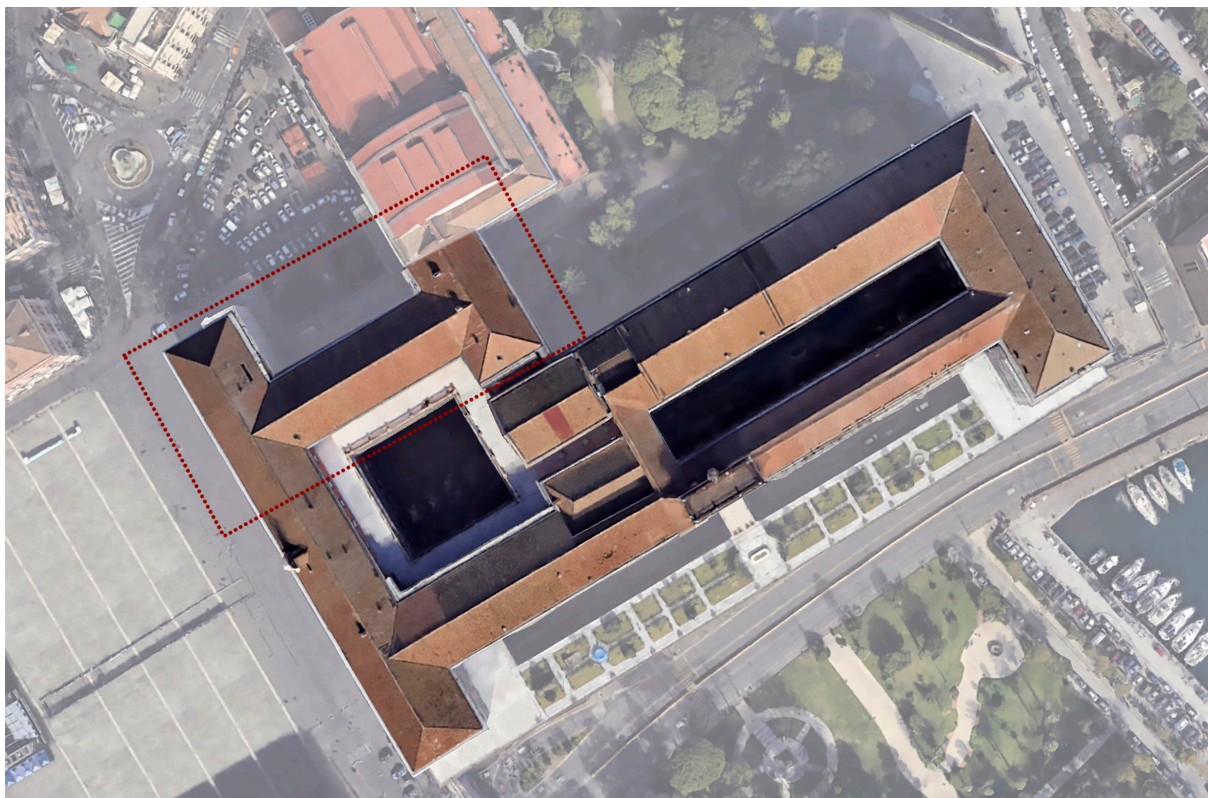
⁴⁵ Cfr. DE CESARE 1855-56, pp. 112-113.

⁴⁶ Cfr. RAGUCCI 1859, pp. 532.

⁴⁷ ASNa, MSCR, b. 2524, Lettera del 19 febbraio 1837, indirizzata dal Controloro di Casa Reale, Antonio Fava, al Maggiordomo Maggiore di Casa Reale, principe di Bisignano.

⁴⁸ ASNa, MSCR, b. 248, *Corpo Reale del Genio Civile. Tariffa de' prezzi de' lavori* (...), 1838, p. 79.

[10.]



scalone del Palazzo Reale e il Teatro di San Carlo⁴⁹. In questo caso, il mediatore per l'acquisto fu Achille Pulli⁵⁰, il quale procurò nel 1843 il materiale non dalle fabbriche inglesi ma da quelle francesi, probabilmente tramite la *Société*. La Commissione di Revisione delle Opere di Riforma e Abbellimento del Real Palazzo giudicò, tuttavia, il materiale venduto di qualità inferiore rispetto a quello inglese e per tale motivo, meno costoso⁵¹ (fig. 10).

Nel 1843 fu approvata anche la ricostruzione con elementi in cotto della copertura corrispondente alla facciata principale su piazza Plebiscito: tale porzione di tetto non era stata direttamente interessata dall'incendio del 1837 e in un primo momento era stata oggetto di piccoli interventi di manutenzione. La verifica dello stato di conservazione delle capriate, tuttavia, aveva portato Persico e Genovese a proporre, negli anni successivi, un progetto di consolidamento e sostituzioni localizzate, supportati dall'allunno architetto Agostino Minervino che si occupò in prima persona dei lavori che portarono, quindi, anche alla sostituzione del misto manto di copertura con parti in zinco e in cotto⁵². Decisi, «per ordini superiori» a concentrare lo zinco già presente sulle coperture in corrispondenza del fronte sull'attuale piazza Trieste e Trento, gli architetti Persico e Genovese nell'agosto 1849 redassero un disegno, accompagnato da una lettera, indicando precisamente le parti da lasciare coperte a zinco e quelle da smantellare, impiegando il materiale di risulta per coprire piccole porzioni di connessione⁵³ (fig. 11). Al fine di ottenere l'intera porzione di tetto visibile da piazza Plebiscito in elementi di cotto,

Fig. 10. Napoli, Palazzo Reale, pianta delle coperture. Indicazione delle porzioni interessate dal progetto di rivestimento in zinco negli anni quaranta dell'Ottocento (elab. dell'autrice su immagine da Google Earth).

⁴⁹ Cfr. ASNa, MSCR, b. 2524, lettera del 13 maggio 1843.

⁵⁰ La documentazione non consente di definire con certezza se si tratti di Achille Pulli, tecnico impegnato in quegli anni anche in lavori a Palazzo d'Avalos. Nelle lettere viene definito «Sig.» e non architetto o ingegnere.

⁵¹ Cfr. ASNa, MSCR, b. 2524, lettera anonima indirizzata al Controllo di Casa Reale 13 maggio 1843.

⁵² Ivi, lettera del 7 ottobre 1848.

⁵³ Ivi, disegno datato al 29 agosto 1849 e firmato da Genovese e Persico.

Seicento da Arcangelo Guglielmelli, nella chiesa di San Carlo all'Arena, restaurata dal citato architetto Francesco de Cesare dopo l'epidemia di colera che colpì la città di Napoli nel 1837⁵⁷. Anche in questo caso fu il Sasso⁵⁸ a fornire il dato in contrasto con il progetto pubblicato dal de Cesare in una memoria⁵⁹, nella quale risultava preferito il piombo: probabilmente furono contingenze economiche a guidare la scelta finale.

Un'ulteriore testimonianza della diffusione del materiale a Napoli ci viene fornita da un progetto del 1864 per un tetto in zinco di alcuni locali di proprietà della Deputazione del Tesoro di San Gennaro «annessi sotto la cupola della suddetta venerabile Cappella»⁶⁰. Un accurato computo⁶¹ descrive le lavorazioni previste e la costruzione, sulla muratura preesistente in tufo, di un'ossatura lignea composta da capriate di legno di abete, tavolato ligneo dello stesso materiale su cui agganciare le lamine di zinco. La leggerezza delle stesse deve aver giocato un ruolo importante nella definizione della soluzione, considerata la preesistenza da coprire.

Proteggere l'archeologia: coperture di zinco a Pompei

Lo zinco fu scelto e impiegato non solo per le coperture di complessi architettonici ma anche per proteggere aree archeologiche, come nel caso di Pompei. Il materiale, poco studiato in tale frangente, si aggiunse alle ben più note coperture di protezione impiegate tra Settecento e inizio Ottocento nel sito archeologico e contraddistinte dalla presenza di legno, tegole, paglia o frasche⁶² in un periodo a cavallo tra sistemi più tradizionali e l'avvio delle sperimentazioni di Michele Ruggiero con vetro e metallo⁶³.

Lo zinco fu scelto e preferito, innanzitutto al ferro, in virtù della propria leggerezza e resistenza agli agenti atmosferici, grazie alla formazione della patina di ossido che contribuiva alla sua lodata durata nel tempo. Tale caratteristica, inoltre, rendeva non necessario la tinteggiatura dello stesso. Nel 1851, tali motivazioni spinsero l'architetto Guglielmo Bechi, direttore dei Reali Scavi di Pompei a proporre di coprire le ali del pronao del tempio di Vespasiano, noto in quegli anni con l'appellativo "di Mercurio", con due tettoie costituite da ossatura in legno di abete e rivestimento in lamine di zinco. Il tempio, venuto alla luce alcuni decenni prima, era utilizzato come deposito degli oggetti recuperati durante le operazioni di scavo⁶⁴. I lavori, eseguiti nel 1852 dall'imprenditore Guglielmo Lutzenkirchen⁶⁵, furono supervisionati dall'allora direttore degli scavi Gaetano Genovese⁶⁶,

⁵⁷ Cfr. ROMANO 2021, p. 179.

⁵⁸ Cfr. SASSO 1856-58, II, p. 157.

⁵⁹ Cfr. DE CESARE 1837, p. 10. Attualmente la cupola appare rivestita da lamine di rame.

⁶⁰ Archivio della Cappella del Tesoro di San Gennaro, DA/076, *Progetto e preventivo per la copertura in legno e zinco di locali sotto la cupola e verbale di approvazione della Deputazione. Copertura a zinco delle stanze abitate dall'usciera Domenico Vanachino*, 1864.

⁶¹ Il progetto è redatto dall'architetto ordinario Giuseppe de Libero, dall'architetto straordinario Luigi Lubrano e appaltato da Raffaele Fiorentino, cfr. *Ibidem*.

⁶² Cfr. KASTENMEIER 2020, p. 31.

⁶³ Cfr. FIORE 2020; si veda anche FEOLA 2017. Per i restauri a Pompei tra il Settecento e l'Unità d'Italia cfr. DEMAURO 2020.

⁶⁴ I restauri del Tempio di Vespasiano sono trattati senza riferimento alla temporanea copertura di zinco, cfr. DEMAURO 2020, pp. 116-120.

⁶⁵ Non sono note informazioni su tale imprenditore. Potrebbe trattarsi del proprietario di un opificio meccanico, noto per la produzione di trombe per attingere acqua dai pozzi, cfr. ANNALI CIVILI 1853, p. 98.

⁶⁶ Genovese fu direttore degli Scavi dal 1852 al 1862. Per l'attività dell'architetto a Pompei, cfr. VENDITTI 2008, pp. 187-195.



[12.]

Fig. 12. Gran Bretagna: esempi di fenomeni di degrado delle lamine di zinco (elab. dell'autrice da WOOD, HENRY 2013, pp. 505-506).

⁶⁷ Cfr. ASNa, Ministero della Pubblica Istruzione, Real Museo borbonico e soprintendenza generale degli scavi (1848-1864) (d'ora innanzi MPI), b. 314, fs. 9, lettera del 27 giugno 1854.

⁶⁸ Fotografie di Michele Amodio (ca. 1873) e Robert Rive (ca. 1880) ritraggono il tempio, usato come deposito di oggetti, ma privo della doppia copertura metallica, cfr. GARCÍA Y GARCÍA 2006, p. 175. Si veda anche Giorgio

il quale «ne ordinava il facimento a (suo) modo, co' sistemi migliori a (lui) noti, e con que' sostegni isolati che non ingombrassero né deformassero quel pronao. Infatti, appare ben riuscito, ma alquanto meno ampio nella superficie, sebbene per ora sufficiente alla bisogna»⁶⁷. L'architetto scelse, quindi, di apportare alcune modifiche al progetto, evitando che le partizioni verticali del tempio, degradate e da consolidare, fossero sottoposte a carichi, coadiuvandole, in una visione quanto mai attuale, con sostegni isolati. Purtroppo, come nei casi precedentemente discussi, attualmente tali falde non risultano più in opera e attraverso l'interpretazione dell'iconografia di fine secolo è possibile ipotizzare che siano state rimosse dopo pochi decenni⁶⁸.

Nel caso della domus di Marco Lucrezio su Via Stabiana, nota anche come Casa della Suonatrice, le lamine di zinco furono messe in opera nel 1857 per sostituire le degradate e ormai inutili coperture in ferro del *triclinium* e *tablinum* della domus scavata a partire dal 1847. Queste ultime erano state impiegate dall'architetto Carlo Bonucci senza tener conto della spazialità dell'architettura, prevedendo appoggi eccessivamente invasivi sulle murature e inclinazioni delle falde poco appropriate e incompatibili con un corretto deflusso

delle acque meteoriche. Tale intervento fu aspramente criticato da Raffaele D'Ambra, il quale denunciò le scelte poco rispettose della preesistenza e della materia archeologica⁶⁹.

Agli inizi degli anni cinquanta le strutture in ferro apparivano già fortemente degradate e tali da richiedere un intervento di ritinteggiatura e stuccatura⁷⁰. Quest'ultimo dovette essere poco risolutivo poiché nel 1857 le lastre di rivestimento risultavano in parte fessurate e manchevoli in alcune parti, come testimoniò Domenico Spinelli, Principe di Sangiorgio, Direttore del Museo Borbonico e Soprintendente degli Scavi durante un suo sopralluogo a Pompei⁷¹. Gaetano Genovese, con il supporto dell'architetto Raffaele Campanelli prevede la totale sostituzione del ferro con lamine di zinco agganciate con chiodi e grappe e la loro verniciatura, su entrambe le facce, ad «olio a tre mani di color piombino»⁷². Quest'ultima scelta potrebbe essere stata connessa alla volontà, come nei casi parigini, di voler dissimulare il materiale nobilitandolo e rendendolo esteticamente più simile al costoso piombo. Come nel caso precedente, purtroppo, l'iconografia degli anni successivi mostra una domus priva di coperture metalliche⁷³, quindi, smantellate dopo pochi anni. Le ragioni potrebbero essere connesse a una scorretta modalità di messa in opera con chiodi in ferro o all'impiego di lamine eccessivamente sottili.

Conclusioni

La ricerca esposta in questa sede costituisce, pur nell'assenza di testimonianze dirette che potrebbero fornire nuovi spunti di riflessione, un primo tentativo di tracciare l'avvio della storia dell'impiego dello zinco nel Mezzogiorno prima dell'Unità d'Italia⁷⁴ e le sue connessioni con l'Europa, fucina di innovazione. I casi discussi raccontano vicende del cantiere di architettura e di restauro del periodo e forniscono risposte concrete a esigenze e problematiche rappresentando, pur nell'esito negativo degli interventi – smantellati a differenza di altri contesti europei quali l'Inghilterra e la Francia – fertili terreni di sperimentazione. La conoscenza di tale materiale e delle modalità di messa in opera è di capitale importanza per un suo corretto riconoscimento e quindi, restauro: non è da escludere, infatti, che siano ancora presenti a Napoli o in altre centri italiani coperture in zinco, confuse con altre leghe metalliche e che molte siano state rimosse per scarsa conoscenza delle effettive potenzialità o delle tecniche di conservazione⁷⁵ (fig. 12).

Sommer, Edmund Behles, *Tempio di Mercurio. Pompei* (oggi Tempio di Vespasiano) 1860-1872 [Getty Museum Collection]. Va segnalato che le foto citate riprendono la cella del tempio e non il pronao, oggetto dell'intervento.

⁶⁹ Cfr. R. D'AMBRA, *Rapporto sullo stato degli scavi di Pompei*, 15 ottobre 1848, f. 7v, conservato in ASNa, MPI, b. 340 II, fs. 17. Si ringrazia Stefania Pollone per la segnalazione del documento, discusso in POLLONE 2022, pp. 201-218; Si veda anche PAGANO 1992, pp. 185-186 e PAGANO 1996.

⁷⁰ Cfr. ASNa, MPI, b. 314, fs. 9, lettera del 27 giugno 1854.

⁷¹ Cfr. ASNa, MPI, b. 318, fs. 32, lettera dell'8 giugno 1857.

⁷² ASNa, MPI, b. 318, fs. 32, Stato estimativo del 26 novembre 1857. Nello stesso documento si citano anche due coperture in "creta" (cioè realizzate con coppi o tegole di cotto) per le terme Stabiane.

⁷³ Cfr., ad esempio, Giorgio Sommer, *Casa della Suonatrice. Pompei*, ca. 1865 (Getty Museum Collection, 84.XC.979.8510) e dello stesso autore, *Casa di Marco Lucrezio (Pompei)*, ca. 1870 ca (Getty Museum Collection, 84.XO.872.3.16). Anche in questo caso, il punto di vista della foto è molto ravvicinato e non consente di comprendere se ci siano altre coperture adiacenti.

⁷⁴ Per l'impiego dello zinco successivamente all'Unità d'Italia a Roma, cfr. NINARELLO 2023.

⁷⁵ A differenza della Gran Bretagna, manca in Italia una manualistica sulla conservazione delle coperture in zinco, cfr. WOOD, HENRY 2013, pp. 503-513. Per indagini su coperture esistenti e progetti di conservazione cfr. anche GARABITO *et al.* 2017.

Bibliografia

ANNALI CIVILI 1853

Bernardo Quaranta *et al.*, *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie*, vol. XLVII, Napoli: Stabilimento Tipografico del Real Ministero dell'Interno, 1853.

BLAKE 1945

Ernest G. Blake, *Roof Coverings: their manufacture and application: being a description of the origin, nature, and the method of fixing the various materials and substances that are employed for covering the roofs of all classes of buildings* (2 ed.), Londra: Chapman & Hall, 1945.

BRABY & Co 1869

Frederick Braby & Co, *Instructions for, and examples of, the application of zinc* (...), Londra: MCorquodale & Co, 1869.

BUCCARO 2001

Alfredo Buccaro (a cura di), *Storia e immagini del Palazzo Reale di Napoli*, Napoli: Electa, 2001.

CALLON 1840

M. Callon, "Mémoire sur l'exploitation de la calamine et la fabrication du zinc dans la Haute-Silésie", *Annales des Mines*, t. XVII, 1840, pp. 45-98.

CASIELLO *et al.* 2007

Stella Casiello, Francesco Delizia, Valentina Russo, Andrea

Pane, Claudia Aveta, "Cupole in Campania: la manutenzione dei rivestimenti estradossali e le istanze della conservazione", in Vittorio Fiore (a cura di), *La cultura della manutenzione nel progetto edilizio e urbano*, Atti del Convegno, Siracusa, 24-25 maggio 2007, Siracusa: Lettera-Ventidue, 2007, pp. 190-200.

COCKS, WALTERS 1968

Edward John Cocks, Bernhardt Walters, *A History of the Zinc Smelting Industry in Britain*, Londra: George G. Harrap, 1968.

CRADDOCK 1995

Paul Terence Craddock, *Early Metal Mining and Production*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1995.

DAY 1973

Joan Day, *Bristol Brass: a History of the Industry*, Newton Abbot: David & Charles, 1973.

DAY 1998

Joan Day, "Brass and Zinc in Europe from the Middle Ages until the 19th Century", in Paul Terence Craddock (a cura di), *2000 Years of Zinc and Brass*, Londra: British Museum Press, (2 ed.), British Museum Occasional Paper, n. 50, 1998, pp. 123-150.

DAY, TYLECOTE 1991

Joan Day, Ronald Frank Tylecote (a cura di), *The Industrial*

Revolution in Metals, Londra: The Institute of Metals, 1991.

DE CESARE 1855-56

Francesco de Cesare, *La scienza dell'architettura applicata alla costruzione, alla distribuzione, alla decorazione degli edifici civili*, Napoli: Dai tipi di Giovanni Pellizzone, 1855-1856, I-III.

DEMAURO 2020

Teresa Demauro, *Restauri a Pompei (1748-1860)*, Roma-Bristol: «L'Erma» di Bretschneider, 2020.

DONADONO 2020

Laura Donadono (a cura di), *Il Palazzo Reale di Napoli*, Napoli: Gangemi, 2020.

DUFRENOY, DE BEAUMONT 1827

Armand Dufrénoy, Elie de Beaumont, *Voyages métallurgiques en Angleterre ou recueil de mémoires sur le gisement, l'exploitation et le traitement des minerais d'étain, de cuivre et de plomb, de zinc et de fer, dans la Grande-Bretagne*, Parigi: Bachelier 1827.

FEOLA 2017

Giuseppe Feola, *Il futuro delle rovine. La protezione delle evidenze archeologiche*, Dissertazione dottorale, Università degli Studi di Napoli Federico II, 2017.

IORE 2020

Ersilia Fiore, "Restauro e 'riparazioni' nell'Insula Occidentalis. Michele Ruggiero e la conservazione della Pompei archeologica", in Giovanna Greco, Massimo Osanna, Renata Picone (a cura di), *Pompei. Insula Occidentalis. Coesistenza, Scavo, Restauro, Valorizzazione*, Roma-Bristol: «L'Erma» di Bretschneider, 2020, pp. 596-604.

GARABITO *et al.* 2017

Javier Garabito, Angel Rodriguez, Jose Carlos Garabito, Veronica Calderon, "Durability of slate and zinc sheets in the rehabilitation of historical heritage. A case study", *Construction and Building Materials*, 135, 2017, pp. 212-224.

GARCÍA Y GARCÍA 2006

Laurentino García y García, *Danni di guerra a Pompei. Una dolorosa vicenda quasi dimenticata. Con numerose notizie sul «Museo Pompeiano» distrutto nel 1943*, Roma-Bristol: «L'Erma» di Bretschneider, 2006.

GARÇON 1998

Anne-Françoise Garçon, *Mine et métal 1780-1880. Les non-ferreux et l'industrialisation*, Rennes: Presses Universitaires de Rennes, 1998.

GARDISSARD 1851

Hippolyte Gardissard, *Manuel du zingueur ou l'art de couvrir*

en zinc, Parigi: chez l'auteur, 1851.

GENOVESE 2000

Rosa Anna Genovese, *Gaetano Genovese e il suo tempo*, Napoli: ESI, 2000.

GUILLERME 1995

André Guillerme, *Bâtir la ville. Révolutions industrielles dans les matériaux de construction: France-Grande-Bretagne (1760-1840)*, Seyssel: Champ Vallon, 1995.

KASTENMEIER 2020

Pia Kastenmeier, "Dialogo tra antico e moderno: tettoie e coperture di protezione a Pompei", in Gabriella Cianciolo Cosentino, Pia Kastenmeier, Katrin Wilhelm (a cura di), *The multiple lives of Pompeii. Surfaces and environments*, Napoli: Arte'm, 2020, pp. 27-39.

LEMOINE 1994

Bertrand Lemoine, "Le toit au XIX siècle: Paris, capitale de la lumière et du zinc", in François Leclercq, Philippe Simon (a cura di), *De toits en toits. Le toits de Paris*, Catalogo della mostra, Parigi, 20 settembre-31 dicembre 1994, Parigi: Hazan Editions, Editions du Pavillon de l'Arsenal, 1994, pp. 91-107.

MOSSELMAN 1825

M.E. Mosselman, "Fusion des

minerais de zinc en Angleterre", *Annales des Mines*, t. X, 1825, pp. 485-490.

NINARELLO 2023

Liliana Ninarello, *Roma: metalli industriali e tecniche costruttive. Innovazioni e problematiche negli edifici postunitari*, Roma: Università La Sapienza, 2023.

PAGANO 1992

Mario Pagano, "Metodologia dei restauri borbonici a Pompei ed Ercolano", *Rivista di Studi Pompeiani*, 5, 1991-1992, pp. 169-191.

PAGANO 1996

Mario Pagano, "Gli architetti direttori degli scavi di Pompei: regole e iniziative sul restauro archeologico in epoca borbonica", in S. Casiello (a cura di), *La cultura del restauro*, Venezia: Marsilio, 1996, pp. 335-349.

POLLONE 2022

Stefania Pollone, "Raffaele D'Ambra e la conservazione dei monumenti in Campania (1814-1892)", *Confronti. Quaderni di restauro architettonico. Il restauro nell' / dell'Ottocento*, 13-16, 2018-2020 (ma 2022), pp. 201-218.

RAGUCCI 1859

Luigi Ragucci, *Principj di pratica di architettura ne' quali si espongono un'idea di descrizione dei fabbricati (...)*, Napoli: Stamperia del cattolico di Francesco e Gen-

naro de Angelis, 1859, II ed (I ed. 1843).

REULEAUX 1889

Francesco Reuleaux, *Le grandi scoperte e le loro applicazioni (...). Prima traduzione italiana sull'ottava edizione tedesca*, Torino: Unione Tipografico Editrice, 1889.

ROMANO 2021

Lia Romano, *Volte leggere. Saperi e magisteri costruttivi tra Napoli e l'Europa*, Firenze: Nardini, 2021.

RUSO 2005

Valentina Russo, "Esperienze costruttive delle cupole napoletane nel tardo Settecento. Mario Gioffredo e il cantiere dello Spirito Santo", in Stella Casiello (a cura di), *Le cupole in Campania. Indagini conoscitive e problemi di conservazione*, Napoli: Arte Tipografica, 2005, pp. 153-188.

SASSO 1856-58

Camillo Napoleone Sasso, *Storia de' monumenti di Napoli e degli architetti che li edificavano*, Tipografia di Federico Vitale, Napoli 1856-1858, I-II.

VENDITTI 2008

Mauro Venditti, *Per il re e per la città: Gaetano Genovese architetto neoclassico a Napoli*, Roma: Edizioni Kappa, 2008.

VIALLE 2000

Catherine Vialle, *Entre ciel et terre. Les toits de Paris*, Parigi: Parigramme, 2000.

WOOD, HENRY 2013

Chris Wood, Alison Henry (a cura di), *Roofing*, Farnham: Ashgate, 2013.

ZINC 1871

"Zinc as roofing material", *The Builder*, vol. 24, 2, 7 January 1871, p. 17.

ZOU 2016

Wenli Zou, *The technology of large-scale zinc production in Chongqing in Ming and Qing China*, Oxford: BAR Publishing, 2016.

Il *Construction History Group* (CHG) è un Centro interdisciplinare di Ricerca del Politecnico di Torino (Dipartimento di Architettura e Design) che accoglie studiosi e ricercatori dell'ateneo torinese che svolgono ricerche sul tema della Storia della Costruzione di età moderna e contemporanea. Nell'ottica di un confronto via via più ampio, il CHG si è recentemente dotato di una rete di soci corrispondenti di altre Università e Centri di ricerca italiani e stranieri. I curatori di questo volume sono membri del Comitato direttivo del CHG e ne supportano le attività scientifiche e didattiche.

Maria Luisa Barelli è architetto e professore associato di Progettazione tecnologica e ambientale dell'architettura presso il Politecnico di Torino. Ha svolto studi sull'evoluzione delle tecniche e dei modi di costruire e sui temi del recupero, della valorizzazione e della rigenerazione del patrimonio edilizio otto e novecentesco. Negli ultimi anni, in particolare, ha indagato – da questi punti di vista – temi e opere del secondo Novecento italiano, e ha pubblicato *Il palazzo dell'Obelisco di Jaretti e Luzi. Progetto e costruzione* (Gangemi, 2018), in collaborazione con Davide Rolfo. E' membro di Do.Co.Mo.Mo. Italia e della SITdA, Società Italiana di Tecnologia dell'Architettura.

Mauro Volpiano è architetto e professore associato di Storia dell'architettura presso il Politecnico di Torino e autore di oltre 150 pubblicazioni sul patrimonio culturale in Piemonte e in Italia. Le sue ricerche si concentrano sulla storia dell'architettura e della costruzione negli Stati sabaudi tra la fine dell'età moderna e la prima età contemporanea e sulla professione e la socialità degli architetti. Si interessa anche di studi legati ai paesaggi e alle città storiche nel contesto delle politiche e della pianificazione dei beni culturali. Negli ultimi anni è stato coinvolto in progetti di ricerca e didattici con le università di Nagoya (invited research fellow), Tokyo, Hosei-Tokyo, Hokkaido, KIT Kyoto, Grenoble, Aix-Marseille, TU Delft, MIT Boston (Misti grant awardee 2018), Ensas Strasbourg. Fa parte del direttivo nazionale di Ancsa e del comitato tecnico-scientifico internazionale di ICOMOS-CIVVIH. È cofondatore del Construction History Group del Politecnico di Torino.

ISBN 979-12-81583-06-1



9 791281 583061