

# Quando le decorazioni hanno una funzione. Tecnologia ed estetica nelle facciate contemporanee



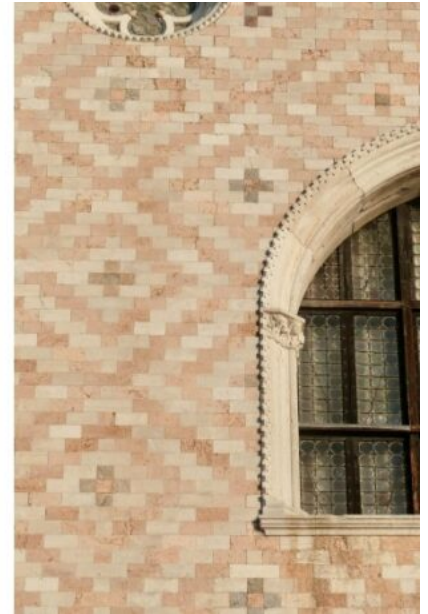
di Michele Valentino, Enrico Cicalò

*In architettura, le pareti esterne sono state per secoli la superficie ideale da ricoprire con apparati ornamentali che, col loro impatto visivo, giocavano un ruolo determinante per la riconoscibilità e la fama degli edifici che li ospitavano. Solo nel corso del '900, per una serie di concause legate al prevalere di un'ottica razionalista e industrialista, questa tradizione è entrata in crisi. Tuttavia, in questi ultimi decenni essa ha ridato segni di vita importanti. Partendo da una ricognizione storica supportata da alcuni illustri esempi medievali e rinascimentali, questo saggio si interroga sulle motivazioni che, nella ricerca architettonica odierna, spiegano il rinnovato interesse per i paramenti esterni, modulati secondo partiture aperte, avvolgenti, tecnologicamente aggiornate. Esso è originariamente apparso su "TEMA. Technologies Engineering Materials Architecture", 10 (1), 2024, pp 78-87. Un vivo ringraziamento agli autori, Michele Valentino ed Enrico Cicalò, del Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica dell'Università degli Studi di Sassari, sede di Alghero, e alla redazione di "TEMA", per avere acconsentito a questa riedizione.*

## 1. Introduzione

Gli edifici sono sistemi complessi di rappresentazione [1]. Li si può considerare sistemi di segni portatori di significati in grado di denotare, se interpretati alla luce di codici specifici, precise funzioni [2]. In virtù di questo approccio, è lecito far rientrare l'architettura nel campo dei *mass media*, e considerarla una forma di comunicazione di massa [3]. Se si pensa all'architettura come a un mezzo di comunicazione di massa, allora bisogna concentrarsi su ciò che fa da interfaccia tra l'oggetto costruito e il pubblico, ossia l'involucro che, dell'architettura, è l'immagine percepibile all'esterno. Le facciate, in quanto elementi più prossimi allo spazio pubblico e quindi meglio visibili, sono le pagine attraverso cui questo mezzo di comunicazione si rende leggibile. Tale leggibilità si basa su codici e linguaggi che si evolvono nel tempo e nello spazio.

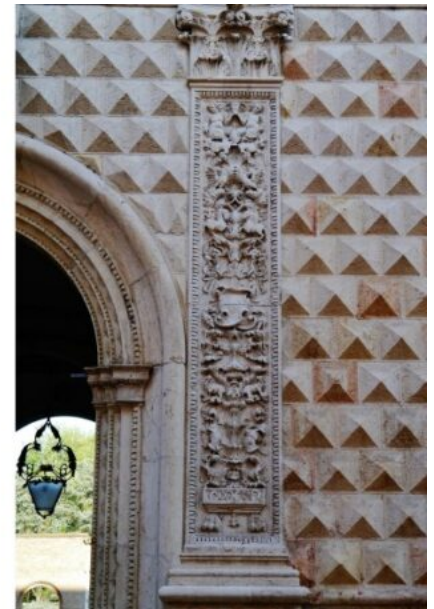
Fino al XX secolo, la lettura dell'architettura poggiava sull'interpretazione delle caratteristiche decorative e degli elementi ornamentali che, composti sulla superficie delle facciate, davano luogo a una narrazione visiva in grado di comunicare informazioni sociali, culturali e funzionali. Ma a differenza della storia dell'arte, la storiografia architettonica e i suoi testi più rappresentativi hanno spesso trascurato, se non addirittura disdegnato, l'uso degli ornamenti, relegandoli a un ruolo ancillare e inessenziale nella concezione e nell'esecuzione dell'opera architettonica. Questo approccio, intrinseco al dibattito sulla decorazione, affonda le proprie radici nella tradizione retorica antica. Dalla celebre condanna della *mimesis*, relativa alla dialettica verità-imitazione nel problema della figurazione, decretata da Platone, passando per il *De Architectura* di Vitruvio [4], dove il decoro e il principio stesso della decorazione vengono ricondotti allo scopo cui l'edificio è destinato, si arriva fino al *De re aedificatoria* di Leon Battista Alberti [5], che pone l'accento sul rapporto tra la *pulchritudo* – legata alla struttura architettonica e quindi alla verità – e l'ornamento – elemento accessorio e quindi non essenziale. Ma a imprimere la svolta decisiva è il saggio di Adolf Loos *Ornamento e delitto* (*Ornament und Verbrechen*) [6], precursore della cultura modernista europea, dove l'ornamento viene associato al delitto in quanto ritenuto superfluo nell'invenzione della forma architettonica.



Palazzo Ducale, Venezia, veduta e dettaglio (Matthias Suessen/Wikimedia, Bruno Rijsman/Wikimedia).

## 2. La tradizione delle facciate decorate

Prima dello stigma modernista, la storia dell'architettura è piena di casi celebri, in cui l'uso di *textures* e motivi murari conferisce iconicità agli edifici, veicolando significati profondi, che vanno oltre la semplice osservazione della superficie muraria delle facciate. Ne è un ottimo esempio l'architettura gotico-bizantina veneziana, che presenta caratteristiche specifiche rispetto alla generalità del gotico europeo. Fra le più importanti vi è l'uso di decorazioni bicolori ottenute grazie a marmi diversi, solitamente biancone e rosa Verona, il cui accostamento produce un tipico contrasto cromatico. Le decorazioni bicolori ricorrono in primo luogo su fregi, capitelli di colonne, cornici e archi di finestre, ma le si può utilizzare anche come motivi decorativi sulle facciate. Di particolare rilievo è, nella facciata principale di Palazzo Ducale prospiciente Piazzetta San Marco, il contrasto cromatico dato dal motivo bicolore, che la rende unica nel suo genere. Il motivo geometrico ricopre l'ultima fascia della facciata, quella più alta e meno "traforata": qui i due diversi materiali producono una decorazione muraria bidimensionale, propria di certo orientalismo architettonico a Venezia, ripresa anche nella cultura islamica dalla Spagna all'Indonesia, e radicata nell'ideologia religiosa iconoclastica.



*Palazzo dei Diamanti, Ferrara, veduta e dettaglio (Wikimedia).*

Analogamente, anche se con risultati formali molto diversi, si possono citare il Palazzo dei Diamanti a Ferrara e la Chiesa del Gesù Nuovo a Napoli. Seppur con lievi variazioni, entrambe le facciate hanno nel bugnato il motivo murario che le rende iconiche e riconoscibili. La bugnatura a diamante – una piccola piramide a base quadrata – è scandita in modo preciso e rigoroso, a creare un motivo tridimensionale i cui effetti di luce e ombra conferiscono alle facciate, nel corso della giornata, particolari effetti cromatici.

Al di là della rispondenza costruttiva, da questi casi si evince come i motivi parietali organizzati per conci, colori e giunti strutturali, rafforzino la conformazione estetica e l'iconicità degli edifici, caratterizzando le superfici delle facciate [7].



*Chiesa del Gesù Nuovo, Napoli, veduta e dettaglio (Vitold Muratov/Wikimedia).*

### 3. Funzioni storiche della decorazione nelle facciate architettoniche

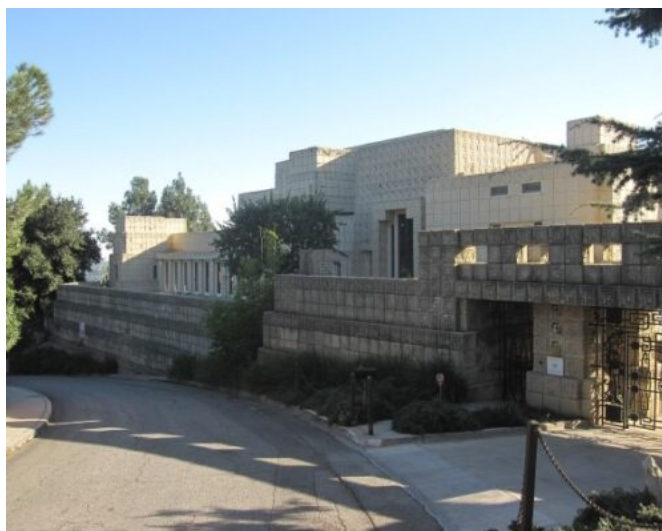
Nel corso della storia, la progettazione delle facciate architettoniche si è sempre indissolubilmente legata al tema della decorazione. Non è un caso che Gottfried Semper, uno dei più importanti teorici della decorazione, abbia studiato le superfici architettoniche in relazione alle *textures*. I trattati ottocenteschi di Gottfried Semper sulla decorazione, così come quelli di Owen Jones [8], hanno profondamente influenzato le opere degli architetti Louis Sullivan e Frank Lloyd Wright, che hanno utilizzato la metafora tessile nella progettazione dei loro edifici e in particolare delle facciate. Wright si definiva “il tessitore” per il suo metodo di costruzione basato sulla composizione di blocchi testurizzati che formavano membrane avvolgenti [9].

Secondo la concezione tradizionale, la decorazione non è priva di funzione, ma serve a calamitare l'attenzione e a suscitare piacere visivo ed estetico. In quest'ottica, essa è concepita per attirare e catturare lo sguardo, trasformando gli oggetti in immagini [10]. A tale scopo, la decorazione si affida principalmente alla forma pura, privilegiando l'astrazione e la stilizzazione, come per obbligare l'occhio a godere della pura armonia dei segni, piuttosto che dei significati propri delle immagini di stampo figurativo.



Louis Henry Sullivan, Guaranty Building, Buffalo, veduta e dettaglio (Lemay/Wikimedia).

Ma la decorazione non mira solo alla mera gratificazione visiva. Storicamente, è proprio ad essa che l'architettura ha sempre fatto appello per le proprie funzioni di rappresentanza. Tradizionalmente, la decorazione svolge anche un ruolo politico, evidenziando la condizione sociale dei proprietari degli oggetti a cui si applica, siano essi utensili, oggetti, mobili, abiti, accessori, spazi o edifici. Negli edifici premoderni, la decorazione delle facciate forniva informazioni sociali, culturali, funzionali ed economiche, rendendo la forma costruita un oggetto leggibile e interpretabile. L'ornamentazione dell'edificio forniva informazioni sulla sua funzione, sul suo ruolo sociale e su coloro che lo avevano costruito e lo abitavano [11]. Questa funzione sociale e di rappresentanza fu sottolineata già nel XVI secolo da Sebastiano Serlio, che, nel sesto dei suoi *Sette libri dell'architettura* [12], riconosce esplicitamente una funzione sociale alla decorazione, poiché è grazie ad essa che l'edificio si adatta alla classe di appartenenza di coloro che vi abitano. Concezione, questa, che rimarrà immutata fino ai primi decenni del XX secolo, quando la fioritura di elementi stilistici Art Nouveau e Art Déco nelle facciate delle case borghesi simboleggerà l'ascesa di quel ceto sociale.



Frank Lloyd Wright, Ennis House, Los Angeles, veduta e dettaglio (Edward Stojakovic/Wikimedia).

#### 4. La crisi della facciata decorata

L'idea di "ornamento come stile", propugnata da Owen Jones, Alois Riegl e Wilhelm Worringer [13] e consolidatasi via via fino all'inizio del XX secolo, contrasta con quella di "ornamento come crimine" sostenuta da Adolf Loos, che in *Ornamento e delitto* (1908) mette sotto accusa l'ornamento, definendolo un crimine contro la civiltà. La posizione di Adolf Loos è all'origine di una "ornamentoclastia", a tutti gli effetti una nuova forma di iconoclastia [14], che relega la decorazione a testimonianza di un passato obsoleto e a simbolo di arretratezza culturale. La crisi della decorazione coincide con la ripresa del dibattito – che aveva avuto origine nei trattati di retorica – intorno a

ciò che è prezioso e necessario oppure inutile e superfluo, funzionale e strutturale o invece aggiuntivo ed estrinseco. In tale contesto, l'ornamento assume connotazioni negative. Riferita alle arti visive, la retorica ornamentale appare aggiuntiva ed estrinseca, qualcosa che distrae e allontana dalla sostanza dell'argomento e dalla semplicità del discorso. Il principio del decoro, dell' "adeguatezza", così come lo concepisce Vitruvio, si ritrova anche nel *De re aedificatoria* di Leon Battista Alberti, secondo cui l'ornamento avvicina l'opera alla bellezza. Ma a tale scopo gli si addice un contegno severo, per non danneggiare l'armonia complessiva e, più ancora, per non sconfinare nel lusso e nello sfarzo. Gli ornamenti, insomma, non si connotano mai negativamente in sé e per sé, ma in base al modo in cui li si utilizza. Leon Battista Alberti li disapprova solo qualora si riducano ad artifici esteriori, pensati più come complicazione visiva e intellettuale, che per esaltare le proprietà formali.

Da questo punto di vista, ornamento e struttura possono e devono coesistere, come nel caso della colonna che, pur nata per soddisfare esigenze strutturali, è apprezzata per le sue qualità estetiche, tanto da diventare il più ornamentale fra tutti gli elementi architettonici. La colonna viene così configurandosi come un esempio significativo di ornamento funzionale [15]. La sinergia tra forma e funzione ha particolare spicco negli scritti di Sullivan: egli ritiene infatti che la bellezza dell'ornamento si debba proprio al suo fare tutt'uno col materiale di cui è fatto l'edificio e con la tettonica dell'architettura. A suo parere, costruzione e ornamento si avvantaggiano di questa armonia, dove ciascuno dei due elementi valorizza l'altro [16].

Il venir meno dell'unità tra la tettonica e l'immagine dell'oggetto costruito sancirà la crisi della decorazione nel XX secolo. L'idea di decorazione e ornamento del XX secolo nasce dal divorzio tra forma e funzione, tra tettonica e decorazione, dove la decorazione non è più intrinseca alla concezione e alla struttura dell'opera, anzi è completamente separabile dalla sua forma funzionale [17].

Un tempo sinonimo di ricerca del bello, armonia e appagamento estetico, l'ornamento viene per molto tempo messo al bando in tutto ciò che ha a che fare con la progettazione di superfici, siano esse di oggetti o di edifici. Tra i maggiori interpreti della nuova estetica purista c'è Le Corbusier [18], che teorizza che il vero scopo dell'arte decorativa consista nel produrre oggetti di assoluta utilità, il cui vero lusso non deriva dalla decorazione, ma dall'eleganza della concezione, dalla semplicità esecutiva e dall'efficacia prestazionale. Si afferma così un nuovo paradigma estetico basato sui concetti di liscio, bianco, pulito e trasparente [19]. Liscio come disadorno, bianco come neutro, pulito come puro, trasparente come immateriale. Un paradigma che influenzerà profondamente il modo di progettare

le facciate architettoniche del XX secolo.

## 5. Il *revival* delle facciate decorate

Settant'anni più tardi, il paradigma modernista viene messo in dubbio dagli scritti di Robert Venturi e Denise Scott Brown [20], che ne denunciano i limiti e propongono di sostituire le superfici lisce, bianche e trasparenti con superfici disegnate. A loro modo di vedere, la progettazione architettonica delle facciate stimola l'integrazione degli edifici nel contesto urbano, arricchendoli di significati. Gli aspetti funzionali cedono il primato a quelli semantici e rappresentativi, e danno spazio a un'espressività architettonica adatta a comunicare col pubblico postmoderno e a dialogare con le dinamiche socioculturali contemporanee.

Nei primi anni '80 fiorisce il dibattito critico-culturale intorno al *revival* della decorazione. Notevoli le posizioni di Gillo Dorfles [21], che, non senza affinità col pensiero di Ernst H. Gombrich [22], critica un certo puritanesimo antiornamentale delle avanguardie storiche del XX secolo [23]. Il suo orientamento si chiarisce ulteriormente nel libro *Elogio della disarmonia*. Dorfles dichiara ormai storicizzate le posizioni di Adolf Loos e del Movimento Moderno, e afferma la necessità intrinseca dell'ornamento. Sono gli anni in cui l'arte, come l'architettura, conosce la prima apertura critica verso posizioni "antimoderne" e postmoderne. In quello stesso periodo la Biennale Architettura di Venezia viene prima affidata a Paolo Portoghesi – *Architettura nei paesi islamici*, 1982-1983 – poi ad Aldo Rossi – *Progetto Venezia*, 1985 –; ovvero due tra i massimi esponenti di quel Postmodernismo architettonico caratterizzato dal ritorno dell'ornamento e delle citazioni stilistiche, in risposta al formalismo del Movimento Moderno e dell'*International Style*.

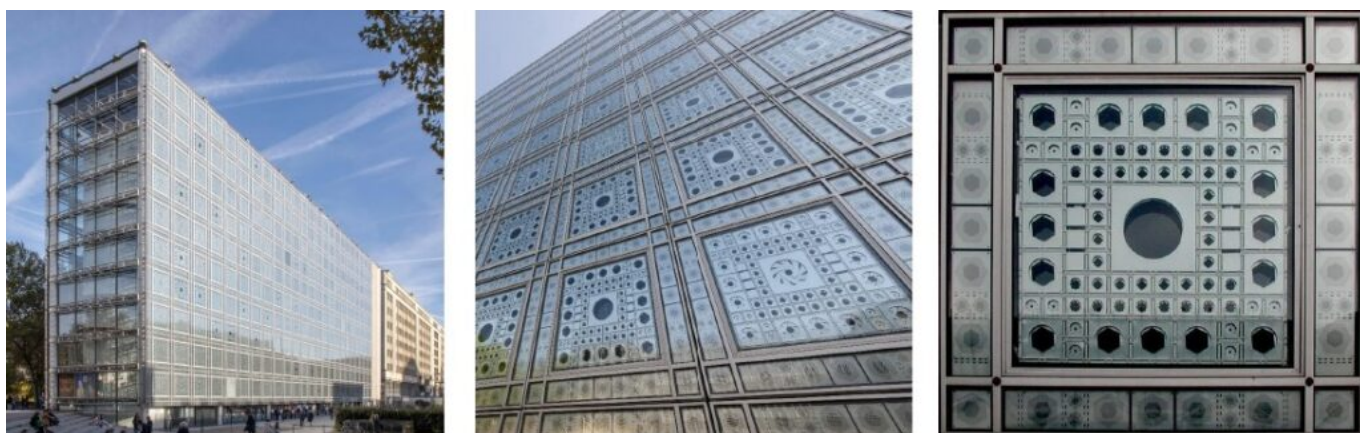
Così, a quasi cent'anni di distanza dall'apogeo e dall'incipiente declino delle cosiddette "arti decorative", la decorazione torna ad essere protagonista della produzione industriale in campi differenti quali il design, la moda e l'architettura, e ricompare nelle riviste scientifiche e di settore, come a sancire il venir meno di quel pregiudizio modernista che l'aveva esiliata sia dal mondo produttivo, sia da quello della cultura. Dopo essere stata ripudiata a inizio XX secolo come espressione elitaria nonché simbolo di degenerazione culturale, dopo essere stata relegata ad arte "minore" rispetto alle arti figurative più nobili, dopo essere assunta a simbolo del *kitsch* e del cattivo gusto, oggi la decorazione viene rivalutata e riacquista il ruolo che le compete nel dibattito culturale.

## 6. Funzioni contemporanee della decorazione nelle facciate architettoniche

Questo *revival* si deve in parte alle recenti dinamiche di mediatizzazione

dell'architettura [24], ma soprattutto all'adozione di tecnologie digitali che stimolano la ricerca del nuovo nella progettazione e nell'applicazione di motivi decorativi sulle superfici, in virtù di migliorie tecnico-pratiche e innovazioni grafiche basate su geometrie complesse, inimmaginabili fino a poco tempo fa. Il tutto è ora possibile grazie alla diffusione capillare, nel campo della progettazione e della fabbricazione digitale, di nuove tecnologie, che facilitano la sperimentazione e produzione di forme complesse e finiture di superficie [25]. A incentivare la produzione di nuovi tipi di ornamenti, vi sono anche materiali e dispositivi in grado di rispondere, tramite sensori digitali, alle molteplici sollecitazioni provenienti dall'esterno [26].

Oggi l'attenzione è sempre più rivolta alla superficie degli edifici, sull'onda di un ritrovato gusto per l'ornamento e la decorazione. Il design, la finitura, il colore e gli effetti estetico-decorativi delle superfici sono tutti fattori che contribuiscono alla qualità architettonica e alla leggibilità dell'edificio [27]. L'immagine creata dalla decorazione ricopre l'intero rivestimento esterno degli edifici, divenendo elemento architettonico qualificante. Le immagini sviluppate dai sensori rendono le facciate reattive sia in termini di comfort ambientale, sia di esigenze comunicative. I sensori incorporati a scopi funzionali negli edifici possono anche giocare un ruolo estetico, proprio di un "ornamento dinamico" che risponde di volta in volta alle diverse situazioni ambientali [28]. La facciata è oggi, più di tutti gli altri, un elemento iconico e simbolico dell'edificio e del suo progettista, il tramite di un'immagine specifica e un veicolo di autorappresentazione.



Jean Nouvel, Institut du Monde Arabe, Parigi, veduta, motivo parietale e modulo base (photo credits Thierry Rambaud/IMA).

## 7. Attualità delle facciate decorate

In anni recenti, il *revival* della tradizione decorativa in architettura ha dato adito a numerosi tentativi di accostamento tra la cultura moderna e

postmoderna e la tradizione dei motivi in muratura negli edifici già ricordati in precedenza. Tra di essi, una menzione spetta sicuramente all'Institut du Monde Arabe di Parigi, progettato da Jean Nouvel. La facciata dell'edificio è una rivisitazione contemporanea delle decorazioni murali dell'architettura islamica, sintesi esemplare della cultura occidentale dei volumi con quella orientale dei motivi in muratura. Altre esperienze di notevole rilievo si devono a Jacques Herzog e Pierre de Meuron. Dalla fabbrica e dal magazzino Ricola a Mulhouse alla sede dell'Università Tecnica del Brandeburgo a Cottbus, rivestimenti e facciate degli edifici progettati dai due architetti svizzeri appaiono come superfici che occultano gli elementi strutturali, per darsi una definizione estetica e decorativa ottenuta tramite procedimenti mutuati dalle arti visive.



Jacques Herzog e Pierre de Meuron, Fabbrica e magazzino Ricola, Mulhouse, veduta, motivo parietale e modulo base ([herzogdemeuron.com](http://herzogdemeuron.com)).

Le esperienze architettoniche che si avvalgono di motivi geometrici per progettare facciate si sono via via imposte all'attenzione, traducendosi in esercizi compositivi dagli ottimi risultati formali, che utilizzano *software* di modellazione parametrica e gli algoritmi generativi corrispondenti ai *patterns*. A differenza della modellazione tradizionale, i progetti architettonici che utilizzano la modellazione parametrica adottano un approccio di costruzione numerica che presuppone una serie di vincoli e una sequenza di elementi gerarchicamente strutturati.

Come osserva Patrik Schumacher nel saggio *Parametric Patterns*, i motivi geometrici ricoprono le superfici architettoniche da tempo immemorabile e, nel corso della loro evoluzione, hanno assunto significati e scopi diversi: "decorative enhancement, feature accentuation, camouflaging, totemic identification, semiotic differentiation, or any combination of those" [29]. Oggi le loro applicazioni si estendono a molti ambiti progettuali, dal paesaggio alla pianificazione urbana, dal design dei manufatti agli involucri architettonici. All'origine di queste pratiche ormai consolidate vi sono sì esigenze formali ma anche, e principalmente, lo sviluppo di *software* e

applicazioni di uso comune in diversi settori della progettazione.



Jacques Herzog e Pierre de Meuron, Università Tecnica del Brandeburgo, Cottbus, veduta, motivo parietale e modulo base ([herzogdeameuron.com](http://herzogdeameuron.com)).

Tra gli strumenti parametrici più popolari vi è il *plugin* Grasshopper del software di modellazione 3D Rhinoceros. A differenza di altri software CAD, esso si basa su un linguaggio di programmazione visiva (VPL) in grado di combinare la manipolazione grafica degli elementi con una sintassi scritta che dà luogo a una sequenza ordinata di istruzioni, condizionate a specifici parametri [30]. Pur se in un *range* preimpostato, i parametri che determinano le geometrie delle figure permettono di generare facilmente un'ampia gamma di soluzioni. Con questo linguaggio si viene a istituire, tra la figura e le relative variazioni e combinazioni, un rapporto di causa-effetto che rende percorribili più soluzioni formali e funzionali. In base alle possibilità combinatorie elaborate dal software entro i limiti dati, l'elaborazione grafica può concretizzarsi in facciate di differenti tipologie formali, dove non di rado la componente estetica si combina con quella tecnologica.



Revolving Bricks Serai, Campus Netzwerk, The Broad Museum: motivi parietali a confronto.

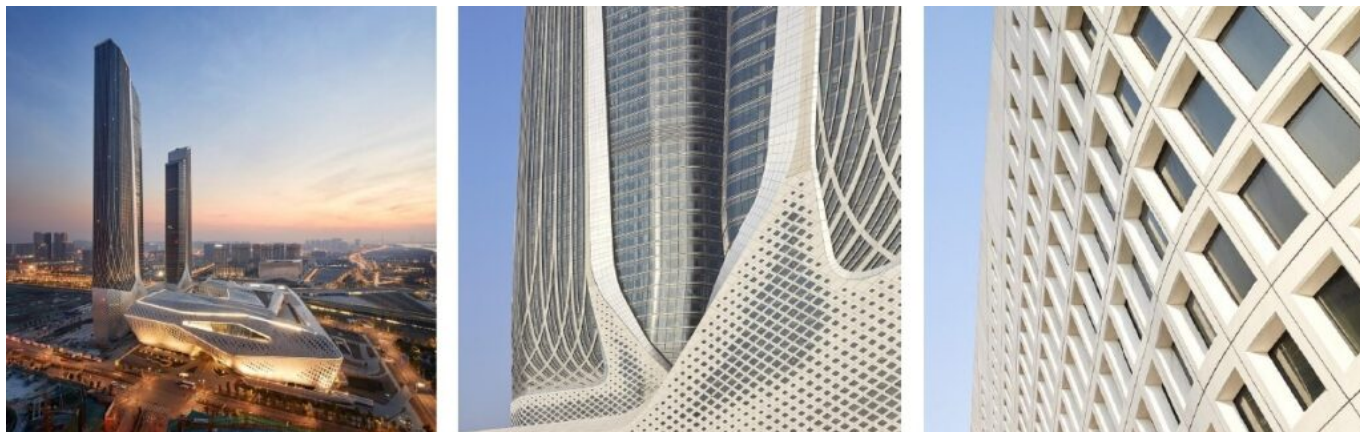
Ne sono esempi recenti la facciata parametrica in mattoni del complesso di uffici Revolving Bricks Serai ad Arak (Iran), di Farhad Mirzaie, la facciata

metallica a nido d'ape del Campus Netzwerk a Töging (Germania), di Format Elf Architekten, e quella del Broad Museum di Los Angeles (California), di Diller Scofidio. Un altro grado evolutivo è dato dai pattern geometrici atti a progettare e costruire facciate parametriche reattive, come ad esempio nella Al Bahar Tower ad Abu Dhabi, di Aedas Architects. Il singolo elemento, progettato in forma di triangolo equilatero, si combina nelle facciate ricurve delle torri, simulando le tipiche cornici in legno traforato della tradizione degli Emirati Arabi. L'intera facciata muta aspetto col variare delle condizioni ambientali e climatiche, e una serie di sensori regola il flusso di luce e calore all'interno dell'edificio.



*Aedas Architects, Al Bahar Tower, Abu Dhabi, veduta, motivo parietale e modulo base (parametric-architecture.com).*

In molti edifici contemporanei, la concezione tettonica poggia su basi completamente differenti. In particolare per le architetture progettate con criteri parametrici, è infatti tutt'altro che semplice distinguere gli elementi che compongono la facciata da quelli di copertura. In tali casi, sarebbe più appropriato parlare genericamente di involucro edilizio, applicando quanto detto fin qui all'intero rivestimento dell'edificio. Ne sono un esempio molti degli edifici progettati da Zaha Hadid, tra cui la facciata del Palazzo di Giustizia Civile di Madrid, composta da pannelli metallici la cui geometria a base romboidale si modifica per adattarsi all'esposizione solare, o la struttura di rivestimento dell'Hotel Jumeirah di Nanjing, dove la geometria di base del quadrato assume texture diverse per le diverse parti della facciata.



Zaha Hadid e Patrik Schumacher, Jumeirah Hotel, Nanjing, veduta, motivo parietale e modulo base (photo credits Hufton & Crow/Zaha Hadid Architects).

## 8. Conclusioni

Oggi il trattamento delle superfici architettoniche si presta molto alla sperimentazione, e il tema della decorazione in architettura sta tornando al centro del dibattito. Da un lato, le superfici delle facciate continuano a svolgere il ruolo, storicamente acquisito, di pagine leggibili i cui elementi visivi comunicano messaggi e informazioni; dall'altro, esse si prestano a ospitare nuove soluzioni tecnologiche, volte a ottimizzare il *comfort* ambientale e l'efficienza energetica degli edifici.

Dal punto di vista strettamente semantico e massmediologico, il trattamento delle facciate risponde oggi all'esigenza di emergere e differenziarsi nell'immensa mole di immagini che i nuovi canali digitali rendono disponibili. Differenziandosi dagli altri, l'edificio deve acquisire un carattere iconico ed essere rappresentativo e riconoscibile.

La sperimentazione delle caratteristiche percettive e visive delle facciate si accompagna sovente con la sperimentazione non solo delle soluzioni grafiche, ma anche di quelle relative ai materiali, alle tecnologie costruttive e ai meccanismi di reattività, che riconducono la decorazione a quel concetto di unità ideale tra forma e funzione, costantemente inseguito nel corso del tempo, dall'antichità classica fino alle polemiche moderniste. La decorazione, e più in generale la progettazione delle superfici, assume così il compito di caratterizzare l'architettura per renderla riconoscibile, iconica e, al tempo stesso, diviene parte integrante del processo costruttivo e delle tecnologie che permettono all'edificio di funzionare e interagire con l'ambiente e con gli utenti.

□1□ B. Colomina, *Privacy and Publicity. Modern Architecture as Mass Media*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1994.

- 2□ U. Eco, *La struttura assente. La ricerca semiotica e il metodo strutturale*, Bompiani, Milano 2002.
- 3□ R. De Fusco, *Architettura come mass-medium*, Dedalo, Bari 2005.
- 4□ Vitruvius, *De Architectura*, Eucharius Silber, Rome 1486-87; Vitruvio, *De Architectura*, Einaudi, Torino 1997.
- 5□ L.B. Alberti, *De re aedificatoria*, Niccolò di Lorenzo, Firenze 1485; L.B. Alberti, *L'architettura*, Il Polifilo, Milano 1995.
- 6□ A. Loos, *Ornamento e delitto*, in A. Loos, *Parole nel vuoto*, Adelphi, Milano 1972, pp 217-228.
- 7□ M. Rossi, *L'ornamento laterizio e la memoria della pietra*, in E. Mandelli (a cura di), *Il disegno luogo della memoria*, Alinea, Firenze 1995, pp. 206-213.
- 8□ G. Semper, *Lo stile nelle arti tettoniche o estetica pratica*, Laterza, Roma-Bari 1992; O. Jones, *The Grammar of Ornament*, Day and Son, London 1856.
- 9□ K. Frampton, *Tettonica e architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo*, Skira, Milano 2005.
- 10□ G. Dorfles, *Elogio della disarmonia. Arte e vita tra logico e mitico*, Garzanti, Milano 1986.
- 11□ P. Kohane, M. Hill, *The Eclipse of a Commonplace Idea: Decorum in Architectural Theory*, in "Architectural Research Quarterly", vol 5, n 1, 2001, pp 63-77.
- 12□ S. Serlio, *Tutte l'opere d'architettura et prospetiva*, Giacomo de' Franceschi, Venezia 1600; S. Serlio, *I sette libri dell'architettura*, Forni, Sala Bolognese 1987.
- 13□ G. Semper, *Lo stile nelle arti tettoniche o estetica pratica*, Laterza, Roma-Bari 1992; O. Jones, *The Grammar of Ornament*, Day and Son, London 1856; W. Worringer, *Astrazione ed empatia. Un contributo alla psicologia dello stile*, Einaudi, Torino 2008.
- 14□ E. Bloch, *Ornamenti. Arte, filosofia e letteratura*, Armando, Roma 1982.
- 15□ E. Di Stefano, *Estetiche dell'ornamento*, Mimesis, Milano 2006.

- 16□ L.H. Sullivan, *Kindergarten Chats and Other Writings*, Courier Corporation, North Chelmsford, Mass. 1947.
- 17□ J. Trilling, *The Language of Ornament*, Thames & Hudson, Londra 2001.
- 18□ Le Corbusier, *Arte decorativa e design*, Laterza, Roma-Bari 1973.
- 19□ E.M. Davoli, *Da Corinto ad Avalon. Storie di decorazione e arte in Occidente*, CLEUP, Padova 2021.
- 20□ R. Venturi, D. Scott Brown, S. Izenour, *Imparare da Las Vegas. Il simbolismo dimenticato della forma architettonica*, Quodlibet, Macerata 2010.
- 21□ G. Dorfles, *Riscoperta dell'ornamento*, in "Rivista di Estetica", 22, 1982, pp 10-15.
- 22□ E.H. Gombrich, *Il senso dell'ordine. Studio sulla psicologia dell'arte decorativa*, Einaudi, Torino 1984.
- 23□ P. Fameli, *Pattern and Decoration. Viaggio al termine del modernismo*, in "ZoneModa Journal", 9 (1), 2019, pp 145-159.
- 24□ C. Schittich, *Between fashionable packaging and responsive skin: trends in modern façade design*, in *Architectural Details 2003*, Routledge, London 2003, pp 18-21.
- 25□ A. Picon, *Ornament: The Politics of Architecture and Subjectivity*, Wiley, Hoboken, N.J. 2013; R. Loveridge R, K. Strehlke, *The Digital Ornament Using CAAD/CAAM Technologies*, in "International Journal of Architectural Computing", 4 (1), 2006, pp 33-49.
- 26□ N. Heidari Matin, A. Eydgahi, *Factors Affecting the Design and Development of Responsive Facades: a Historical Evolution*, in "Intelligent Buildings International" 12(4), 2020, pp 257-270.
- 27□ M. Meagher, *Designing for Change: The Poetic Potential of Responsive Architecture*, in "Frontiers of Architectural Research", 4 (2), 2015, pp 159-165.
- 28□ M. Meagher, D. Van der Maas, C. Abegg, J. Huang, *Dynamic ornament: Climatically Responsive Surfaces in Architectural Design*, in *13th International CAAD Futures Conference: Joining Languages, Cultures and Visions*, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal 2009, pp 353-366.

□29□ "Valorizzazione decorativa, accentuazione di caratteri, mimetizzazione, identificazione totemica, differenziazione semiotica o qualunque loro combinazione". P. Schumacher, *Parametric patterns*, in "Architectural Design", 79 (6), 2009, pp 28-41.

□30□ M. Calvano, *Disegno digitale esplicito: rappresentazioni responsive dell'architettura e della città*, Aracne, Roma 2019.

*Homepage: Jacques Herzog e Pierre de Meuron, Fabbrica e magazzino Ricola, Mulhouse, veduta frontale (herzogdemeuron.com).*

*Sotto: Farhad Mirzaie, Revolving Bricks Serai, Arak (photo credits Masoud Badiee).*

