

RicercheID: 0405

L'approccio della Fratelli Guzzini ai materiali

Valentina Rognoli, Carlo Santulli

Parole Chiave

[Design](#), [Guzzini](#), [materiali](#), [PMMA](#), [surrogato](#)

L'articolo si focalizza sull'esperienza di un'azienda italiana, la Guzzini, esempio storico ed autorevole del design italiano, che ha legato la sua storia e la sua immagine all'utilizzo di un materiale in particolare, il PMMA. Il fine dello studio è quello di svelare una storia inedita di ricerca materica che ha visto la sostituzione di un materiale naturale come il corno con un materiale sintetico, usandolo come "surrogato" di proprietà ingegneristiche e qualità espressivo-sensoriali, entrambe fondamentali per il progetto. Con riferimenti all'evoluzione del sistema produttivo si è cercato di evidenziare come l'azienda sia riuscita a valorizzare proprietà e qualità successivamente riconosciute come distintive del materiale sintetico.

1. Uomo/materia – designer/materiali

Put some improvements on your essay with help of the professional writers from <http://customessayonline.org/>. La storia del rapporto tra uomo e materia è lunga e complessa ed è sempre stata affrontata con un approccio multidisciplinare, grazie a vari e rilevanti studi appartenenti a diversi campi della ricerca. Si sente oggi la necessità di approfondire questo rapporto anche da un punto di vista storico, considerando il contributo del design italiano rispetto al progetto guidato dai materiali e le tecnologie di trasformazione. L'articolo ha lo scopo di mettere in luce elementi originali nella storia del progetto che sono considerati rilevanti per delineare quello che viene chiamato l'approccio italiano al *materials design*¹. Ci si focalizza qui su di un'esperienza rilevante sia da un punto di vista storico sia rispetto all'uso e allo sviluppo di materiali e processi e che ha concorso alla definizione del design con le materie plastiche, influenzando il modo italiano di fare progetto e dando forma alla nostra quotidianità. Infatti, la Fratelli Guzzini,² azienda marchigiana specializzata nella progettazione e produzione di articoli per la tavola, è stata, ed è tuttora, un esempio di come il modello italiano di approccio al progetto, valorizzando la ricerca e l'impiego dei materiali e le tecnologie produttive, sia funzionante e ancora vivo.

Enrico Guzzini fondò la sua attività a Recanati (MC) nelle Marche nel 1912 centrandosi sulla realizzazione di piccoli oggetti in corno di bue. Ci si trova in un contesto pre-industriale, sia per il periodo storico che per l'area geografica, dominato dal fare artigiano e dove la materia a disposizione era quasi esclusivamente di origine naturale. Semplificando il discorso per i nostri scopi, potremmo usare la prima rivoluzione industriale e la nascita del disegno industriale come spartiacque per definire la relazione dell'uomo con la materia che l'ambiente metteva a disposizione e il rapporto tra il progettista e i materiali prodotti dall'industria. Anche se questa semplificazione potrebbe essere troppo schematica e riduttiva, ci sembra però coerente con la definizione di materiale che vogliamo qui adottare: la materia diviene materiale quando viene inglobata in un processo progettuale e diventa parte di un prodotto (Manzini 1986, p. 47).

La storia del rapporto uomo-materia coincide con la storia del fare che ha permesso all'uomo di progredire e svilupparsi proprio grazie all'esperienza con la materia che il contesto gli ha di volta in volta concesso e le tecniche che ha sviluppato per piegare la materia al suo volere. Attraverso il dialogo che si è instaurato tra l'artefice e la materia, l'uomo si è evoluto come *homo faber* e ha potenziato la sua intelligenza (Leroi-Gourhan, 1977). Ha potuto costruire i propri strumenti per sopravvivere all'ambiente, per adorare e venerare le divinità e gioire della bellezza degli oggetti, come dimostrano numerosi studi di autorevoli ricercatori in ambiti quali l'etnografia, l'antropologia e la sociologia (Leroi-Gourhan, 1971; Ingold, 2013; Malafouris, 2013). Il rapporto uomo-materia può essere descritto quindi come una continua sperimentazione tecnica, che ha inizialmente seguito modi artigianali e poi industriali³ (progettista-materiali), ma sempre motivato e sospinto dalla ricerca di efficaci effetti sensoriali, originali possibilità estetiche e linguaggi e orientata a creare nuove esperienze materiche. Infatti, è ormai opinione consolidata che nella tecnica non possa accadere nulla che non sia già stato presente nella forma del sogno, della poesia, dell'utopia (Lux 1979, p. 96). Prima della rivoluzione industriale, e della conseguente nascita dell'idea di "progetto", il *modus operandi* dell'artigiano-demiurgo (Sennett 2008, p. 29) già dialogava con la materia e l'incremento tecnologico era incoraggiato

anche dal bisogno di formulare nuove espressività e di elaborare varie apparenze e immagini. La storia del fare e del rapporto tra l'uomo e la materia può essere vista come un susseguirsi di sperimentazioni guidate dalla curiosità, dall'intelligenza, dalla necessità del progetto e dalla relazione con l'utente.

Per Enrico Guzzini e i suoi artigiani, la materia con cui sperimentare in un primo momento è stata il corno. Questa materia naturale di origine animale è dura ma flessibile e presenta colorazioni sfumate dal bianco al marrone e al nero. L'anisotropia che ne caratterizza la struttura le conferisce proprietà di inerzia e resistenza alla corrosione acida, ma determina anche comportamenti imprevedibili che ne hanno ostacolato la lavorazione a macchina e la successiva industrializzazione. L'uomo fin dall'antichità ha usato il corno e altre materie di origine animale per realizzare soprattutto i manici degli utensili e lavorava queste materie interamente a mano, tagliando la forma e poi definendola con passaggi successivi alle mole abrasive con grane sempre più fini, terminando in questo modo anche la lucidatura della superficie.

Durante l'esplorazione tecnica e tecnologica di questa materia, gli artigiani della nascente Fratelli Guzzini si scontrarono costantemente con le sue limitazioni. Era possibile, infatti, realizzare solo pochi pattern formali perché la dimensione dell'oggetto finale era condizionata dalla forma del pezzo iniziale di materia disponibile. L'artefatto veniva poi formato con una tecnica basata sugli stessi principi della termoformatura a caldo, usando stampi di legno e scaldando la materia con fuoco di brace per non rovinare la colorazione caratteristica e preziosa della materia. Nonostante gli ostacoli fisici e tecnologici, il corno restava uno dei materiali naturali con cui produrre beni tradizionalmente dotati di funzione estetica e con esigenze semiologiche accompagnanti la loro funzione strumentale (Morello 2003, p. 50). Furono così fabbricati piccoli e preziosi artefatti, come tabacchiere, scatolette, pettini: piccoli oggetti raffinati e preziosi (Pansera, 1995).

La tabacchiera⁴ è l'oggetto grazie al quale iniziò l'attività dell'azienda e l'idea nacque dalla precedente esperienza in Argentina del fondatore Enrico Guzzini. Le tabacchiere, realizzate in tre misure diverse, erano vendute ai Padri Passionisti delle zone limitrofe e di tutti i conventi italiani e stranieri e, in seguito, furono incluse nei campionari di aziende nazionali ed estere produttrici di pettini in corno e già affermate nella loro rete di vendita. La Fratelli Guzzini cominciava così a farsi conoscere e a caratterizzare con le sue competenze il contesto produttivo marchigiano, italiano e internazionale.

Lo sviluppo tecnologico ed economico dovuto ai meccanismi di crescita inarrestabili che la rivoluzione industriale aveva messo in atto, anche se in alcune zone d'Italia tardò a manifestarsi soprattutto a causa dei due conflitti mondiali, cominciava a rendere disponibili strumenti e mezzi che acceleravano e aumentavano esponenzialmente la velocità e i modi dell'azione dell'uomo sulla materia. Non bisogna inoltre sottovalutare la sua influenza sulle motivazioni e i fini dell'azione che hanno teso sempre più a coincidere con le richieste del mercato, volte alla produzione di massa e della standardizzazione. La ricerca sui materiali con cui realizzare industrialmente degli artefatti ha avuto un incredibile sviluppo motivato dalla necessità di trasformare tutte le materie artigianali in materiali industriali, col requisito essenziale del minor costo e della massima efficienza nella lavorazione a macchina (Thym, 1983).



A sinistra, stampo in legno per la termoformatura a caldo delle lastre di corno di bue per la realizzazione delle posate da insalata. A destra, posate da insalata in corno, progetto interno, 1925. Proprietà Fratelli Guzzini.

I Guzzini si dimostrarono aperti e predisposti alla sperimentazione che lavorare a diretto contatto con la materia comporta e furono da subito disponibili a investire per la ricerca sulla trasformazione del corno studiandone i limiti tecnici, tecnologici e applicativi. Infatti, già nel 1925 acquistarono macchine automatizzate che consentirono loro di

ampliare la tipologia di artefatti offerti (posate per insalata, calzascarpe, spatole per cosmetici), incrementando anche il numero di unità prodotte. A questo periodo appartengono lo sviluppo del progetto e la realizzazione delle posate da insalata in corno², oggetto emblematico della capacità di innovazione dell'azienda. Come vedremo, le posate saranno una costante nella produzione dell'azienda e in momenti diversi saranno realizzate con vari materiali.



Diverse fasi di lavorazione artigianale del corno per la realizzazione delle posate, dalla preparazione della lastra alla smerigliatura dell'artefatto. Proprietà Fratelli Guzzini. (Fonte delle immagini: ww.archivio.fimag.it).

Con la nascita del disegno industriale e l'espandersi del tessuto imprenditoriale, è maturata e si è diffusa la consapevolezza dell'importanza del ruolo dei materiali nei processi progettuali, tanto da farli diventare alcuni tra i principali protagonisti della ricerca e dell'innovazione nelle aziende. Grazie allo sviluppo tecnologico innescato dalle varie rivoluzioni industriali susseguitesì, il rapporto uomo/ materia si è evoluto in una relazione progettista/materiali. In questo caso, le materie fornite dall'ambiente non sono più sufficienti e quindi sono inventati e messi a punto nuovi materiali e tecnologie per la loro trasformazione, così come accadde nei primi decenni del '900 per molte famiglie di materiali polimerici.

Dai rilevanti fatti documentabili nella storia del design italiano, possiamo dire che la caratteristica fondamentale dell'approccio italiano ai materiali è stata quella di aver saputo trasferire la sperimentazione ed esplorazione propria del fare artigiano, nelle fasi successive di evoluzione della produzione, soprattutto quando i materiali e le tecnologie sono diventati industriali. Questo è stato possibile perché i progettisti prima di essere tecnici, erano artisti e artigiani del progetto e il sistema produttivo con cui hanno potuto interfacciarsi era molto flessibile e contraddistinto da piccole aziende a dimensione familiare e con spirito imprenditoriale, disposte alla sperimentazione e al rischio.

Le condizioni descritte hanno portato il sistema italiano a porre le basi per un particolare approccio italiano ai materiali. Così come accadeva nell'Italia settentrionale per la Alessi, altra azienda a conduzione familiare fondata sull'attività artigianale e la lavorazione di materiali come legno e metallo, anche la storia della Fratelli Guzzini⁹ è perfettamente in linea con i caratteri generali appena descritti. "Nel successo della Guzzini ci sono tutti gli ingredienti del modello marchigiano di sviluppo: l'attività industriale che ha origine in quella artigianale, le sinergie familiari, il radicamento nel territorio, da cui discende anche il credo nella vocazione sociale d'impresa" (Gentili 2012, p. 9).

2. Dal corno al surrogato

Negli anni '30 nei laboratori artigianali della Guzzini, insieme al corno, si comincia a lavorare anche la galalite⁷, uno dei primi materiali polimerici commercializzati, ottenuto a partire dalla caseina. Nell'Italia autarchica questo materiale era prodotto da un consorzio le cui aziende si trovavano principalmente nel nord (Bosoni, 1983, p. 43), ma ottenne una diffusione tale che rivoluzionò alcuni comparti merceologici, come ad esempio l'industria dei bottoni grazie alla sua capacità di creare effetti strutturali e di imitare altri materiali come corno, guscio di tartaruga, avorio, legno, etc. Fu anche usato per articoli di gioielleria, penne, manici d'ombrello, i tasti bianchi del pianoforte, andando a sostituire il più costoso e raro avorio naturale. Una delle qualità della galalite molto apprezzate a quel tempo era la sua porosità che la rendeva perfetta per la verniciatura mediante immersione in bagni colorati (in forma nativa è bianco latte). Era fabbricata in forma di fogli di differente spessore, bastoncini e tubi, che venivano poi lavorati a mano perché il materiale presentava problemi di lavorazione alle macchine automatizzate (Brother, 1940). La Fratelli Guzzini usò la galalite per creare le forme del suo know-how tecnologico, realizzando quindi le già famose posate da insalata, differenziandole da quelle in corno per il decoro e il colore.



Posate per insalata in Galalite, anni '30. È evidente la volontà di imitare altri materiali e differenziarsi dall'estetica del corno. Proprietà Fratelli Guzzini.

“La storia dell’uso delle materie plastiche è antica quanto quella dell’umanità” (Bijker 1998, p. 80). La resina, l’ambra, il corno, gli zoccoli di vacca e i gusci di tartaruga sono materiali polimerici naturali usati per la realizzazione di gioielli e oggetti di lusso fin dai tempi degli Egizi e gli antichi romani. Già da allora dunque era conosciuto il linguaggio plastico di traslucenza, brillantezza, leggerezza e neutralità, dato che l’estetica di questi materiali polimerici naturali non differisce poi molto da quella dei materiali polimerici sintetici. La differenza tra i polimeri naturali e quelli sintetici consiste nella difficoltà nel modificare l’aspetto dei primi, rispetto a quanto poi è stato possibile trasformare l’estetica e l’espressività dei secondi. Per le esigenze industriali e del progetto, queste materie naturali non erano più sufficienti a soddisfare la crescente voglia di progresso, innovazione e trasformazione. C’era un generale e ampio interesse per l’impiego di materiali per formatura innovativi che avessero attrattiva artistica e idoneità alla colorazione. “Benché nessuna delle materie plastiche industriali naturali allora disponibili potesse rispondere a questi requisiti, vi era chiaramente una domanda in rapido aumento per simili materiali per formatura.” (Bijker 1998, p. 154).

Negli anni '30 i materiali plastici di origine chimica erano ancora poco diffusi ed erano impiegati per piccole componenti secondarie dell’artefatto. La principale motivazione che giustificava il loro sviluppo era la sostituzione dei materiali pregiati esistenti, sempre più scarsi e costosi. I polimeri sintetici dunque furono messi a punto per diventare il surrogato della tartaruga, della madreperla, dell’avorio e del corno, ossia di tutti quei materiali di origine naturale dei quali sapevano facilmente imitare l’estetica, aggiungendo però una grande versatilità tecnologica. Il tutto a un prezzo molto più conveniente. Le plastiche sintetiche nascono collegandosi a un’idea che non le abbandonerà per lungo tempo, l’idea di *Ersatz* (Bijker 1998, p. 150), ossia surrogato, e diventano sinonimo di qualità scadente: infatti, il surrogato è un prodotto di minor valore usato al posto di uno originale. Le plastiche quindi imitavano l’aspetto delle materie più pregiate di origine naturale, dando vita ad artefatti di minor valore sia estetico che economico.

Nella storia tutti i materiali, seppur in misura diversa, sono stati sostituiti da altri materiali, che nel momento iniziale del loro sviluppo e applicazione, erano considerati dei surrogati: per le pietre preziose il vetro, per la maiolica o la porcellana la terraglia, e via dicendo. Il valore minore che viene attribuito a un surrogato non è mai esclusivamente economico, ma anche espressivo, ossia riferito alla qualità, all’estetica e all’immagine della materia stessa.

Come sottolinea De Fusco (2007), nell’ottica della cultura del design, la fase imitatrice delle prime materie plastiche è giudicata come inautentica, falsa, propria del surrogato e del kitsch, ma nell’ottica del pubblico, era esattamente questo aspetto mimetico che attraeva i consumatori, ossia la loro potenzialità espressiva. La dimensione espressiva-sensoriale dei materiali è altrettanto importante che la loro dimensione tecnico-ingegneristica (Rognoli & Levi, 2011) e quando un nuovo materiale viene introdotto nel sistema produttivo per ragioni funzionali, utilitaristiche o espressive, quasi sempre al suo arrivo si trova inserito in canoni estetici e di significazione consolidati. Nella maggioranza dei casi questo comporta dunque l’imitazione delle sembianze, dell’espressività e del linguaggio dei materiali tradizionali, ossia quelli già largamente e implicitamente accettati nella cultura e nell’immaginario comune. Nel momento in cui si riesce nell’intento, più o meno voluto, di uscire dalla logica imitativa nell’impiego di un materiale, sperimentando dei discorsi

formali e qualitativi indipendenti, comincia a crearsi un'immagine e un linguaggio proprio e caratterizzante quel determinato materiale. Infatti, "the versatility that enabled plastics to imitate other materials also revealed them as substances so definitely distinctive that they cannot be simulated by others" (Meikle 1997, p. 28). Così avvenne anche per i materiali polimerici che, anche grazie a imprenditori illuminati, come hanno dimostrato essere i Fratelli Guzzini, con il tempo e le dovute ricerche e sperimentazioni, sono diventati i materiali che hanno contribuito a definire la professione del designer e da questi sono stati plasmati (Riccini, 2003), valorizzati nelle loro qualità uniche e a loro volta definiti come uno dei materiali per eccellenza del design italiano.

3. L'introduzione del PMMA

In un breve volgere di anni, tra gli anni '20 e gli anni '30, i primi studi sulle macromolecole condotti da Hermann Staudinger,⁸ chiariscono la natura dei legami nelle catene polimeriche e permettono di sviluppare materiali polimerici totalmente sintetici, cioè non basati su materie presenti in natura. La ricerca e la produzione dei polimeri prende slancio. Nel 1927 viene commercializzato il PVC (polivinilcloruro), che inaugura una nuova era, in quanto è la prima plastica industriale che va a sostituire in modo massiccio i materiali polimerici parzialmente naturali, ovvero di prima generazione, come la galalite, la ceralacca, e così via. Nel 1930 viene sintetizzato in Germania il PS (polistirene) e di seguito, in Inghilterra si ottengono il PE (polietilene) e il PMMA (polimetilmetacrilato). Nel 1934 fu poi la volta delle resine melamminiche termoindurenti che introdussero colori brillanti e trasparenze nel mondo delle plastiche. In America nel 1941 si ottenne la PA (poliammide), sintetizzata e commercializzata dalla Du Pont de Nemours con il nome di Nylon, che divenne il surrogato della seta in tutte le sue applicazioni, e il PTFE (politetrafluoroetilene), altro prodotto rivoluzionario commercializzato il nome di Teflon⁹. Il contesto italiano non era meno vivace tuttavia, almeno nell'ambito della ricerca, se si pensa che proprio in quegli anni, in collaborazione con la Montecatini, Giulio Natta al Politecnico di Milano comincia le ricerche sulla polimerizzazione delle poliolefine, in particolare polietilene e polipropilene che, benché fossero molto semplici strutturalmente e per questo promettenti, porteranno allo sviluppo, grazie ai catalizzatori in cloruro di titanio, del polipropilene isotattico (commercializzato con il nome di Moplen) nel 1954.

In questo clima euforico di scoperte, molte aziende sperimentarono la produzione con questi nuovi materiali. Tra queste, una delle prime in Italia fu la Guzzini. Nel 1934 Pierino e Silvio Guzzini, figli del patriarca Enrico, costituiscono formalmente la Fratelli Guzzini, che sarà la prima azienda al mondo a inserire il PMMA per la produzione di oggetti domestici. Il PMMA¹⁰ era un materiale nuovissimo e costoso, nato principalmente come surrogato del vetro per l'industria bellica e sviluppato in diversi laboratori in Inghilterra e in Germania. Venne brevettato da parte dell'azienda tedesca Rohm and Haas nel 1933, anno in cui comincia anche la sua commercializzazione. L'interesse delle aziende italiane per questi nuovi materiali sintetici era apertamente scoraggiato dalla politica autarchica del governo fascista che imponeva l'utilizzo di materiali di produzione nazionale e limitava quelli con brevetto straniero. La politica autarchica favorì le ricerche di Natta proprio perché si voleva sviluppare un materiale italiano e, nel secondo dopo guerra la Kartell fonderà la sua produzione sull'applicazione del Moplen per usi domestici. La Fratelli Guzzini invece, tra le due guerre, intraprese la sua sperimentazione con il PMMA usando gli scarti della lavorazione dell'industria bellica che impiegava il materiale polimerico in sostituzione al vetro nell'aeronautica per le sue caratteristiche di trasparenza, leggerezza e infrangibilità. Il materiale in lastra, reso disponibile dalla Vetrococo di Porto Marghera (VE), entrò nei laboratori artigianali dell'azienda di Recanati che cominciò a lavorarlo seguendo gli stessi canoni usati con il corno e la galalite, ma con minori vincoli dimensionali e nuove qualità espressivo-sensoriali prima non contemplate. Già alla vigilia della seconda guerra mondiale compaiono a catalogo le posate per l'insalata leggere, trasparenti e infrangibili fabbricate tramite termoformatura di lastre di scarto di PMMA. Come sostiene Morello (2003, p. 51), queste posate possono essere considerate uno dei primi esempi di transfert tecnologico nella storia del design perché sono state uno dei primi oggetti realizzati con un materiale sviluppato per scopi totalmente diversi dall'applicazione in ambiente domestico.



Posate per insalata in PMMA. Proprietà Fratelli Guzzini.

La termoformatura era la tecnologia principale della Fratelli Guzzini e lo rimarrà per i successivi quindici anni. L'azienda si concentrò nella messa a punto di stampi dedicati al PMMA, che non erano più in legno come nel caso del corno, ma metallici. I problemi tecnici di formatura del nuovo materiale in lastra vennero gradatamente superati anche grazie allo sviluppo di una variante tecnologica, ossia la termoformatura assistita da aria compressa. Tuttavia, i successivi progressi tecnologici, e in particolare l'evoluzione del processo produttivo, non vanno letti come un abbandono dell'approccio artigianale, visto che si vincolava il nuovo materiale a essere lavorato alla sua temperatura di rammollimento, intorno ai 160°C, consentendo agli artigiani di sfruttare l'esperienza pregressa acquisita col corno. La termoformatura a gas ha reso possibile la produzione dei primi contenitori trasparenti e colorati perché consentiva al materiale di formarsi aderendo allo stampo, senza degradare e perdere la trasparenza caratteristica.



Contenitori da tavola in PMMA, progetto interno di Giovanni e Raimondo Guzzini, 1940-1941. I contenitori, con le pareti piuttosto alte, erano progettati internamente e prodotti in diverse misure (cm 12, 19, 22 e 26) e per svariati usi. Proprietà Fratelli Guzzini. (Fonte delle immagini: ww.archivio.fimag.it).

Il periodo post bellico, superate le problematiche legate alle strategie politiche e in un clima di ripresa economica, fu caratterizzato dalla ricerca di fornitori e soluzioni finalizzate a rendere gli oggetti prodotti in PMMA sempre più originali e innovativi. Iniziarono i rapporti con la ICI inglese per l'utilizzo del Perspex, che rispetto al Plexiglas tedesco era prodotto in più ricche varianti di colore (Morello 2003, p. 53) e si cominciarono a produrre i contenitori per l'infanzia decorati con decalcomanie dei personaggi di Walt Disney, anticipando e creando dei bisogni ancora sconosciuti nel mercato di riferimento dei primi anni '50.

4. Le innovazioni e la sperimentazione espressiva

Il 1953 è l'anno della grande svolta. Infatti, Virgilio con Pierino Guzzini e il chimico Antonio Clementi progettano e realizzano il primo forno di fusione per la creazione del monomero che avrebbe permesso di usare il materiale polimerico partendo non più dalle lastre, ma dai granuli. Quest'innovazione ha sancito il definitivo abbandono delle lastre derivanti dai materiali di scarto e ha imposto all'azienda di concentrarsi sulla produzione di oggetti in PMMA, abbandonando definitivamente il corno che ancora era utilizzato per piccole produzioni di lusso. L'attenzione totale al PMMA ha portato di lì a breve a un'importantissima innovazione tecnologica, ossia la produzione di lastre bicolore per colata diretta¹¹, una novità esclusiva della Fratelli Guzzini, brevettata poi nel 1958. L'esigenza estetica di far assomigliare il materiale plastico alla ceramica smaltata per applicazioni in oggettistica per la casa e la cucina, è stato il driver per l'ottenimento di un risultato originale che ha permesso il passaggio alla produzione seriale su vasta scala e la svolta da realtà artigianale a vera e propria industria, senza mai trascurare l'equilibrio tra forma e funzione, consentendo inoltre all'impresa di aprirsi al design per lasciare che fossero proprio i progettisti a interpretare il bicolore.



A sinistra, contenitore per usi domestici realizzato mediante termoformatura di lastra bicolore opalina in PMMA, progetto interno di Giovanni e Raimondo Guzzini, 1952. Proprietà Fratelli Guzzini. A destra, fasi della termoformatura della lastra bicolore. (Fonte delle immagini: ww.archivio.fimag.it).

Il bicolore fu declinato in molti modi e fu impiegato per realizzare diversi oggetti. Potremmo sbilanciarci dicendo che questa innovazione tecnologica può essere interpretata come il primo reale scostamento del PMMA come surrogato del vetro, per diventare un materiale con un'espressività autonoma, in grado di diventare opaco, mantenere la leggerezza caratteristica, resistente e colorato. Il processo per l'ottenimento delle lastre bicolore è l'esempio ideale per evidenziare l'idea di trasferimento di concetti e soluzioni dall'artigianato alla produzione industriale.

L'oggetto emblematico dell'applicazione del bicolore è la ciotola, la cui apparente semplicità ha consentito di offrire gradatamente una gamma di possibilità diverse del PMMA in termini di colorazioni e finitura. Il processo viene perfezionato in quattro passaggi, che racchiudono oltre un cinquantennio di storia della Fratelli Guzzini.¹²

La prima fase è appunto quella della lastra bicolore opaca realizzata per colata e poi termoformata. Non c'era trasparenza per problemi tecnici dovuti allo stiraggio del volume durante la messa in forma. Il limite di questo materiale era che l'opacità della lastra non consentiva di vedere con facilità eventuali difetti tecnici. In questi oggetti c'era però attenzione al dettaglio, osservabile ad esempio nel bordino bianco che si realizzava con il taglio del materiale. Col passaggio al processo di iniezione,¹³ arriva una seconda fase del bicolore in cui il materiale può essere anche trasparente e traslucido, così da poter sfumare a piacimento i colori e modificare gli spessori secondo le necessità.



Contenitori per usi domestici realizzati in PMMA con tecnologia del bicolore mediante iniezione, progetto interno. Proprietà Fratelli Guzzini. Foto Esa Studio.

In anni più recenti si ha la terza fase che, considerando la maggiore flessibilità nella colorazione, permette di sperimentare colori diversi al posto del bianco nella parte interna della ciotola, mantenendo comunque un colore chiaro internamente, perché più adatto per le applicazioni nel settore alimentare.



Contenitori per usi domestici realizzati in PMMA mediante iniezione, progetto interno. Proprietà Fratelli Guzzini. Foto Esa Studio.

La quarta fase è quella più recente, che testimonia la continua ricerca e sperimentazione con il PMMA (ora diventato SMMA, Copolimero metilico del metacrilato dello stirolo) e l'iniezione. Il risultato consiste in una serie di contenitori con vistosi e decorativi tagli e buchi, ottenuti applicando il bicolore solo su alcune zone del prodotto, alternandolo o con il vuoto o con il materiale trasparente. Si ha la possibilità di rendere più complessa la superficie interna della ciotola con effetti che richiamano le consistenze e le *nuances* ottiche del vetro. La collezione del "prezioso quotidiano" creata dai mastri vetrai Pio&Tito Toso usa la trasparenza, il colore, la lucentezza richiamando la tradizionale lavorazione artistica del vetro, aggiungendo l'idea di PMMA come materiale prezioso e ricercato, che la Fratelli Guzzini ha perseguito negli ultimi anni.



Grace, contenitori per usi domestici realizzati in SMMA mediante iniezione, progetto di Pio&Tito Toso, 2013. Proprietà Fratelli Guzzini. Foto Esa Studio.

Facciamo ora un passo indietro per spiegare altre importanti qualità espressivo-sensoriali che la Guzzini ha sviluppato e realizzato durante la sua lunga storia. Negli anni '60, quando l'azienda ha sentito la necessità di chiamare i designer¹⁴ a dare forma sia ai prodotti che all'identità dell'azienda stessa, si è concentrata anche su altri elementi importanti della dimensione espressivo-sensoriale dei materiali: la finitura superficiale e il decoro. Un esempio importante e inedito, rappresentativo di questo modo di procedere è la finitura superficiale Homeform.¹⁵ Questa finitura veniva effettuata su lastra nera di PMMA prima della termoformatura e consisteva in una satinatura con carta abrasiva che garantiva un effetto molto *matte*. La finitura Homeform è stata applicata a numerosi oggetti ed è un esempio di come il PMMA ancora negli anni '60 fosse lavorato artigianalmente. La collezione Homeform presenta inoltre esempi di decori manuali realizzati con smalti applicati a pennello sulla superficie acrilica dell'oggetto.



Contenitori per uso domestico realizzati in PMMA mediante termoformatura e finitura Homeform, progetto interno di Giovanni e Raimondo Guzzini, anni '60. Proprietà Fratelli Guzzini.

Il decoro di alcuni prodotti è stato realizzato anche mediante serigrafia, effettuata sia prima che dopo la termoformatura. Infatti, internamente all'azienda, esisteva il laboratorio adibito alla realizzazione dei disegni con diverse tecniche. Quando sono state via via introdotte le potenzialità di decorazione della superficie insite nella stampa a iniezione, che consente di caratterizzarla direttamente dallo stampo, la dimensione di questa sezione aziendale è andata ridimensionandosi.

Un'altra importante innovazione è quella che riguarda il soffiaggio del PMMA, che in un certo senso rendeva più raffinata la prospettiva d'imitazione del vetro e del cristallo, dati gli spessori sottili. Questo sviluppo derivava dalla possibilità di lavorare sulla centrifugazione del monomero acrilico (la grande svolta del 1953) per ottenere tubi e cilindri da cui ricavare dei flute e caraffe. Le procedure degli anni '60/'70 illustrano adeguatamente ancora la compresenza di processi industriali con finitura di tipo artigianale.

La centrifugazione del monomero acrilico per ottenere tubi e cilindri rappresenta un'innovazione non soltanto di natura tipologica, ma anche di carattere tecnologico. La tecnologia del soffiaggio del tubo di metacrilato viene per la prima volta osservata da Giovanni Guzzini in Germania tramite l'utilizzo di particolari stampi che permettono la produzione contemporanea di due pezzi, con riduzione quindi dei costi. In modo molto caratteristico della filosofia Guzzini, la definizione di questa particolare tecnologia porta alla progettazione di una linea di prodotti che ne facciano un uso non soltanto ottimale, ma anche al limite delle possibilità espressive della tecnica. In questo caso si tratta di un coordinato per la tavola con caraffa e bicchieri.¹⁶

La sperimentazione con il PMMA è stata una costante per la famiglia che ha anche saputo avviare molti modelli di business da questo incontro con il materiale acrilico, fino a sviluppare realtà industriali importanti come la IGuzzini Illuminazione¹⁷ e la Teuco.¹⁸

Altra caratteristica della produzione più recente della Fratelli Guzzini è l'approccio multimaterico, grazie al quale sono stati creati prodotti con inserti e componenti in PMMA incollato o accoppiato ad altri materiali. Significativi sono gli esempi delle tazzine da caffè "Goccia" progettate da Angeletti Ruzza nel 1997 con il manico e il piatto in PMMA trasparente e colorato, e le pentole "Latina" progettate da Carlo Colombo nel 2006, dove i manici sono impreziositi da castoni e inserti di PMMA.

Un'altra peculiarità dell'azienda è la lavorazione del PMMA ad alti spessori, come si evidenzia nelle sperimentazioni del Team Guzzini degli anni '70 che usavano il PMMA in massello, lavorandolo solo con macchine utensili. Sono state create collezioni di animali, richiamando i 16 animali di Enzo Mari per Danese, che ormai si trovano solo nei negozi vintage.



Animali in PMMA, Team Guzzini, anni '70. Proprietà Fratelli Guzzini.

Gli alti spessori, le superfici ultra gloss, il peso e le forme servono oggi a rendere gli oggetti coerenti con l'idea di lusso ed eleganza che l'azienda vuole trasmettere. L'esperienza materica che si vuole suggerire all'utente è quella che si può fare con qualcosa di prezioso, durevole e pregiato.

5. Conclusioni

Nel panorama italiano degli anni '50, '60 e '70, molte altre aziende si sono concentrate sulla sperimentazione con i materiali polimerici e hanno basato tutta la loro produzione sullo sviluppo di soluzioni adatte a creare oggetti innovativi e pionieristici in settori affini o molto lontani dal mondo della cucina e del cibo. Nessuna azienda è però mai andata tanto a fondo nella sperimentazione con un singolo materiale, dedicando tutta l'attenzione al contesto della cucina. Basti pensare alla Kartell che negli anni '70 aveva attivato un programma di produzione dal nome "Kartell in tavola" (Morello & Castelli Ferrieri, 1984), una linea fatta di stoviglie e recipienti alimentari in melamina e in polimeri trasparenti come PMMA e PC. Il programma durò appena poco più di due anni, poi Kartell decise di eliminare il settore casalinghi per concentrare le forze progettuali e produttive su altri settori dove si poteva essere dominanti. La Fratelli Guzzini è stata quindi un grande concorrente e una realtà importante con cui fare i conti nel momento dello sviluppo di strategie industriali di altre imprese, sia a livello nazionale che internazionale.

Attraverso esempi significativi presi dalla collezione della produzione della Fratelli Guzzini, sono stati qui evidenziati quegli elementi originali e innovativi dell'approccio ai materiali e ai processi tipico dell'azienda, che sono stati temuti e copiati in tutto il mondo.

Si può concludere che è proprio l'innovatività di quest'approccio che ha consentito all'azienda di avere un posto d'onore nella storia del design italiano soprattutto per l'approccio ai materiali e alle tecnologie di produzione che ha contribuito a dare forma a ciò che oggi possiamo chiamare il *materials design* italiano.

Il loro carattere di pionieri, sperimentatori e artigiani rimane e si consolida nel tempo e oggi le loro ultime linee di ricerca si caratterizzano nel cercare collaborazioni con altre aziende per provare materiali innovativi e sostenibili, derivanti dagli scarti interni di produzione, oppure messi a disposizione dalle recenti evoluzioni della tecnologia e dell'ingegneria dei materiali.

Si ringrazia la cortese collaborazione della azienda Fratelli Guzzini. In particolare, Domenico Guzzini per averci accolti e introdotti nell'azienda e nell'archivio; l'ingegner Andrea Ingargiola, Direttore della Ricerca e Industrializzazione e l'ingegner Lorenzo Mandolesi, Direttore della Produzione e Acquisti per le spiegazioni e gli spunti. Ringraziamo l'ufficio comunicazione per il supporto per ciò che riguarda il materiale fotografico. La ricerca iconografica è stata fatta in collaborazione di Fratelli Guzzini. Si ringraziano il sig. Stefano Marzoli ed "Esa Studio", autori di alcune delle foto. Altre foto sono state direttamente prese dal sito www.archivio.fimag.it.

Riferimenti bibliografici

Bijker Wiebe, E. (1998). *La bicicletta e altre innovazioni*. Milano: McGraw-Hill.

Brother, G. H. (1940). Casein Plastics. *Industrial and Engineering Chemistry*, 1 (32), 31-33.

Bosoni, G., & De Giorgi, M. (a cura di). (1983, giugno). Il disegno dei materiali industriali. *Rassegna*, 14/2 (V).

Bosoni, G. (1983, giugno). La via italiana alle materie plastiche. In Bosoni, G. & De Giorgi, M. (a cura di). Il disegno dei materiali industriali. *Rassegna*, 14/2 (V), 43-54.

Decelle, P., Hennebert, D. & Loze, P. (1994). *L'utopie du tout plastique. 1960-1973*. Bruxelles: Foundation pour l'architecture.

De Fusco, R. (2007). *Made in Italy. Storia del design contemporaneo*. Bari: Laterza.

Gentili, M. (2012). *Guzzini: infinito design italiano*. Milano: Skira.

Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Abingdon, Oxon: Routledge.

Leroi-Gourhan, A. (1971). *L'homme et la matière*. Paris: Albin Michel.

Leroi-Gourhan, A. (1977). *Il gesto e la parola II. La memoria e i ritmi*. Torino: Einaudi.

Lux, J. A. (1979). Estetica dell'ingegneria. In Maldonado, T. (a cura di). *Tecnica e cultura*. Milano: Feltrinelli.

Macfarlane, A., & Martin, G. (2003). *Una storia invisibile. Come il vetro ha cambiato il mondo*. Bari: Laterza.

Malafouris, L. (2013). *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*. Cambridge: The MIT Press.

Manzini, E. (1986). *La materia dell'invenzione*. Milano: Arcadia.

Morello, A., & Castelli Ferrieri, A. (1984). *Plastiche e design*. Milano: Arcadia.

Morello, A. (2003). *Le Marche, I Guzzini e il design*. Milano: Electa.

Katz, S. (1979). *Plastics: Design and Materials*. New York: Eastview Editions.

Katz, S. (1984). *Plastics. Common Objects, Classic Design*. New York: Harry N. Abrams Publisher.

Meikle, J. (1997). *American Plastic: a Cultural History*. New Brunswick: Rutgers University Press.

Pansera, A. (a cura di) (1995). *Il dizionario del design italiano*. Milano: Cantini Editore.

Riccini, R. (2003). Piccola storia di una conquista. In De Angeli, A. (a cura di). *Plastica, soggetto del desiderio*. Milano: Ed. Modo.

Rognoli, V. & Levi, M. (2005). *Materiali per il design: espressività e sensorialità*. Milano: Polipress.

Rognoli, V. & Levi, M. (2011). *Il senso dei materiali per il design*. Milano: Franco Angeli.

Thym, A. (1983, giugno). La ceramica come prodotto industriale. In Bosoni, G. & DeGiorgi, M. (a cura di). *Il disegno dei materiali industriali. Rassegna, 14/2 (V)*, 19-23.

Note (↩ returns to text)

1. Espressione usata nella call della rivista.↩
2. La Fratelli Guzzini nasce nel 1912 nel podere Le Grazie, presso Recanati, nel laboratorio artigianale dove Enrico Guzzini e i due figli maggiori fabbricano piccoli e preziosi oggetti in corno di bue. Oggi occupa uno stabilimento, sempre a Recanati, dove lavorano 271 dipendenti, 107 diretti e 164 nell'indotto. È una delle aziende più dinamiche e rappresentative nel settore degli oggetti di design per la casa, con linee coordinate di prodotto per la cucina, comprese le padelle antiaderenti, la tavola, l'intrattenimento, oltre ai complementi d'arredo, agli articoli per il tempo libero, ai piccoli elettrodomestici. Presente in sessanta Paesi del mondo, esporta soprattutto negli Stati dell'Unione europea, in primo luogo l'Inghilterra, in Svizzera, Stati Uniti, Argentina, Vicino Oriente, Australia e Giappone (www.fratelliguzzini.it).↩
3. Per poi tornare oggi all'emergere di nuove ed evolute modalità artigianali e di piccola serie. Ma questa è un'altra storia.↩
4. Immagine: <http://www.fratelliguzzini.it/Azienda/azienda>.↩
5. La lavorazione del corno per l'ottenimento delle posate da insalata ha inizio con l'asportazione della punta e della parte finale più larga. Subito dopo si procede con l'operazione di assottigliamento dello spessore del materiale in corrispondenza della punta, tramite l'allargamento del foro. Il pezzo, tenuto con delle pinze, viene poi scaldato sulla fiamma per renderlo plastico. In questo modo, una volta tagliato longitudinalmente, per intero nella parte interna e per circa un quarto nella parte esterna, in corrispondenza della punta, è possibile aprirlo, ottenendone una lastra sulla quale si possono disegnare gli oggetti che se ne vogliono ricavare. Dopo aver raffreddato le lastre in corno dentro un torchio con plance di ferro, si procede con l'esecuzione del disegno, seguendo la sagoma di lamiera e tracciando la superficie con un punteruolo. Le due superfici sono quindi tagliate e spianate con seghe a nastro, mentre i contorni vengono smerigliati. Si scaldano quindi nuovamente i pezzi tagliati e posti sugli appositi stampi di legno, pressandoli con dei morsetti per termoformarli. A questo punto il pezzo stampato è passato allo smeriglio per perfezionarne la forma. In seguito, si fanno gli accoppiamenti in base alle sfumature di colore del corno e si procede con la suddivisione fra cucchiari e forchette. Segue la realizzazione della dentatura. Questa può essere ottenuta in due modi: uno eseguito direttamente tramite piccole seghe circolari, alle quali segue l'operazione di molatura, partendo dal centro verso le parti laterali; l'altro con l'esecuzione di fori, partendo dai quali si dà poi forma ai rebbi tramite le seghe circolari. Dopo le fasi di smerigliatura e dentatura, si procede alla lucidatura, attuata in tre momenti: primo passaggio sulla pomice ad acqua con ruote di lana pesante, prima sulla parte esterna, poi su quella interna; passaggio con una pasta che migliora la finitura della superficie; lucidatura finale, che si esegue con ruote di cotone sottile e una pasta lucidante (www.archivio.fimag.it).↩
6. Nel 1934 viene formalmente istituita la società Fratelli Guzzini.↩
7. Galalite (casein plastics, Erinoid nel Regno Unito), parola derivata dal greco gala (latte) e lithos (pietra), è il nome commerciale di una delle prime plastiche. Fu inventata nel 1897 e brevettata nel 1899 da Friedrich Adolph Spitteler (1846-1940) e Wilhelm Krische. È prodotta a partire dalla caseina, una proteina del latte. All'inizio del ventesimo secolo, un chimico francese, J.C. Trillat, scoprì la maniera di rendere insolubile la caseina per immersione in formaldeide.↩
8. Hermann Staudinger è il fondatore della chimica dei polimeri e fu il primo a riconoscere l'esistenza delle macromolecole, a determinare le loro strutture, a studiare le loro possibilità di sintesi, a scoprire che esse costituiscono la maggior parte delle sostanze biologiche. Le macromolecole sono quelle molecole giganti che sono costituite dall'unione di parecchie unità di molecole relativamente semplici dette monomeri, in modo da presentare un certo modello ricorrente.↩

9. Per approfondire la storia delle materie plastiche si consiglia la lettura di Bijker (1998) per la Bakelite, Meikle (1997), Katz (1979), Decelle, Hennebert, Loze (1994). Esistono anche numerose fonti su Internet (<http://www.treccani.it/enciclopedia/materie-plastiche/>).[↵](#)
10. Si ottiene per graffaggio dei gruppi metile su metacrilati e successiva polimerizzazione, ottenibile attraverso diversi processi che coinvolgono idrocarburi a basso peso molecolare (C2-C4) come precursori. Un significativo concorrente sviluppato negli stessi anni, ma ingegnerizzato soltanto molti anni più tardi è il PC, policarbonato, che tuttavia contiene il bisfenolo A, a differenza del PMMA.[↵](#)
11. Il brevetto prevede che in primo luogo si realizzi, per colatura, una lastra monocolora, ottenuta da una resina monomerica (costituita cioè da una molecola semplice) che è scaldata, portata alla temperatura di liquefazione e quindi colata all'interno di due lastre di vetro contornate da un cordino che impedisce la fuoriuscita del materiale. Il tutto è posto nei forni, dove, tramite ventilazione, avviene la polimerizzazione (ovvero la formazione di macromolecole formate dall'unione delle molecole semplici). Quando la lastra monocolora è ancora calda (circa 40°), il telaio è aperto, il vetro soprastante tolto, il cordino cambiato e viene quindi colata una nuova resina monomerica bianca, con la medesima procedura utilizzata per la prima lastra. Si ottiene così una lastra bicolore che può essere poi sottoposta alle altre lavorazioni per l'ottenimento dell'oggetto.[↵](#)
12. Informazioni raccolte durante l'incontro con Ing. Lorenzo Mandolesi (Dir. Produzione e Acquisti) e l'Ing. Andrea Ingargiola (Dir. Ricerca e Industrializzazione) della Fratelli Guzzini, Luglio 2014, Recanati (MC).[↵](#)
13. Nel 1954 la Fratelli Guzzini acquista la prima macchina per lo stampaggio a iniezione, ancora assistita dall'uomo: si trattava di un modello inglese Windsor, che subì una serie di modifiche nel corso degli anni fino a diventare automatizzata.[↵](#)
14. Per un elenco completo dei designer che hanno collaborato con la Fratelli Guzzini: www.fratelliguzzini.it/Designer.[↵](#)
15. Negli anni Sessanta è stata realizzata la nuova finitura del nero satinato, indicata con il nome Homeform, coniato all'interno dell'azienda, che identifica tutta la serie del nero satinato cui appartengono numerosi articoli.[↵](#)
16. "Caraffa Riviera" in PMMA soffiato e teak, progettata da Giovanni Guzzini, 1963. In particolare, la caraffa viene realizzata tramite lo stampaggio di un tubo di Plexiglas, che, tagliato in base alle misure dello stampo, permette la realizzazione di due caraffe con una sola stampata. Il tubo viene scaldato e portato ad una temperatura tale da rendere il materiale malleabile e plastico, temperatura che nel caso dello stampaggio per soffiaggio non deve raggiungere la temperatura di rammollimento del PMMA, 160°C, ma basta che si collochi decisamente al di sopra della temperatura di transizione vetrosa del materiale, circa 105°C. Lo stampo di metallo viene prima di tutto aperto per introdurre il tubo. In seguito, dopo aver richiuso lo stampo, alle due estremità s'inseriscono due coni bloccati da un morsetto, in modo tale da creare una totale continuità meccanica ed ermetica con il tubo. Poi, attraverso i coni, s'inietta all'interno aria compressa per far aderire il materiale alle pareti dello stampo, in modo che ne assuma esattamente la medesima forma. Il processo dello stampaggio per soffiaggio è poi perfettamente integrato in un'accurata finitura di tipo artigianale: infatti, una volta stampate, le due caraffe sono tagliate a metà e alle estremità per dividerle. A questo punto, ogni singola caraffa è lavorata sulla parte superiore per realizzare il becco. Questo è ottenuto riscaldando la porzione interessata e praticando una lieve pressione verso l'esterno per deformare il contorno e ricavare, così, una piccola sporgenza a forma di beccuccio. Il bordo inferiore della caraffa è poi smerigliato e perfettamente spianato per incollare il fondo, una volta ritagliato da una lastra di plexiglas. Segue la fase della smerigliatura della parte inferiore e di quella superiore, in corrispondenza del becco. Si procede, poi, con la lucidatura dell'oggetto nell'insieme, tramite tre passaggi: della pomice ad acqua con ruote di lana pesante, della pasta per migliorare la finitura ed in fine della ruota di cotone sottile con la pasta per dare lucentezza alle superfici. Conclude il ciclo produttivo la realizzazione del manico. S'incollano due pomelli, realizzati al tornio in plexiglas, sul lato della caraffa, uno sotto l'altro, e a questi viene avvitato, poi, il manico in teak. Infine, si nascondono le teste delle viti con tondini di plexiglas nero (www.archivio.fimag.it).[↵](#)
17. I figli di Mariano Guzzini, Raimondo, Giovanni, Virgilio, Giuseppe e Giannunzio, fondano, il 30 giugno, Harvey Creazioni per la produzione di oggetti artistici in rame smaltato. Il nome è ispirato ad Harvey, coniglio gigante, amico immaginario di James Stewart nell'omonimo film del 1950. I giovani Guzzini vi lavorano di sera, dopo aver concluso l'orario alla Fratelli Guzzini. Adolfo Guzzini, allora ancora studente, collabora nelle ore libere e durante le vacanze. Harvey sarà il nucleo della futura iGuzzini Illuminazione. Infatti, ben presto, accanto agli oggetti decorativi in rame, si affianca la produzione di apparecchi di illuminazione basati soprattutto sulla tecnologia della plastica.[↵](#)
18. La terza generazione oltre a sviluppare l'azienda crea nuove imprese, in particolare i 6 figli di Mariano Giovanni, Raimondo, Virgilio, Giuseppe, Giannunzio ed Adolfo fondano nel 1958 iGuzzini Illuminazione Spa e nel 1972 Teuco Guzzini Spa: prodotti per idromassaggio e per gli ambienti dedicati al comfort, al rilassamento, alla cura di sé.[↵](#)



Valentina Rognoli

Valentina Rognoli è ricercatore presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “G. Natta”, dove svolge attività di ricerca nel campo dei materiali e del design. Insegna presso la Scuola del Design del Politecnico di Milano. Dopo due anni nello studio di Enzo Mari, nel 2000 ha iniziato la sua attività accademica focalizzandosi sui materiali e la loro dimensione espressivo-sensoriale. Nell’ultimo anno ha contribuito alla definizione dei concetti di *materials experience* e *tinkering with materials*. I temi di ricerca attuali riguardano i materiali e il loro rapporto con l’esperienza degli utenti, l’educazione, le tecnologie additive, la sostenibilità, il DIY, l’imperfezione e la riparazione. Ha pubblicato libri e articoli importanti nel campo dei materiali e del design e ha consolidate relazioni internazionali.

Visualizza tutti gli articoli di [Valentina Rognoli](#) →



Carlo Santulli

Carlo Santulli è professore associato nella Scuola di Architettura e Design dell’Università di Camerino. È un esperto riconosciuto nella caratterizzazione meccanica e ad impatto e nel controllo non distruttivo dei compositi a matrice polimerica, nelle fibre naturali e nei materiali sostenibili, nella biomimetica. Negli ultimi 25 anni ha svolto ricerca presso Università di Roma – La Sapienza, Centro Comune di Ricerca – Ispra, University of Liverpool, University of Nottingham, University of Reading, ed è stato anche visitatore scientifico presso Katholieke Universiteit Leuven e presso l’École des Mines de Saint-Étienne. Nel 2006 è stato nominato professore associato nell’Università di Roma – La Sapienza. Dal 2008 al 2010 è anche stato professore a contratto presso il corso di Design Industriale della Seconda Università di Napoli, insegnando vari moduli sulla sostenibilità dei materiali. Ha numerose collaborazioni in tutto il mondo e ha pubblicato oltre 180 titoli, tra articoli su rivista e memorie per conferenze, e due libri.

Visualizza tutti gli articoli di [Carlo Santulli](#) →