



Cecilia Cecchini

**PLASTICHE:
I MATERIALI DEL POSSIBILE**

Polimeri e compositi tra design e architettura

Prefazione di Andrea Branzi

ALINEA
EDITRICE

«La gerarchia delle sostanze è abolita, una sola le sostituisce tutte: il mondo intero può essere plastificato, e perfino la vita, poiché, sembra, si cominciano a fabbricare aorte di plastica»
(Roland Barthes, 1957)

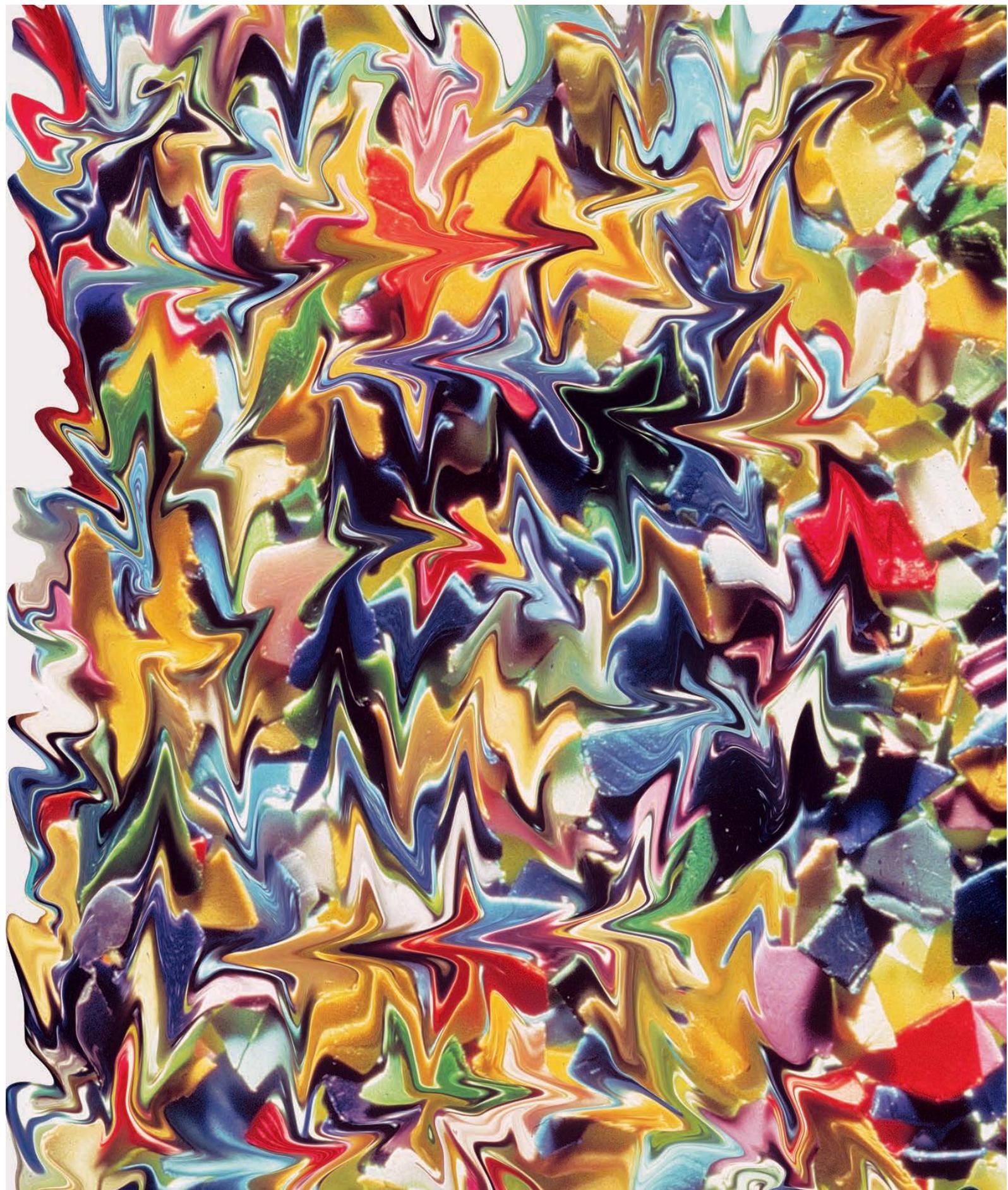
La plastica non è un materiale, ma una famiglia di materiali - quella dei polimeri - variegata, mutevole ed eterogenea, con caratteristiche e prestazioni differenti e in molti casi antitetiche. Il materiale più economico con il quale produrre gli oggetti di largo consumo, ma anche quello perfetto per realizzare le valvole cardiache, i moduli spaziali, le sedute più sofisticate, gli scafi più veloci. Questa estrema versatilità ha decretato «un eccesso di successo» dei polimeri, fortuna e dannazione dei materiali che connotano - nel bene e nel male - la nostra era. *Plastiche: i materiali del possibile* illustra da dove vengono e dove ci condurranno.

La prima parte del volume (*Pensare sintetico*) è dedicata al rapporto materia-innovazione, in particolare alle possibilità offerte dalle plastiche in diversi settori: dai tessuti ad alte prestazioni, alla microlaminazione, alla microreplicazione, agli incollaggi, fino all'ottimizzazione del binomio resistente-leggero, negli oggetti e nelle architetture attraverso l'uso dei compositi.

La prima parte si conclude affrontando una questione nodale: le plastiche e la sostenibilità ambientale, evidenziando i pericoli ma anche la grande risorsa che questi materiali possono costituire per l'ambiente. L'apparato iconografico presenta sia alcuni tra i più innovativi materiali plastici prodotti, che oggetti di design con essi realizzati.

La seconda parte del volume (*Plastiche e progetto nelle parole dei protagonisti*) è dedicata ad una serie di interviste, realizzate dall'autrice, ad alcuni tra i più importanti architetti e designers - Gaetano Pesce, Ettore Sottsass, Alessandro Mendini, Paolo Lomazzi, Massimiliano Fuksas, Marc Sadler - che hanno impiegato nei loro lavori i polimeri in modo innovativo. Un percorso tra oggetti e architetture legati dal filo rosso del materiale, una sorta di riflessione a più voci sull'uso delle plastiche e, più in generale, sul rapporto innovazione-materiali-progetto.





© copyright Alinea Editrice s.r.l. - Firenze 2004
50144 Firenze, via Pierluigi da Palestrina, 17/19 rosso
Tel. 055/333428 Fax 055/331013

Tutti i diritti sono riservati:
nessuna parte può essere riprodotta in alcun modo (compresi fotocopie e
microfilms) senza il permesso scritto della Casa Editrice

email: ordini@alinea.it
www.alinea.it

ISBN 88-8125-874

progetto grafico: Laura Girdali
foto di copertina: scaglie di HDPZ (gentilmente fornita da Corepla)

finito di stampare nel dicembre 2004
d.t.p.s.: ALINEA Editrice s.r.l.
Stampa: Genesi Gruppo Editoriale srl - Città di Castello (Perugia)

Cecilia Cecchini

**PLASTICHE:
I MATERIALI DEL POSSIBILE**
Polimeri e compositi tra design e architettura

prefazione di Andrea Branzi

Desidero ringraziare di cuore le persone che mi hanno aiutato nella realizzazione di questo libro:

Andrea Branzi, le cui riflessioni nobilitano il mio lavoro.

Gli architetti che ho intervistato, che mi hanno dedicato il loro tempo, regalato i loro ricordi, aperto gli archivi fotografici degli studi.

Innovathèque – Centre de ressources en matériaux innovants pour le design, in particolare Susanna Campogrande, per le immagini che mi ha fornito.

I designers e le aziende - di cui sono pubblicate nel volume le fotografie degli oggetti - che mi hanno illustrato le tecnologie impiegate e fornito le specifiche sui materiali. In special modo grazie a Francesco Comoglio e Alessandro Peisino della Abet Laminati e a Guido Scalericio della GPS srl.

Adelaide Pescatori, attenta "cacciatrice di errori" nelle bozze.

La struttura del dipartimento ITACA, dove svolgo il mio lavoro.

L'editore, che ha creduto fin dall'inizio in questo volume.

Grazie infine a Giambattista, Lorenzo, Damiano e Greta, la mia famiglia.

Sono stati con me pazienti e tolleranti, anche se a volte non è stato facile.

A loro dedico questo libro.

Cecilia Cecchini

INDICE

prefazione	LA SECOLARIZZAZIONE DELLE TECNOLOGIE	6
<i>di Andrea Branzi</i>		

parte prima

PENSARE SINTETICO

1. IL DESIGN DEI MATERIALI	12
1.1. Artificiale o naturale?	13
1.2. Materia, materiali, semilavorati	15
2. LA FAMIGLIA DELLE PLASTICHE	30
2.1. Un potenziale di possibilità	31
Un materiale "democratico"	32
Modificazioni indotte	36
Una famiglia eclettica	37
Una famiglia mutante	39
2.2. Tessili polimerici	42
Tessili tecnici	42
Fibre HP (high performance)	43
Fashion	46
2.3. Microlaminazione e microreplicazione: le frontiere del sottile	47
2.4. Chiudere e incollare	49
2.5. Anisotropie progettate: il resistente-leggero	52
Compositi polimerici	55
Compositi e architettura	57
Consolidamenti strutturali	61
Monitoraggi	62
3. PLASTICHE E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	72
3.1. Life cycle design	73
3.2. Tra diffidenze e dipendenze	75
3.3. Consumi e leggerezza	77
3.4. Consumi e isolamento	78
3.5. Contaminazioni e filtri	80
3.6. Dopo l'uso	81
3.7. "Coltivare" la plastica	84
3.8. Quando il petrolio finirà	87

parte seconda

PLASTICHE E PROGETTO NELLE PAROLE DEI PROTAGONISTI

GAETANO PESCE - Innovare è semplicissimo	94
ALESSANDRO MENDINI - Il fascino dei laminati	108
ETTORE SOTTASS - La plastica negli anni delle utopie	118
PAOLO LOMAZZI - Freschezza e trasparenza	130
MARC SADLER - Tra invenzioni e trasferimenti tecnologici	144
MASSIMILIANO FUKSAS - Verso un'architettura translucida e cangiante	152
Bibliografia	158
Website directory	162

Prefazione

La secolarizzazione delle tecnologie

Vorrei proporre una sintesi di questo interessante volume *Plastiche: i materiali del possibile* di Cecilia Cecchini, che è questa: i materiali artificiali non sono più un problema da risolvere, (cioè un insieme di limiti tecnici che delimitano dall'esterno l'area del progetto di design), ma sono piuttosto una variabile da definire all'interno del progetto stesso.

In altre parole, offerta tecnologica e progetto non sono più realtà separate e contrastanti, ma appartengono ambedue a un'unica realtà operativa che oggi si chiama *design post-industriale*.

Rigidità, elasticità, trasparenza, opacità, leggerezza, resistenza, durata, colore, finitura, non sono più da tempo realtà *oggettive* dei singoli materiali plastici, ma varianti programmabili di un universo materico che può adattarsi senza problemi alle necessità costruttive o espressive di un progetto.

I limiti di ogni singolo processo costruttivo permangono, ma nel loro insieme stampaggio, termoformatura, colaggio, rotazione o soffiaggio, forniscono un ventaglio di possibilità costruttive praticamente illimitato, a disposizione per qualsiasi forma di prodotto, o di parte di questo.

Dunque la *tecnologia dei materiali* è passata dalla conoscenza dei *limiti scientifici*, alla conoscenza dei *limiti culturali* dei materiali. Cioè la valutazione della loro corrispondenza all'identità espressiva e funzionale di ogni progetto di design, e alla strategia di innovazione che questo comporta.

Il design post-industriale non si sviluppa infatti seguendo una linea evolutiva unica, basata sull'affinamento della *razionalità* del progetto, ma piuttosto sulle molteplici capacità di questo di produrre *innovazione*. E l'innovazione può infatti avere molti ambiti di competenza: innovazione funzionale, tecnica, estetica, commerciale, tipologica, merceologica, espressiva.

Ognuno di questi ambiti mette in concorrenza tra di loro le diverse famiglie di polimeri, che vengono scelti sulla base della loro corrispondenza alle necessità delle strategie industriali.

Possiamo osservare oggi che il limite della tradizione *razionalista* non è stato quello di aver posto in evidenza l'esistenza di una logica razionale interna ai processi costruttivi dell'industria; ma di non aver individuato l'esistenza all'interno dei mercati saturi, di una legge universale a cui tale razionalità si applica, e cioè le legge della *concorrenza*. Legge della *concorrenza* significa la necessità che ogni prodotto industriale, per entrare sul mercato, deve essere sempre portatore di almeno un elemento di *innovazione*. Esso deve cioè fornire una alternativa (formale o sostanziale) a ciò che oggi già esiste sul mercato.

La legge della *concorrenza* impone dunque di non proporre mai un prodotto già esistente, ma di realizzare almeno una variante (anche parziale) di questo.

Da questa constatazione ne deriva che la logica fondamentale che guida lo sviluppo industriale non è oggi quella della *produzione* (con tutte le sue impli-

cazioni sull'uso scientifico delle tecnologie), ma piuttosto la logica molteplice dell'*innovazione continua*, come energia evolutiva e congiunturale, strettamente connessa con il mercato della domanda e dell'offerta.

E' questa logica che spinge in avanti nel mondo una domanda ininterrotta di innovazione, in ogni settore industriale e merceologico: il design post-industriale risponde proprio a questa domanda, offrendo un sistema policentrico di linguaggi, utopie e progetti, e aprendo le grandi Università di design, un tempo inimmaginabili.

La rivoluzione delle materie plastiche, come universo duttile a disposizione delle nuove strategie del design post-industriale, ha le sue radici in questo passaggio di regime logico: da una *razionalità scientifica*, a una *razionalità tattica*.

Questo insieme di mutazioni ha accompagnato a partire dagli anni '60, la nascita di un nuovo modo di fare e di intendere il design: una vera e propria rivoluzione di cui la mia generazione è stata protagonista.

La prima conseguenza di questa rivoluzione, e forse la più importante, è stata di natura *filosofica e sociale*, ed è consistita nel rapido declino dei teoremi relativi all'idea di un futuro di *modernità nell'ordine*.

Tali teoremi si basavano sull'ipotesi che la razionalità implicita nei processi industriali avrebbe spontaneamente realizzato un mondo basato sulle tecnologie avanzate, sui linguaggi standard, sui consumi razionali e sui comportamenti logici. Dunque un futuro nell'ordine.

La rivoluzione post-industriale ha invece elaborato l'ipotesi di un futuro portatore di un altissimo livello di *complessità*; proprio perchè lo sviluppo di tutti i processi industriali, basati sulla logica della concorrenza, avrebbero aumentato enormemente le diversificazioni, il frazionamento dell'offerta, la moltiplicazione dei linguaggi e dei comportamenti sociali.

Nell'arco di un decennio si è passati infatti dai grandi mercati di massa monologici, alla segmentazione dei mercati di nicchia; dai grandi teoremi ideologici, a una politica riformista basata sul continuo assestamento tattico dell'offerta politica.

Il mondo delle tecnologie plastiche ha seguito esattamente la stessa evoluzione: si è passati infatti dalla interpretazione delle tecnologie come un universo *oggettivo e unitario* a cui adeguarsi, a un sistema tecnologico molteplice in grado di rispondere a ogni diversa esigenza di innovazione (razionale o irrazionale) dei programmi produttivi, come repertorio a disposizione per le alternative del mercato.

Anche i processi di *globalizzazione* attualmente in corso dimostrano che la *produzione* non costituisce più il fondamento forte dell'identità industriale; essa viene esportata in paesi lontani, nascosta, smaterializzata, trasformata in una variabile tattica a disposizione delle strategie commerciali. In questa nuova situazione l'offerta tecnologica viene valutata dall'imprenditore soprattutto come opportunità per diminuire il numero degli addetti della propria impresa, e aumentare così le dismissioni umane dalla produzione e dalla gestione.

Meglio va dunque l'economia industriale, più aumentano gli investimenti tec-

nologici, più aumenta la dismissione degli addetti. Abbiamo visto così nell'ultimo decennio crescere enormemente quella *economia sociale* costituita da liberi operatori, protagonisti della attuale *ricerca diffusa, dell'imprenditorialità di massa, dei mercati relazionali*, delle *micro imprese self-brand* che si muovono fuori dalle fabbriche, direttamente sul mercato e dentro alla società.

Questa economia pulviscolare, spesso turbolenta, dove si conta un numero enorme di progettisti e di ricercatori autonomi, ha bisogno di disporre di un repertorio di materiali assolutamente duttile e pragmatico, in grado di rispondere positivamente alle necessità funzionali o espressive di prodotti destinati a questi mercati, saturi e sempre più concorrenziali.

Siamo dunque entrati in una sorta di *secolarizzazione delle tecnologie*, il cui valore si misura su parametri molto semplici e immediati. Esse non rimandano più ai *massimi sistemi* della scienza, ma ai *sistemi minimi* della prassi quotidiana.

Dunque in questo contesto di liberalizzazione totale (anche scientifica), che i filosofi come Karl Popper e i teorici come Kevin Kelly e Zigmunt Bauman hanno ampiamente indagato, le responsabilità del progettista aumentano, perché aumenta la sua auto-referenzialità. Diminuisce la sua relazione con valori assoluti e certi, e aumenta il suo legame con le mozioni interne, anche poetiche, di ogni progetto.

E' questo dunque lo scenario che noi chiamiamo della *modernità debole e diffusa* caratteristico del XXI secolo, dove in luogo degli schemi *forti, concentrati e definitivi* della modernità classica del secolo precedente, si procede per modelli incompleti e provvisori, e dove le tecniche nascono dal progetto stesso e dalla sua logica occasionale, e non lo precedono.

Questa nuova generazione di materiali a *identità debole* permette loro di scambiarsi reciprocamente le categorie di riferimento: legni che sembrano plastiche, plastiche che sembrano legno; plastiche che sembrano marmi, vetro che sembra plastica; tessuti di microfibre che sembrano carta. E così via in una sorta di girotondo di superfici *zelig*, la cui sostanza materica sembra essere estranea ai valori della percezione ambientale. Il design non si confronta più con i limiti dei materiali a disposizione, ma diventa lui stesso *design dei materiali*, che vengono elaborati a *misura* del progetto, come un sarto cuce un abito a *misura* di un cliente.

Come ricorda Cecilia Cecchini in questo libro si possono realizzare plastiche ignifughe, autoestinguenti, trasparenti, opache, brillanti, luminescenti, rifrangenti, riflettenti, cangianti, fotocromatiche, fosforescenti, termocromatiche, autopulenti, elastiche, duttili, aromatizzate, antimacchia, vibroassorbenti, autopellanti, antistatiche, traspiranti, conduttrici, impermeabili, assorbenti, autolubrificanti, antifrizione, a memoria di forma...

Questa *costomerizzazione* dei materiali sdrammatizza la gestione delle plastiche, e di fatto porta in profondità i processi progettuali, che dalla forma si spingono alle tettoniche interne alla materia. Le avanguardie del XX secolo si fecero carico di affrontare questa frontiera estrema del progetto, nello spirito laico e quasi blasfemo di una nuova creazione, non solo dell'arte, ma del mondo. Storicamente infatti il design dei materiali ha avuto origine nel Bauhaus, e più

precisamente nel laboratorio del *textile design* diretto da Anni Albers, dove per la prima volta fu affrontata la progettazione di filati come materiali originali, con cui costruire nuove materie tessili. I suoi esperimenti per ottenere delle nuove qualità organolettiche e espressive nei tessuti, realizzati filando insieme materiali naturali con materiali artificiali, sono da considerare i primi tentativi per costruire una *materia nuova*, al di là della chimica e controllata dal progettista.

Gli esperimenti di Anni Albers riprendevano i criteri materici degli oggetti d'uso del Bauhaus, basati su accostamenti inusitati: cuoio e acciaio, legno e cristallo, cristallo e acciaio, plastica e acciaio, al fine di creare circuiti espressivi nuovi. La contraddizione, il trauma, lo choc, era infatti la metodologia di lavoro tipica delle avanguardie. Le composizioni *Da-Da* di K. Schwitters o di E. Dieckmann, costituite dall'accostamento casuale di materiali diversi, sono in questo senso esemplari perché esse creavano una sorta di *campus* energetico, alimentato dalle differenze di potenziale tra i materiali presenti.

Il laboratorio del Bauhaus si spinse più in avanti, cercando di realizzare un materiale che contenesse *dentro* di sé quelle capacità espressive, ottenute attraverso lo stretto intreccio di materiali contrastanti: fibre di carta e cellophane, lana e rayon, cotone e rayon, cotone e cellophane, metallo e lana. Si creava così secondo Albers, una miscelazione intima capace di produrre uno choc interno, che una volta tessuto doveva raggiungere un livello espressivo e prestazionale nuovo. Costruire nuovi materiali dunque, non attraverso tecniche chimiche, ma processi progettuali e artistici.

Nuove materie per uomini nuovi; nuove materie per nuove frontiere politiche. L'Italia fu proprio il paese dove questo tipo di paradosso trovò grande occasione di sviluppo. Nel 1936 la Società delle Nazioni aveva decretato l'embargo delle materie prime al nostro paese (revocato l'anno successivo) a seguito del suo intervento in Etiopia. Il governo aveva così varato un piano regolatore dell'economia nazionale, sia per rispondere alle sanzioni, sia per pareggiare la bilancia dei pagamenti con l'estero, e anche per predisporre a un possibile impegno bellico.

Nel piano autarchico confluivano dunque molte questioni diverse, economiche, militari, e anche propagandistiche, che furono affrontate con una intensa stagione di *invenzione* di nuovi materiali (o di loro surrogati).

Le industrie chimiche di Stato, insieme a quelle private, in pochi anni misero sul mercato una grande quantità di materiali ottenuti attraverso processi originali, come testimonianza di quei «valori spirituali della nostra razza che hanno forgiato l'uomo nuovo» (pubblicità della Snia Viscosa per il Lanital). Dalla fibra tessile estratta dal latte, alla sostituzione del petrolio con il gassogeno a legna (o al carburo di calcio); dai telai delle biciclette realizzati in canapa resinificata, alla estrazione dell'olio dagli zoccoli di bue; dalle fibre estratte dalle ginestre, al cuoio artificiale ottenuto dal cartone.

Così la ricerca di surrogati o materiali artificiali nuovi, posero la base di una industria chimica nazionale povera di materie prime, dove successivamente Giulio Natta (premio Nobel nel 1963) progettò la struttura molecolare del Moplen. Dunque progettare nuovi materiali anche per rispondere a questioni politiche (e non solo industriali).

L'uso dei nuovi materiali richiede sempre una chiave di interpretazione che non è soltanto tecnica, ma anche culturale, politica, e spesso antropologica. Nel dopoguerra fu il design italiano a fornire una importante chiave di interpretazione proprio delle nuove materie plastiche, fino ad allora viste come materiali chimici, privi di storia, troppo leggeri, fragili e anonimi. Fu il design italiano e i suoi teorici, come Carlo Giulio Argan a fornire durante gli anni '50 una nuova interpretazione della plastica come segno della nuova democrazia. Materiale artificiale con il quale era possibile introdurre sul mercato oggetti popolari di buon design (Kartell), economici, colorati, leggeri, lavabili, impilabili. Confermando la rifondazione della *modernità nella democrazia*, come nuovo scenario rassicurante da proporre a una società europea traumatizzata dalla guerra mondiale e dai genocidi.

E fu ancora il design a gestire positivamente le ricorrenti crisi di identità delle plastiche: viste durante gli anni '70 non più come materiali democratici ma come i responsabili principali dell'inquinamento ambientale: incapaci di invecchiare positivamente, troppo invasivi rispetto a antichi equilibri materici. Fu infatti il design a fornirne durante il decennio successivo una nuova interpretazione, proponendoli come materiali specializzati da integrare con le altre tecnologie, dotati ormai di una storia e riciclabili positivamente. E il design ne ha fornito negli anni '90 una ulteriore versione affascinante, come principali mediatori (leggeri, traslucidi, opalescenti) delle tecnologie informatiche e delle loro versioni wireless. Dunque il design dei materiali sconfina spesso con la *progettazione del senso* dei materiali, intervenendo nelle chiavi di interpretazione sociale delle plastiche.

Durante gli anni '70 si sviluppò in Italia un vasto programma di ricerche sul *design primario*, cioè sullo sviluppo negli spazi interni di quelle strutture *soft*, immateriali e percettive, costituite dal colore, dalla decorazione, dal microclima, dal regime acustico, dai valori delle finiture superficiali. Valori sensoriali e espressivi che la modernità, concentrata sulla progettazione delle strutture *hard*, aveva rimosso completamente. In questo caso il design dei materiali era rivolto a dare un nuovo contributo allo sviluppo progettuale quell'insieme di esperienze emozionali che l'utente compie all'interno della metropoli contemporanea.

All'interno di questa nuova frontiera, insieme a Massimo Morozzi e a Clino Trini Castelli, abbiamo affrontato un tema molto particolare, consistente nella riorganizzazione della produzione delle fibre polipropilene Meraklon prodotte da Montefibre, derivate dal Moplen, e caratterizzate dalla loro colorazione in pasta, usate nel settore dei tessuti agotrattati per arredamento. Essendo fibre molto resistenti agli attacchi di agenti esterni esse non possono essere colorate con i normali procedimenti tintoriali, ma devono essere prodotte da polimeri già colorati, quindi con gravi problemi di gestione di una cartella colori e con risultati cromatici limitati e del tutto insoddisfacenti. Il progetto consistè nella individuazione di un numero molto limitato di colori base (25) con cui realizzare le fibre, che potevano essere tra loro miscelate direttamente nella realizzazione dei feltri agotrattati, aggiungendo fibre grigie, nere e bianche per ottenere (3.000) colori uniti. Il sistema «Fibermatching 25»

permise di razionalizzare la produzione del Meraclon espandendone di molto la flessibilità e l'applicabilità sul mercato (Compasso d'Oro 1980), e soprattutto fornendo un contributo positivo alla qualità cromatica dei tessuti di arredamento.

Le prestazioni dei nuovi materiali devono essere dunque rapportate al loro contributo allo sviluppo positivo di qualità ambientali generali.

Materiali tecnicamente corretti ma esteticamente scadenti, trovano crescenti difficoltà di accettazione sul mercato. Le plastiche riciclate ne sono un buon esempio, come materiali ecologicamente evoluti ma di difficile uso per il loro aspetto spesso grezzo e per il loro peso eccessivo. Questa considerazione riguarda molti materiali bio-compatibili e non inquinanti, e in generale quelle soluzioni tecniche, ecologiche, non inquinanti o di basso impatto ambientale, che però non affrontano nella maniera adeguata la questione della loro presenza estetica e espressiva dentro all'ambiente.

Oggi la questione estetica rappresenta il grande problema politico del futuro. Infatti o il nostro sistema socio/tecnologico sarà in grado di realizzare un mondo più bello (e meno inquinato), o è destinato a un rapido rifiuto politico. Le vicende dei Paesi Socialisti lo dimostrano chiaramente, e il loro fallimento estetico è l'origine prima del loro fallimento politico.

Non è più infatti accettabile un mondo costruito che pur rispettando l'ambiente non ne migliori anche la gradevolezza formale: il design dei materiali e la sua storia dimostrano che si può oggi fornire le giuste soluzioni per una equilibrata armonia tra i diversi aspetti della questione ambientale, sia dal punto di vista ecologico che da quello espressivo. Le vicende dell'arte moderna dimostrano che esiste la possibilità di sviluppare una nuova e autonoma *estetica dei materiali*, indipendente e spesso più importante dell'*estetica dei prodotti*, perché più di questa diffondibile e profonda.

Concludendo possiamo osservare che *i materiali costruttivi* non sono mai stati realtà inerti; essi sono piuttosto terminali sensibili che ci forniscono molte informazioni sulle vicende storiche della società, e sulle problematiche che in ogni epoca sono state affrontate nella costruzione del mondo.

La loro progettazione e la loro applicazione pratica è sempre il risultato di una combinazione di chimica, politica, progetto e arte.

Le materie plastiche contengono dunque, tra le loro molecole e dentro ai loro polimeri, molti enzimi derivati da ciò che si chiama *evoluzione antropologica*.

Andrea Branzi

Cecilia Cecchini

1. IL DESIGN DEI MATERIALI

parte prima pensare sintetico



1.1. **Artificiale o naturale?**

Le plastiche sono considerate materiali artificiali, anzi «i» materiali artificiali per eccellenza. In realtà sono sostanze organiche che hanno origine da risorse naturali - carbone, sale comune, gas e, per la parte più consistente, petrolio - trattate attraverso processi industriali¹ fino ad ottenere, per sintesi molecolare, polimeri sintetici.

La chimica è dunque impiegata per trasformare la sostanza originaria nella materia prima lavorabile (granuli, polveri, filamenti).

Le sedimentazioni millenarie che hanno generato il petrolio - frutto della decomposizione di animali e vegetali vissuti milioni di anni fa - possono condurre ad una lettura dei materiali plastici del tutto opposta a quella consueta: la loro artificialità è data dalle operazioni di trasformazione necessarie per il loro impiego, non dalla loro natura. L'estremizzazione di questa interpretazione è data, ad esempio, dal movimento Cracking Art² i cui aderenti realizzano le proprie opere con le plastiche proprio perché le considerano materia organica e sintesi di tutto il vissuto del pianeta - foreste, dinosauri, pesci, uomini - essenza e origine della Madre Terra.

Alla stessa famiglia delle plastiche appartengono i polimeri naturali di derivazione animale e vegetale che però, a differenza di quelli sintetici, sono rinnovabili e possono essere impiegati senza processi chimici. Anche se è difficile trovare un nesso tra una preziosa scatola di lacca cinese e un sacchetto del supermercato, le lunghe catene a base di carbonio che formano i due materiali sono simili, così come la loro natura di termoplastici che rammolliscono con il calore. Lacca³, gommalacca⁴, guttaperca⁵, corno, ambra, tartaruga, materiali che evocano immagini di oggetti antichi e raffinati. Sostanze che riscaldate diventano, appunto, plastiche, una proprietà che gli consente di essere lavorate agevolmente tramite formatura e laminazione, come i polimeri sintetici.

Tra le naturali e le sintetiche ci sono le plastiche semisintetiche, che hanno caratterizzato la seconda metà dell'800. Le scoperte dell'inglese Alexander Parkes - padre della Parkesine - e dell'americano Charles Goodyear che inventò il processo di vulcanizzazione della gomma naturale⁶, segnarono nel giro di due anni (1839 - '40) l'avvio dell'industria delle plastiche e degli elastomeri che portò ad un fiorire di nuovi materiali - dalla celluloida alla galatite all'ebanite - e alla conseguente invasione di bambole, penne, pettini, bottoni, dentiere, maniglie, realizzate con questi materiali, raffinati simboli di una nuova modernità.

Il definitivo salto verso l'artificiale venne compiuto nel 1907 da Leo Baekeland, considerato il padre della plastica, che riuscì dove molti altri avevano fallito prima di lui: ottenere una materia per sintesi partendo da componenti chimici semplici⁷. Era nata la Bakelite, che inaugurò l'era moderna dell'industria delle plastiche di sintesi.

Ma al di là delle possibili interpretazioni sulla natura dei polimeri è la classificazione nelle due macro categorie *materiali naturali/materiali artificiali* che oggi ha un senso limitato, ed è accettabile solo come comoda esemplificazione.

Il progredire vertiginoso delle tecnologie di produzione, la continua sco-

*Fiberglass, particolare della seduta
Fiberglass Chair 2000. Design Aldo
Bakker (Foto Wouter).*



Ureflex, elastomeri a base di poliuretano.
Produzione Exsto, Francia.

perla di nuovi materiali, miscele e compositi che si è avuta nel XX secolo - tratto distintivo anche del nuovo millennio - hanno reso i confini tra i due universi sempre più sfumati, fino a confonderli. Come considerare i materiali costituiti da polveri di marmo ricomposte con la resina (modellabili con gli stampi)? I tessuti antimacchia in cotone spalmati di Teflon (che non richiedono orli)? Le fibre di legno inglobate nelle resine termoplastiche (dimentiche di sega e tornio essendo estrudibili e stampabili come profilati)? E persino il familiare laminato plastico (che non è prodotto per laminazione come il nome suggerisce, bensì stampato a forte pressione) costituito da una base di naturalissimo cartone kraft imbevuto di resine fenoliche?

Sono *materiali di confine* sotto il profilo della classificazione, che rimescolano anche le carte delle tecniche e degli strumenti di lavorazione cui ogni materiale tradizionale è correlato. Materiali che ingannano i nostri sensi, confusi tra marmi resi caldi dalle resine e legni leggeri e flessibili come plastiche perché con queste effettivamente miscelate, nonostante la vista non lo percepisca.

Schematizzando si può dire che le tre componenti che costituiscono un materiale sono la materia, l'energia (per lavorarla e trasformarla) e l'informazione (il know-how tecnologico), il prevalere dell'una o dell'altra ha segnato la storia dell'uomo. Inizialmente la materia era la componente prevalente, infatti l'uomo usava i materiali per lo più come li trovava in natura - pelle, pietre, ossa - nuove necessità e affinamento delle conoscenze consentirono la produzione di materiali diversi - metalli, terracotta, vetro - nei quali la componente energia aveva un peso considerevole. Nella nostra epoca, accanto alla componente energia, ha acquistato sempre maggior peso l'informazione, l'incremento del know-how tecnologico è infatti all'origine della progettazione di materiali avanzati.

Sono dunque l'entità, il livello e la sofisticazione degli interventi tecnici che i materiali richiedono i parametri in base ai quali costruire una ipotetica «scala dell'artificialità» - sul modello di quella di Mhos per la durezza - che senza soluzione di continuità potrebbe avere ai livelli più bassi i materiali lapidei, il legno, poi le argille, i metalli fino a quelli più alti dove troverebbero posto le nuove leghe, i ceramici avanzati, le resine sintetiche, gli ibridi, i compositi, i superpolimeri.

Del resto tutti i materiali per essere impiegati richiedono un certo numero di operazioni più o meno lunghe e complesse che vanno dall'estrazione, alla raccolta, alla manipolazione, alla trasformazione, fino alla creazione ex novo in laboratorio, come nel caso dei polimeri.

A questi processi sono sottoposti in misura variabile anche il legno, la pietra, il sughero, l'argilla.

Anche la maggioranza dei materiali classificati come naturali è infatti ottenuta mediante trattamenti fisico-meccanici (la cottura ad alta temperatura dei laterizi, la fusione del vetro e dei metalli), o elettrochimici (l'estrazione dell'alluminio), cui si sommano in molti casi operazioni inerenti l'unione di più materiali naturali e non (le colle nel legno lamellare, il PVB nei vetri stratificati) che danno origine ad ibridi nei quali i materiali artificiali non si vedono e che sono dunque considerati, a torto, naturali a tutti gli effetti.

In quest'ottica i materiali impiegati sono, salvo poche eccezioni, frutto di *artificio*, inteso come «spediente abile e ingegnoso diretto a supplire alle

deficienze della natura o a migliorare l'apparenza, il risultato, l'effetto di qualche cosa»⁸, da cui discende l'aggettivo *artificiale* «prodotto ottenuto con artificio»⁹. Il legno compensato, nel quale l'anisotropia¹⁰ dei tronchi è eliminata grazie all'incrocio delle fibre di fogli sovrapposti, secondo questa accezione è un materiale artificiale.

Quello che d'istinto ci induce a classificare un materiale come naturale o artificiale ha origini che travalicano i ragionamenti sulle lavorazioni, sulla loro entità, sulla complessità che sottendono.

Sono motivazioni profonde e istintive: la fusione del vetro ci è *ancestralmente* più familiare di quella di un polimero termoplastico. I 7.000 anni che ci separano dalla scoperta accidentale di alcuni mercanti fenici che - come racconta Plinio - videro formarsi un liquido trasparente dalla fusione con la sabbia dei blocchi di nitrato usati per appoggiare le pentole sul fuoco, hanno consolidato l'identità del materiale. Cui si aggiunge il forte carico di simbolizzazione che il vissuto della società attribuisce loro.

I pochi decenni che ci separano dalle scoperte di Charles Goodyear, di Leo Baekeland, dal Moplen di Giulio Natta, l'estraneità dei processi di policondensazione e polimerizzazione, i nomi così ostici dei materiali sintetici e, più in generale, i timori più o meno fondati che accompagnano la loro produzione, rendono le plastiche aliene, dunque «artificiali».

Non a caso i materiali naturali sono identificati con quelli tradizionali, legati cioè alla sedimentazione, alla codifica delle prestazioni, alla ripetizione dell'esperienza nella loro produzione e lavorazione.

1.2. Materia, materiali, semilavorati

«I giochi del possibile»¹¹, con questa definizione Ezio Manzini illustrava le strabilianti possibilità che lo sviluppo tecnico-scientifico determinava nelle caratteristiche e nelle prestazioni dei materiali, a «velocità superiore a quella con cui si evolvono le strutture culturali».

«Meno materia, più informazione», materiali definiti non in base a «che cosa sono ma raccontando che cosa fanno»: a distanza di vent'anni gli scenari allora in nuce sintetizzati da queste lapidarie intuizioni sono quelli odierni, i campi del possibile sono diventati i campi del reale.

Il premio Nobel Manfred Eigen ha definito «architetti delle molecole» i chimici progettisti dei nuovi materiali *tailor made* - tagliati su misura per soddisfare specifiche esigenze - nati nei laboratori dei paesi avanzati al fine di rispondere in modo ottimale alle più svariate prestazioni, una libertà che regala all'uomo contemporaneo il sogno degli antichi alchimisti di trasformare e plasmare la materia secondo le proprie necessità.

Questo caleidoscopio di possibilità rimette continuamente in gioco le consolidate relazioni *materia-forma-prestazione*, prima fra tutte quella tra *pesante e resistente* - binomio sul quale si sono basate l'architettura e la produzione degli artefatti fin dalle origini - nella quale l'efficacia del peso è sostituita dal miglioramento delle prestazioni dei materiali.

Scriveva Gio Ponti negli anni '50: «Tutto va dal pesante al leggero, dal grosso al sottile, dall'opaco al trasparente, dallo scuro al chiaro, dall'incolore al colorato, dal frammentario all'unità, dal complicato al lineare. Chi va in senso inverso è in errore».

Honeycomb di alluminio e resina trasparente. Produzione Panelite, USA (Foto Panelite).



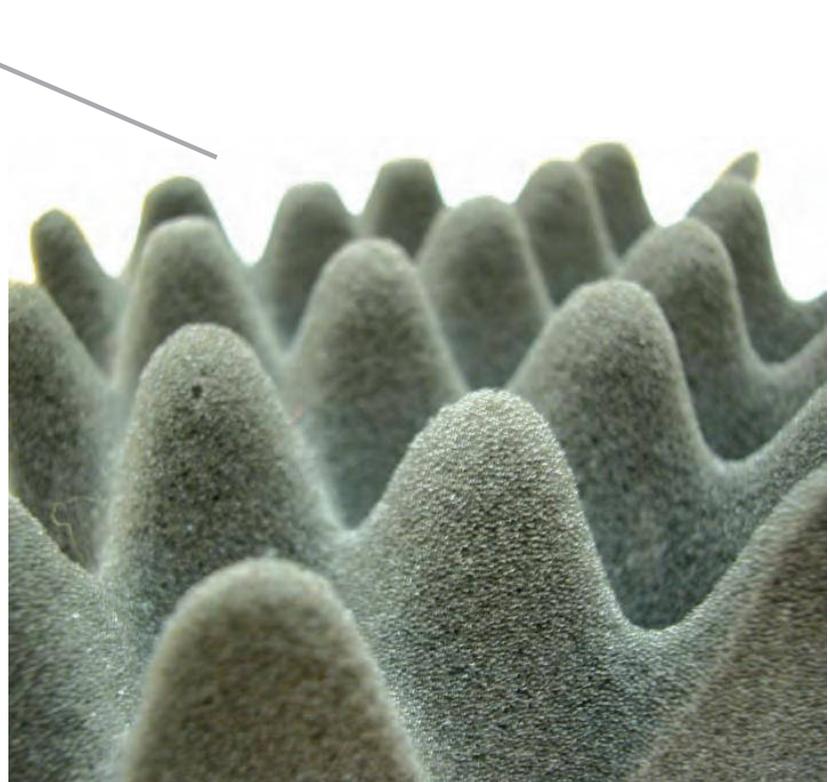


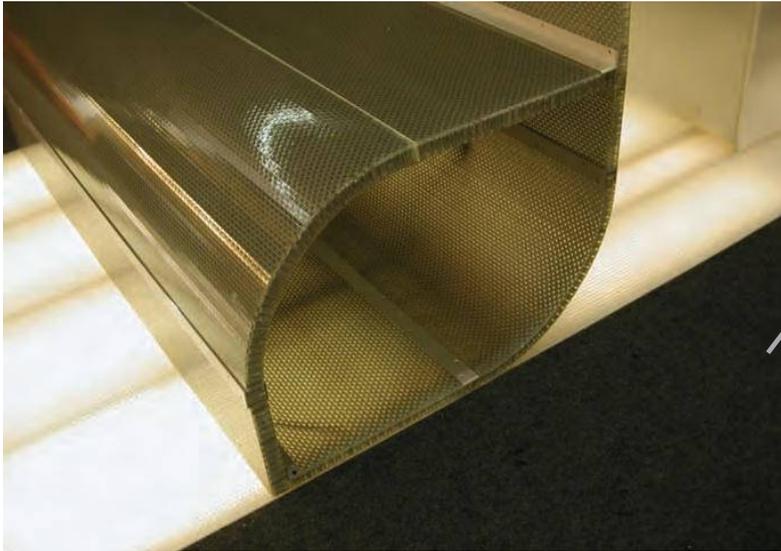
Granulato di materiale plastico.
Produzione Ge Plastic, Olanda (foto copyright Innovathèque).

Gli studi sui materiali procedono nelle direzioni intuitive da Ponti. Con accelerazioni e risultati in quegli anni neanche lontanamente ipotizzabili. Oggi il *materiale* non è più *materia prima* di partenza per la realizzazione degli artefatti, ma semilavorato cui sono state conferite specifiche proprietà prestazionali. La materia è manipolata due volte: la prima per creare il materiale - o meglio il semilavorato di base - la seconda per conferire ad esso la forma voluta.

L'annosa questione della riconoscibilità dei materiali e del loro palesamento è stata definitivamente messa in crisi dalle possibilità offerte dai polimeri e dagli ibridi. Quelli che agli esordi si caratterizzarono come materiali di simulazione in cerca di una propria identità, oggi possono essere l'apoteosi dell'iperrealismo così come i materiali più inconsueti, versatili e sorprendenti. «Ogni materiale possiede un linguaggio formale che gli appartiene e nessun materiale può avocare a sé le forme che corrispondono a un altro materiale. Perché le forme si sono sviluppate a partire dalla possibilità di applicazione e dal processo costruttivo propri di ogni singolo materiale, si sono sviluppate con il materiale e attraverso il materiale. Nessun materiale consente una intromissione nel proprio repertorio di forme. Chi osa, ciononostante, una tale intromissione, viene bollato come falsario»¹². I poco più di 80 anni che ci separano dalle parole di Adolf Loos sembrano veramente molti di più.

Schiuma in poliuretano per pannelli acustici.
Produzione Recticel, Francia (foto copyright Innovathèque).



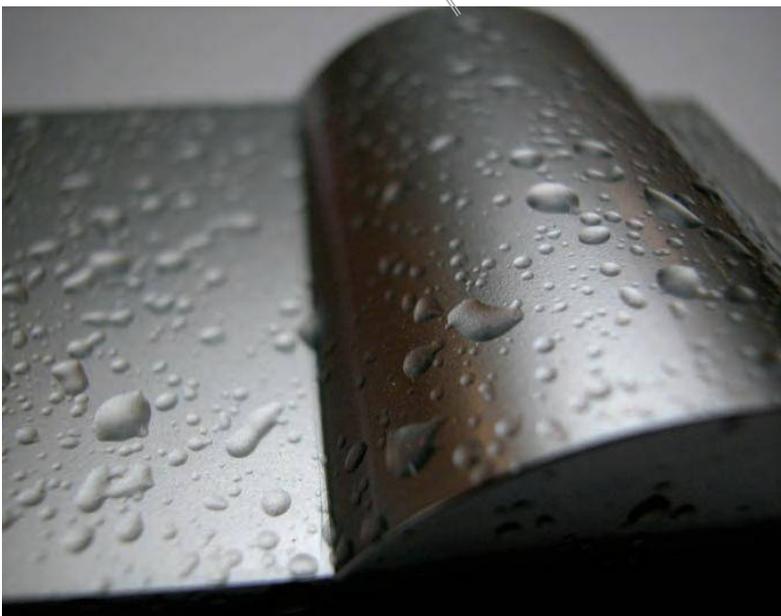


Honeycomb di alluminio e resina trasparente. Produzione Panelite, USA (Foto Panelite).

Finiture tridimensionali. Produzione Società Berlac Sa - Lacquers & Effects, Svizzera (foto copyright Innovathèque).



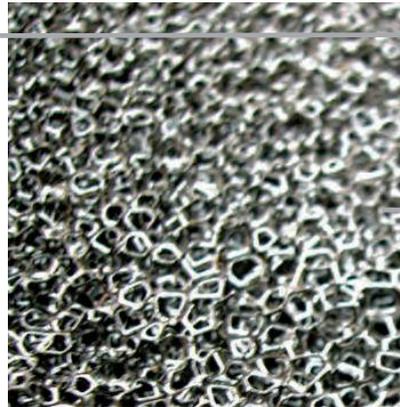
Birdwing Panel, pannello alveolare con cellule a forma conica realizzabile in policarbonato, PET, ABS, polistirene. Produzione Bencore, Italia (foto copyright Innovathèque).



Struttura per la creazione di pannelli a nido d'ape in elastomero. Produzione Tubus Bauer, Francia (foto copyright Innovathèque).



Plastiche con inserti di paillettes metalliche. Produzione Ge Plastic, Olanda (foto copyright Innovathèque).

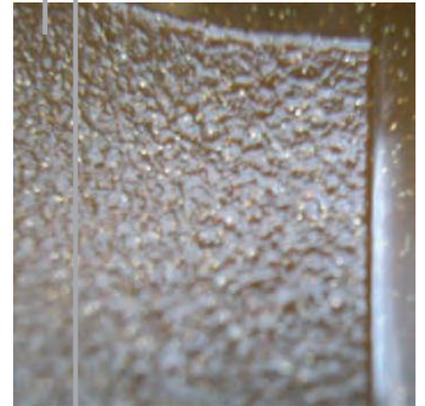


Pyramat, geotessile tridimensionale in polipropilene per il rinforzo dei suoli. Produzione SI Geosolutions, USA (foto copyright Innovathèque).

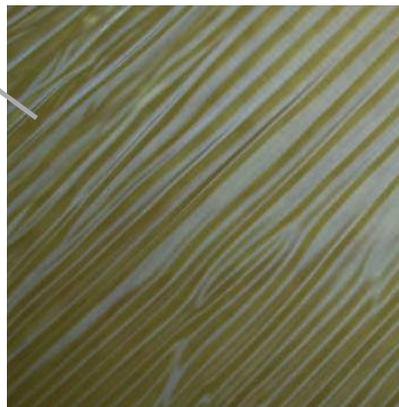
Schiuma reticolare di poliuretano. Produzione Recticel, Francia (foto copyright Innovathèque).



Plastiche con inserti di paillettes metalliche. Produzione Ge Plastic, Olanda (foto copyright Innovathèque).



Gel in poliuretano viscoelastico, Produzione Ottobock, Germania (foto copyright Innovathèque).





Pannello alveolare in polietilene o policarbonato. Produzione Panelite, USA (foto copyright Innovathèque).

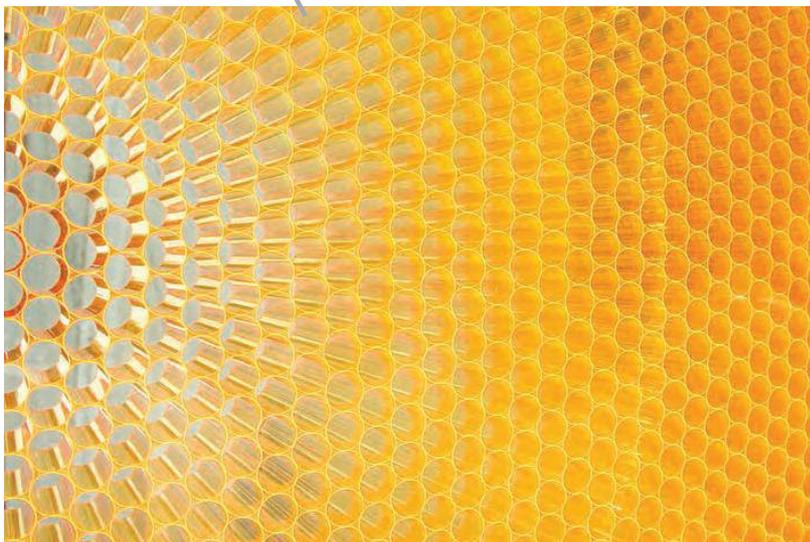


Saran Lock, agglomerato di filamenti termoplastici per filtraggio di fluidi. Produzione Fugafil Saran, Francia (foto copyright Innovathèque).



Tri X, geotessile tridimensionale in poliamide per filtraggio. Produzione Rai- Tillieres, Francia (foto copyright Innovathèque).

Honeycomb tubolare per l'isolamento dei vetri camera. Produzione Panelite, USA (Foto Panelite).



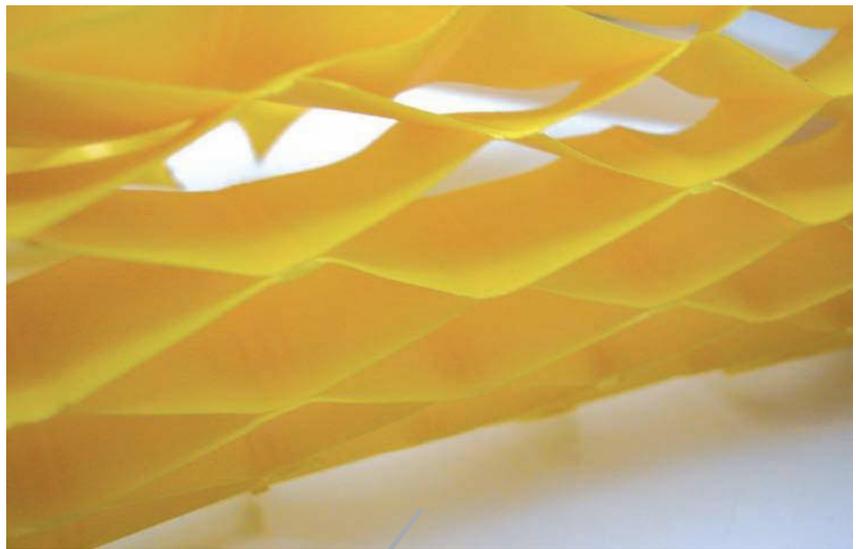
Pyralux, laminati flessibili DuPont impiegati dalla NASA nelle esplorazioni su Marte effettuate da Spirit e Opportunity per connettere il "cervello" della strumentazione esplorativa ai suoi componenti (braccio robotico, videocamere, antenna, ruote e sensori). Sono stati utilizzati circa 64 metri di circuiti flessibili - in grado di sopportare ripetute flessioni in condizioni ambientali estreme - in sostituzione di fili e cavi di conformazione rotonda, la riduzione di ingombro è tra il 60% e il 70%(foto Dynamic Design International gentilmente fornita da DuPont).



Veicolo per l'esplorazione di Marte (foto NASA gentilmente fornita da DuPont).



Living floor, moduli per pavimentazioni in PVC con all'interno fluidi mono o bi-cromatici. Il calpestio lascia per qualche secondo una traccia evanescente dell'impronta. Produzione B.Lab, Italia.

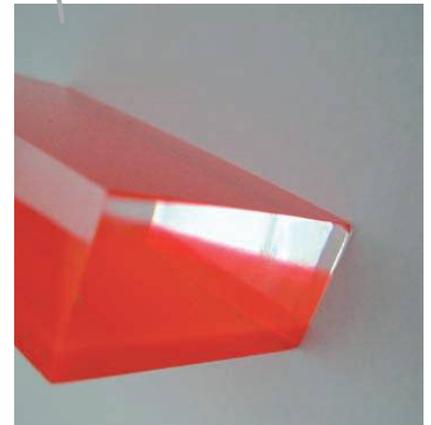


Struttura a nido d'ape in polietilene. Produzione Versacore, Olanda (foto copyright Innovathèque).





Resina acrilica con inserti di pigmenti fosforescenti. Produzione Dacryl, Francia (foto copyright Innovathèque).



Resina acrilica con inserti di piante, fiori e piume. Produzione Dacryl, Francia (foto copyright Innovathèque).

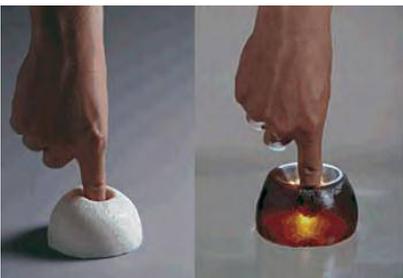




Schiuma in poliuretano viscoelastico a memoria di forma. Produzione Asklé, Francia (foto copyright Innovathèque).

*in basso:
Technogel prove.*

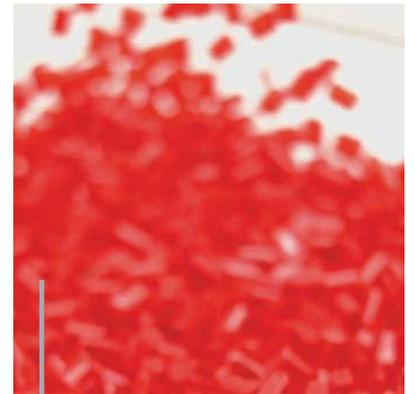
Il Technogel è un gel a base poliuretanicca, utilizzato originariamente in campo medico. Il materiale è dotato di memoria di forma: si modella facilmente quando è sottoposto a pressione ma ritorna alla forma originaria quando la pressione viene meno. Applicato nelle sedute, per esempio, si adatta alla conformazione fisica dell'utilizzatore, offre un'elevata capacità di distribuzione delle pressioni e di assorbimento degli shock. Privo di plastificanti e sostanze volatili, non indurisce nel tempo. Produzione TechnoGel Italia e Technogel GmbH.



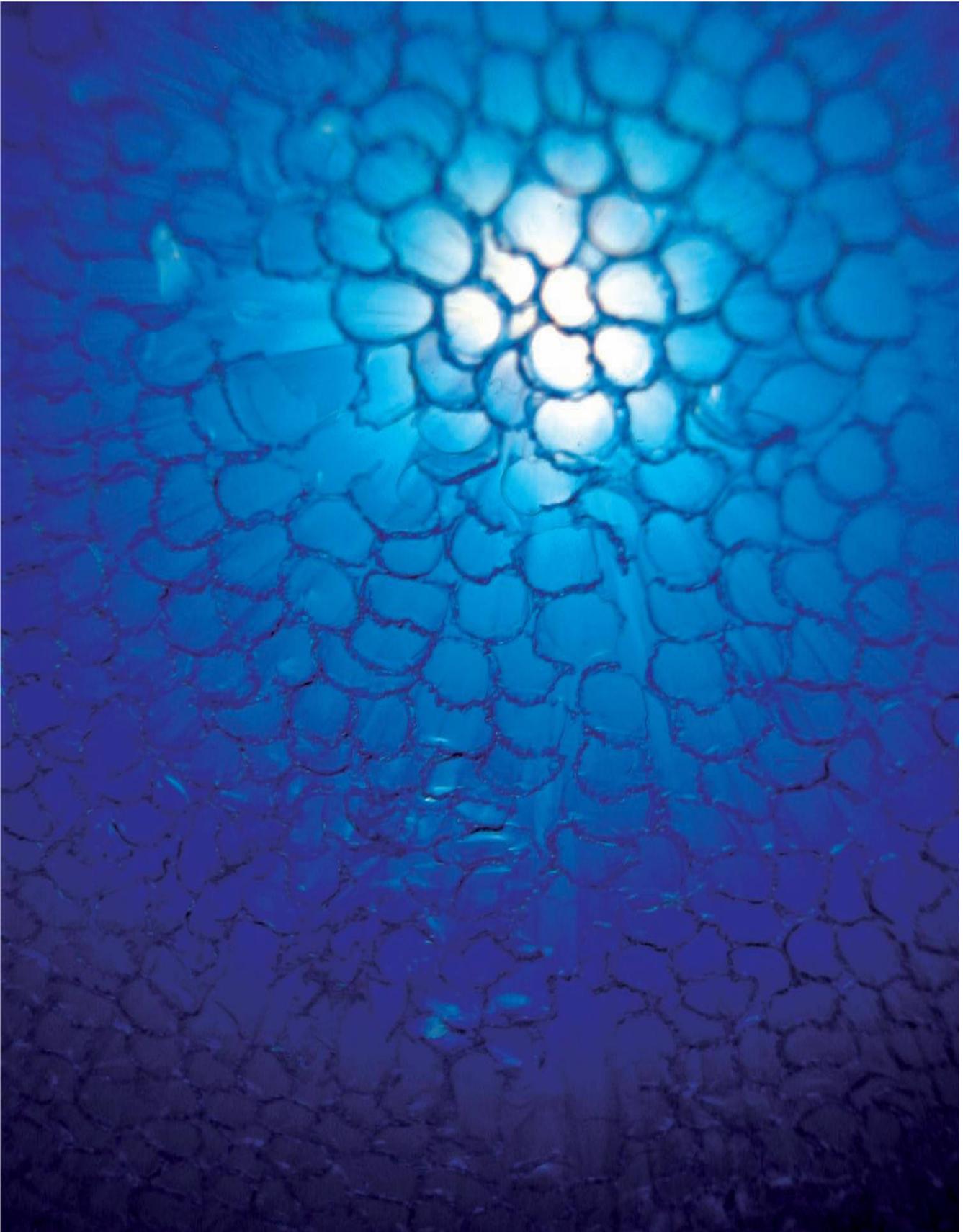


Schiuma rivestita da membrana impermeabile per settore ospedaliero. Produzione Pharetra, USA (foto copyright Innovathèque).

Cuscino pneumatico per settore ospedaliero (coprimaterasso) in elastomero. Produzione Roho, USA. Distribuito in Francia da Carpenter (foto copyright Innovathèque).

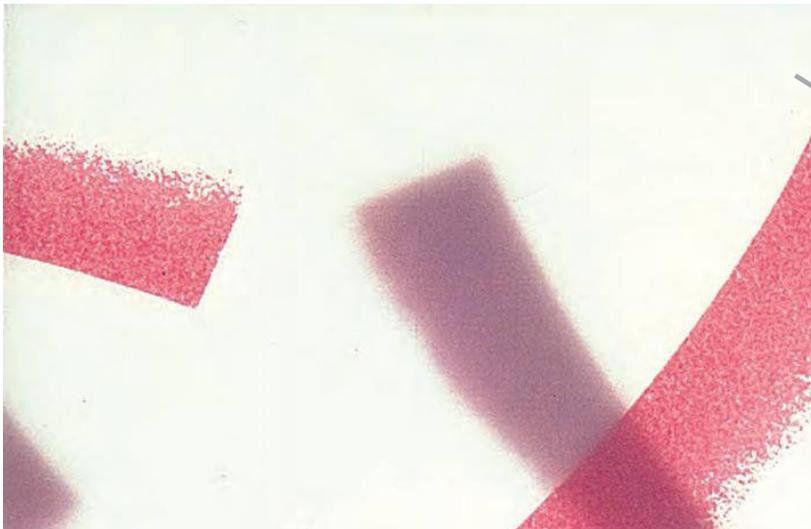


Granulato di materiale plastico. Produzione Ge Plastic, Olanda (foto copyright Innovathèque).





pagina a fianco:
Kapilux, pannello polimerico a nido
d'ape con struttura capillare per doppi
vetri, isolante e diffusore della luce.
Produzione Okalux, Germania (foto copy-
right Innovathèque).



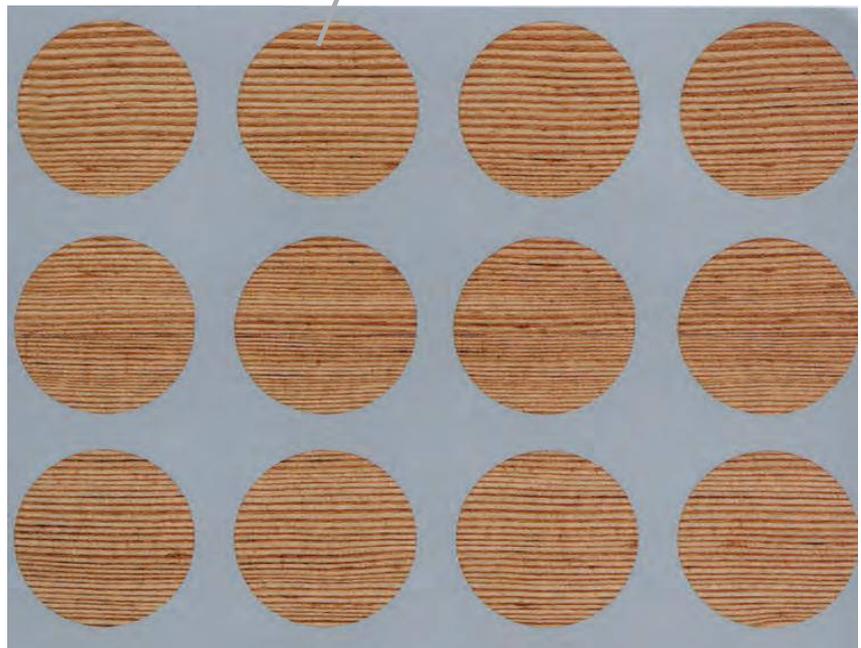
Diafos, laminato trasparente a decorazio-
ne tridimensionale. Produzione Abet
Laminati, Italia.





Polymerwood, materiale composito a base di segatura di legno e resina termoplastica. Produzione Einwood, Giappone (foto copyright Innovathèque).

Bubble wood, laminato costituito da strati di carta kraft decorata con venature legno impregnata con resine termoindurenti e da un foglio di alluminio, l'azione combinata di calore e alta pressione cui i materiali sono sottoposti crea una reazione irreversibile che ne garantisce la compattezza. Produzione Abet Laminati, Italia.



NOTE

¹ Con il termine *plastiche* sono comunemente indicati una moltitudine di materiali con prestazioni e caratteristiche molto diverse. E' dunque una definizione generica, più corretta quella di *materiali di sintesi* o di *polimeri artificiali*.

Questi materiali sono caratterizzati da una particolare struttura chimica formata da un concatenamento di molecole elementari, i monomeri, che danno origine ad una molecola di dimensioni molto grandi (macromolecola). Dal punto di vista geometrico l'aggregazione può svilupparsi in senso lineare, nel piano, o nello spazio (macromolecole tridimensionali).

La disposizione, la qualità e la quantità dei monomeri di partenza determinano le principali proprietà del polimero risultante, cui possono essere aggiunti additivi di varia natura per conferire, attenuare o esaltare specifiche prestazioni.

Per produrre i polimeri si utilizzano reazioni chimiche, i due processi più comuni sono la polimerizzazione e la policondensazione, entrambi avvengono in presenza di specifici catalizzatori.

² Movimento fondato da Omar Ronda nel 1993 che prende il nome dal *cracking*, il processo industriale di trattamento del petrolio usato per ottenere i derivati, come la frazione della virgin nafta.

³ La lacca fu inventata intorno all'anno 1000 dai cinesi. E' una resina estratta dagli alberi (generalmente della specie *Rhus Verniciflua*) sovrapposta in strati sottili successivi sugli oggetti per conferire loro un rivestimento durevole. Ciascuno strato, con l'esposizione all'aria, si solidifica (polimerizza). Sono stati ritrovati oggetti anche con 200 laminazioni successive, il raggiungimento di spessori consistenti permetteva la realizzazione di intagli decorativi.

⁴ La gommalacca è ottenuta dalla lavorazione della secrezione di un insetto, il *Coccus lacca*, e farina di legno.

⁵ La guttaperca è ottenuta dalla corteccia dell'albero malese *Palaquium*.

⁶ Charles Goodyear scoprì che la combinazione del lattice (o gomma naturale) con varie percentuali di zolfo produceva un materiale resistente ed elastico, che chiamò gomma vulcanizzata. Maggiore era la percentuale di zolfo, più rigido risultava il prodotto, fino ad ottenere un materiale scuro e lucente noto con il nome di Ebanite.

⁷ Baekeland riuscì a provocare la reazione tra fenolo e formaldeide ad una temperatura di oltre 100°. I suoi predecessori non si erano spinti a tanto perché la materia, con l'aumentare delle temperature, cominciava ad emettere prodotti gassosi producendo nella massa bolle e porosità, rendendola praticamente inservibile. Baekeland risolse il problema usando una pressione di compensazione esterna, il suo primo brevetto si chiamava, infatti, «brevetto a calore e pressione».

⁸ M. Cortelazzo, P. Zolli, *Dizionario etimologico della lingua italiana*, Zanichelli, Bologna 3°ed. 1997.

⁹ Ibidem.

¹⁰ I materiali isotropi si comportano allo stesso modo in tutte le direzioni quando sono sollecitati da una forza esterna direzionale, è una proprietà connessa con la loro struttura interna. Sono isotropi i metalli (materiali a struttura microcristallina), sono anisotropi i legni (materiali fibrosi).

¹¹ Ezio Manzini, *La materia dell'invenzione*, Arcadia Edizioni, Milano 1986.

¹² Adolf Loos, *Ins leere gesprochen*, Crès, Parigi, 1921.



Fiber, laminato ad alta pressione Print HPL, nella superficie sono inclusi frammenti di fibre vegetali che si compongono in modo casuale. Produzione Abet Laminati, Italia.

Texluce, pannello di legno lamellare massiccio con interposti inserti in materiale plastico trasparente. Produzione Piarottogno, Italia.



Cecilia Cecchini

LA FAMIGLIA DELLE PLASTICHE

par te prima pensare sintetico



2.1. Un potenziale di possibilit

I polimeri sono una continua, inesauribile fonte di nuove possibilità, testimoniata dalle migliaia di nuove molecole brevettate annualmente nel mondo. Giulio Natta, premio Nobel nel 1963 per l'ottenimento del polipropilene isotattico commercializzato con il nome Moplen, disse: «Un chimico che si accinge a costruire una gigantesca molecola è nella stessa posizione di un architetto che progetta una costruzione. Egli ha una quantità di mattoni di alcune forme e dimensioni e cerca di metterli insieme per formare una struttura che abbia un determinato scopo (...). Ciò che rende la chimica degli alti polimeri ancora più eccitante è il fatto che quasi ogni giorno, in questi ultimissimi anni, si scoprono nuovi metodi per unire questi mattoni, e queste scoperte promettono una grande massa di materiali mai prima esistiti sulla Terra».

La plastica è un «potenziale di possibilità» che ben risponde alle moltiplicate necessità della società contemporanea. Infatti non è un materiale ma una popolosa famiglia di materiali - quella, appunto, dei polimeri - variegata, mutevole ed eterogenea, con caratteristiche e prestazioni differenti e in molti casi antitetiche.

E' il materiale con il quale produrre gli artefatti di largo consumo, ma anche quello perfetto per realizzare le valvole cardiache, la componentistica elettronica più innovativa, i tessuti più glamour, le lampade più sofisticate, le imbarcazioni più competitive. Il suo scarso valore ne fa il materiale ideale per la realizzazione degli oggetti usa e getta, ma alcuni speciali polimeri hanno costi così alti da limitarne l'impiego ai componenti dei moduli spaziali.

Le plastiche possono essere così tenaci da consentire l'incollaggio delle ali degli aerei e così «arrendevoli» da permettere l'eterno riposizionamento dei Post-it. Hanno favorito lo sviluppo dell'industria elettrica grazie alle loro capacità isolanti, ma sono al centro degli studi per la realizzazione dei superconduttori del futuro.

Sono polimeri scelti per la loro robustezza quelli con cui si realizzano i paraurti delle automobili, la stessa famiglia del soffice gel materiale a memoria di forma ideale per le sedute, capace di modellarsi sulla conformazione fisica dell'utilizzatore in modo da garantire un'ottimale distribuzione delle pressioni.

Il PVB con cui sono realizzati i fogli trasparenti posti tra i vetri stratificati - che hanno il loro stesso indice di rifrazione - è un materiale plastico, così come i teli con cui sono confezionate le migliori tende oscuranti.

L'essere tutto e il contrario di tutto è contenuto nell'etimo stesso della parola plastica, derivata dal verbo greco *πλασσω* (plasso) che vuol dire formare, plasmare, modellare e persino inventare nel senso di simulare, di fingere. Cosa nella quale le plastiche sono maestre, come dimostra la loro storia di materiali di simulazione: dalle plastiche simil-tartaruga ai laminati finto legno, dai vinilici simil-pelle fino alle inquietanti sculture iperrealiste di Douane Hanson, signore sciatte e turisti stanchi più veri di quelli veri.

Se per un verso il termine plastica è generico, dall'altro costituisce la più calzante delle definizioni: un materiale *plastico* in grado di trasformarsi, di assumere le forme più diverse e di fornire le prestazioni più disparate. Questa versatilità così estrema ha decretato un «eccesso di successo», for-



Scum speaker, installazione Welcome to Scum City (particolare) in poliuretano schiumato. Design Jerszy Seymour.



tuna e dannazione dei polimeri, i materiali che connotano - nel bene e nel male - la nostra epoca.

«La gerarchia delle sostanze è abolita: una sola le sostituisce tutte, il mondo intero può essere plastificato, e perfino la vita, poiché, sembra, si cominciano a fabbricare aorte di plastica»¹. Il celebre ammonimento di Roland Barthes si è realizzato.

E non sarebbe potuto essere diverso, viste le performances che i polimeri sono in grado di offrire. «La plastica è meravigliosa, un prodotto dell'intelligenza umana. E siccome la nostra civiltà nasce dalla nostra intelligenza, la plastica ne diventa il simbolo» (Philippe Starck)

Un materiale «democratico»

L'economicità, la diffusione, la ripetibilità e la reperibilità delle materie plastiche hanno inaugurato l'era nella quale l'oggetto non è usato fino a che è in grado di svolgere la sua funzione, ma fino a quando il desiderio del suo possesso non si esaurisce. La diffusione del benessere, i dettami della moda, le dinamiche della società dei consumi e i suoi bisogni indotti hanno slegato la dismissione dalla fine della sua vita utile. Il costo limitato delle materie plastiche ha favorito questa tendenza. Forse non è un caso se i primi omaggi promozionali delle ditte - antesignani dei gadget - furono realizzati in Bakelite, il processo di stampaggio rendeva infatti facile imprimere sugli oggetti marchi e scritte.

Purtroppo la conseguenza malgestita di questa invasione di oggetti ha generato anche notevoli problemi, dal consumo dissennato delle risorse ambientali alla gestione incontrollata dei rifiuti. Ma ha anche reso possi-

in alto:
Sony Center. Potsdamer Platz, Berlino.
Copertura in fibra di vetro rivestita con
DuPont Teflon PTFE. L'anaderenza del
Teflon amplifica l'effetto pulente della
pioggia; l'inerzia ai raggi UV, all'umi-
dità e ai microrganismi mantiene inalte-
rato il bianco translucido del tessuto.
Progettista Hlmut Jahn.

a fianco:
Spiral, fontana-scultura in DuPont Corian.
Design Nicolas Gwenael, Curiosity Inc.,
esposta al "Tokyo Designers Block 2003"
(Foto Daichi Ano, gentilmente fornita da
DuPont).





Resi-Rise, modello di grattacielo (altezza mt 2,5) in DuPont Corian termoformato. Progetto Kolatan-MacDonald (foto gentilmente fornite da DuPont).

bile la diffusione di oggetti originariamente realizzati con materiali naturali costosi e rari - dalla tartaruga al corno - riservati a selezionate élites. Prima dell'avvento delle calze di Nylon - 90 milioni di pezzi venduti solo nel primo anno della loro comparsa sul mercato - le signore benestanti indossavano quelle di seta. A chi non poteva permetterselo non restava che farsi disegnare la riga della cucitura dietro le gambe, a simulare l'ambito status symbol.

Per quel che riguarda il design l'obiettivo «etico» di assicurare ad un vasto numero di persone una migliore qualità della vita ha trovato nelle plastiche i propri materiali privilegiati, fin dall'apparire della Bakelite. Intorno agli anni '20 l'industria elettrica ebbe un forte sviluppo, i materiali isolanti utilizzati fino ad allora erano soprattutto porcellana, carta paraffinata, gomma lacca, cotone, materiali fragili o deperibili inadatti alla produzione in serie. Le prime sostanze sintetiche derivano proprio dalla ricerca di un buon materiale isolante: la Bakelite riuscì in questo intento. La resistenza al calore, agli acidi, all'umidità, la leggerezza, la lavorabilità la resero perfetta per questo settore. Prese elettriche e interruttori ma anche radio, altoparlanti e telefoni - oggi pezzi prediletti dai collezionisti - trovarono nella Bakelite il materiale d'elezione dal punto di vista estetico e prestazionale. Anche il nascente settore automobilistico ne fece largo uso sia a vista - pomelli, manopole - che, soprattutto, negli ingranaggi, nelle calotte, nelle bobine.

La Bakelite diventò il materiale legato ai capisaldi della civiltà moderna: l'elettricità, il telefono, la radio, la macchina fotografica, l'affettatrice, il thermos, l'addizionatrice... Quegli oggetti di raffinata bellezza incarna-





*in alto:
Sedia in Technogel (gel poliuretano
prodotto da TechnoGel), facente parte
dell'installazione *Obsolete Obscenity*.
Design Philippe Starck, Triennale, Milano
2000.*

*a fianco:
Louis Ghost, poltroncina in policarbonato
realizzata ad iniezione in un unico stampo.
Design Philippe Starck, produzione
Kartell.*

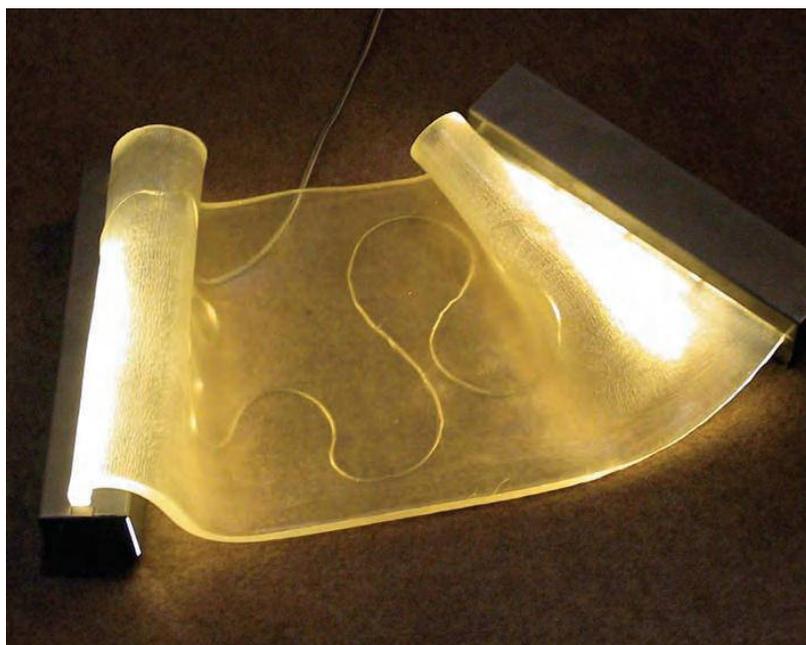
rono il cambiamento.

Fu una rivoluzione a tutto campo, iniziata anni prima con la diffusione delle plastiche semisintetiche, celluloide² in primis.

Per molti settori l'aver adottato un materiale plastico in sostituzione di uno tradizionale ha voluto dire allargare a dismisura le proprie possibilità, come nel caso del «mondo della celluloide». Nel 1880 la Estman Kodak iniziò la produzione di lastre alla nitrocellulosa in sostituzione di quelle fragili di vetro e collodio, nove anni più tardi il perfezionamento di questa idea condusse alla realizzazione delle prime pellicole fotografiche e cinematografiche. Negli stessi anni le bambole di celluloide soppiantarono quelle - stupende ma esose e fragili - di pastiglia, di cera e di biscuit. Un cambiamento radicale nella geografia sociale dell'accesso al balocco e del suo uso: le bambole non erano più in posa sui letti ma nelle braccia delle bambine. Fino ad allora le montature degli occhiali erano in ottone, argento, corno, osso, tartaruga o fanone, la versatile e resistente celluloide le rese economiche, dunque accessibili.

Un processo di «democratizzazione» indotto dal materiale, di allarga-





Lampada in Technogel (gel poliuretano prodotto da TechnoGel). Design Chiho Kim.

mento della fruizione resa possibile dalle plastiche: «La plastica nobilita la qualità degli oggetti, annientandone il prezzo. E l'eleganza moderna sta nella moltiplicazione di ciò che ci circonda: se hai la fortuna di avere una buona idea, hai anche il dovere di riprodurla all'infinito, perché chiunque la raggiunga. Solo la plastica offre la possibilità di creare un design democratico, garantendo il meglio a chicchessia», così Philippe Starck motiva il suo amore per questi materiali. Una posizione didascalicamente espressa con la poltroncina Louis Ghost che rivisita con il polycarbonato trasparente l'archetipo della seduta Luigi XVI; le numerosissime lavorazioni che l'originale in legno richiedeva sono sostituite da un'unica



Volcano Vase - Not Made By Hand Not Made in China collection, vaso in resina realizzato con la tecnica SLS (Selective Laser Sintering). Design Ron Arad (Foto Tom Vack).

Oh-Void, sedute realizzate con stratificazioni di DuPont Corian di diversi colori. Installazione "Lo-Rez-Dolores-Tabula-Rasa" 2004. Design Ron Arad (foto Tom Vack, gentilmente fornite da DuPont).

operazione di stampaggio a iniezione³, i diversi materiali da un'unica plastica. Una semplificazione produttiva che consente di dare anche all'uomo della strada l'illusione di poter sedere come un re.

Modificazioni indotte

La plasticità della Bakelite fu foriera di grandi potenzialità sfruttate dal nascente settore del design, che cominciava ad esplorare forme nuove e autonome rispetto a quelle degli artefatti realizzati con i materiali della tradizione. Si può parlare di veri oggetti di design guardando la macchina fotografica Kodak (1915), l'altoparlante conico Philips (1925) o il telefono Neophone (1930), vere icone di un mondo «moderno». Negli anni '20 e '30, periodo di grande espansione delle plastiche, cominciò a diffondersi una nuova sensibilità formale verso questi materiali, che coincideva con lo sfruttamento da parte di progettisti e produttori delle possibilità offerte dalle loro caratteristiche tecniche.

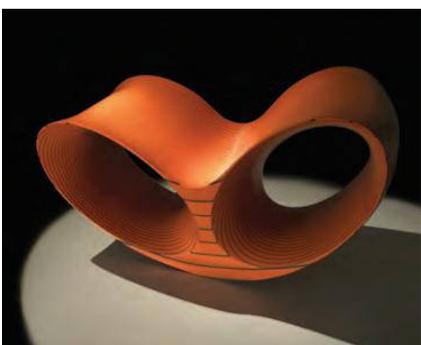
Anche se negli anni '50 i polimeri si affermarono sul mercato principalmente come surrogati ad imitazione di materiali più nobili, la progressiva sostituzione di materiali tradizionali con le plastiche non solo ha modificato il mondo degli artefatti, ma ha consentito la nascita di nuovi oggetti, dalla penna Biro alle carte di credito.

Ha creato nuove abitudini: dall'uso dello spazzolino da denti allo smaltimento dei rifiuti dentro sacchetti di plastica.

Ha modificato comportamenti: dai vuoti a rendere in vetro alle bottiglie monouso in PET.

Ci ha resi più sbadati: dal mondo fragile a quello infrangibile.

Ha cambiato l'universo dei rumori: dal suono dei catini di lamiera zinca-



ta al silenzio delle bacinelle di Moplen.

Ha segnato eventi epocali: dal policarbonato dei caschi indossati dagli astronauti sbarcati sulla Luna, alle resine poliammidiche dei primi cuori artificiali impiantati sull'uomo.

Ha inciso sul paesaggio: chilometri di serre realizzate con teli di polietilene hanno trasformato le campagne in luoghi opalescenti.

Il progressivo miglioramento delle conoscenze relative alla polimerizzazione ha determinato la nascita di materiali - polimeri speciali, superpolimeri, tecnopolimeri - con caratteristiche fisico-meccaniche così elevate da consentire, in molti casi, la sostituzione dei metalli con le materie plastiche anche in quegli impieghi un tempo ritenuti di loro esclusiva pertinenza.

Le plastiche sono, più di ogni altro, i materiali della globalità e più di ogni altro materiale omogeneizzano usi e costumi. Nel bene e nel male. Uniformano le abitudini, come nel caso degli involucri usati per il trasporto degli alimenti realizzati un tempo con materiali naturali - foglie di banani, juta, raffia - sostituiti oggi dai sacchetti di plastica: a Maputo come a Stoccolma. I sacchi di juta erano la normalità anche in Italia, così come la carta - canapina, paglierina, oleosa - per incartare i prodotti alimentari sfusi. Le imbottiture in trucioli di legno, striscioline di carta, batuffoli di ovatta sono state sostituite dal pluriball, le cassette di legno da quelle di polistirolo espanso.

Economicità e versatilità delle plastiche cancellano altri materiali e altre tecnologie. Ma qui si entra nel terreno specifico della globalizzazione, materia quanto mai attuale, nodale e complessa.

In tutto il mondo i polimeri aiutano le popolazioni nelle funzioni più diverse - dalla conservazione delle derrate alimentari, al filtraggio delle acque⁴ - ma possono creare innumerevoli problemi, specie nei Paesi in Via di Sviluppo ancora poco attrezzati rispetto ai temi ambientali.

Una famiglia eclettica

Si possono realizzare plastiche ignifughe, autoestinguenti, trasparenti, opache, brillanti, luminescenti, rifrangenti, riflettenti, cangianti, fotocromatiche, fosforescenti, termocromatiche, autopulenti, elastiche, duttili, aromatizzate, antimacchia, vibroassorbenti, antistatiche, traspiranti, impermeabili, assorbenti, autolubrificanti, antifrizione, a memoria di forma...

Possibilità determinate da numerosi elementi combinati tra loro: dalle caratteristiche, proprietà e dimensioni dei monomeri di partenza; dalle miscele di monomeri (copolimeri) ciascuna con caratteristiche peculiari; dalle metodologie di lavorazione; dall'aggiunta di additivi di tipo diverso (coloranti, plastificanti, antifiamma, antiossidanti, antistatici, espandenti) che conferiscono, esaltano o attenuano specifiche proprietà.

La chimica molecolare consente di controllare la lunghezza delle catene polimeriche e di modificare la loro stereospecificità⁵ e l'interconnessione tra di esse, al fine di far acquisire al materiale resistenze diverse. La micro-struttura dei materiali viene modificata secondo le macro-proprietà che si vogliono ottenere.

La prima e più importante differenziazione tra le materie plastiche deriva dal tipo di polimerizzazione⁶. Quella lineare dà origine ai termoplastici, materiali plasmati per mezzo del calore, che con esso possono essere rila-

Tavolo basso in DuPont Corian colore cammeo white con funzione di schermo. Le immagini, sfruttando la traslucenza del materiale, sono proiettate dall'interno del tavolo. Installazione "Lo-Rez-Dolores-Tabula-Rasa" 2004. Design Ron Arad (foto Tom Vack, gentilmente fornite da DuPont).



vorati. Le molecole polimeriche dei termoplastici sono costituite da lunghe catene unite tra loro da legami relativamente deboli, tanto da poter essere spezzati mediante il riscaldamento, ciò consente alle catene di spostarsi ed unirsi in nuove forme. A questo gruppo appartengono il maggior numero di plastiche tra le quali il polietilene (PE), il polivinilcloruro (PVC), il polistirolo (PS), il polipropilene (PP), le poliammidi (PA).

La polimerizzazione tridimensionale - che crea legami tridimensionali molto forti tra i monomeri di partenza - opera invece una modificazione irreversibile della struttura del materiale e dà origine alle plastiche termoindurenti, che non possono essere rilavorate mediante il calore. A questo gruppo appartengono i poliesteri insaturi (UP), le resine epossidiche (EP), le fenoliche (PF), le ureiche (UR), le melamminiche (MF).

I polimeri possono essere additivati con antistatici, antinfiamma, antiossidanti, stabilizzanti, plastificanti. Le cariche⁷, naturali o artificiali, migliorano le proprietà meccaniche; i plastificanti li rendono più flessibili; i lubrificanti facilitano le operazioni di trasformazione; gli stabilizzanti preservano l'equilibrio chimico limitando la formazione di radicali liberi all'interno delle catene polimeriche e ne ritardano la degradazione; gli agenti schiumogeni o rigonfianti consentono la realizzazione degli espansi. I pigmenti colorano la massa del materiale o gli conferiscono particolari proprietà, come nel caso del polietilene che può diventare fosfore-

Listening Shells, sculture per l'ascolto della musica in DuPont Corian glacier white, all'interno di ogni scultura la musica è percepita in modo diverso (il Corian, essendo un materiale inerte, non provoca risonanze acustiche). Design Dody Nash e Julian Brown per il «Berio lounge» installazione per la Royal Festival Hall di Londra, 2004 (foto gentilmente fornita da DuPont).





*We stopped just here at the time 2002.
Ernesto Neto, Centro Pompidou 2004.*

scente.

Ogni polimero sintetico ha un proprio nome, ma è spesso commercializzato con nomi di fantasia, generalmente di proprietà dei singoli produttori. Nylon - prima fibra organica artificiale - è il nome commerciale dato dalla DuPont de Nemours ad una resina poliammide ottenuta nel 1938 da Wallace Hume Carothers. Il nome deriva dalle iniziali dei nomi delle mogli dei ricercatori coinvolti nel progetto: Nancy, Yvonne, Lonella, Olivia e Nina. Il Nylon però durante la II Guerra Mondiale venne usato per la realizzazione dei paracadute, così si diffuse la convinzione che derivasse dalla frase «Now You Lose Old Nippon»!

Una famiglia mutante

Le tecniche di lavorazione e gli additivi, dunque, possono diversificare profondamente le prestazioni e l'aspetto dei polimeri, ciò complica non poco la loro identificazione. Lo stesso polimero può risultare rigidissimo e compatto o elastico e spugnoso, così come totalmente opaco o perfettamente trasparente. Si realizzano con il Nylon le calze da donna, gli ingranaggi dei motori, le protesi ossee, i film per l'imballaggio alimentare, le pavimentazioni, gli airbag. Tutto con lo stesso polimero che assume le caratteristiche richieste: dalla morbidezza dei filati alla durezza delle rondelle alla resistenza dei paracadute.

Gli espandenti rendono il prodotto leggero. Il polistirolo espanso da imballaggio bianco e opaco non ricorda neanche lontanamente quello base, un materiale trasparente simile al vetro con il quale si realizzano le custodie dei CD e i righelli per il disegno. Il versatile poliuretano - che ha diffuso la morbidezza nelle sedute - può essere prodotto con vari gradi di flessibilità (dal rigido all'elastomerico), con celle aperte o chiuse, nelle

densità più diverse e può essere persino stampato a densità differenziata attraverso un'unica operazione.

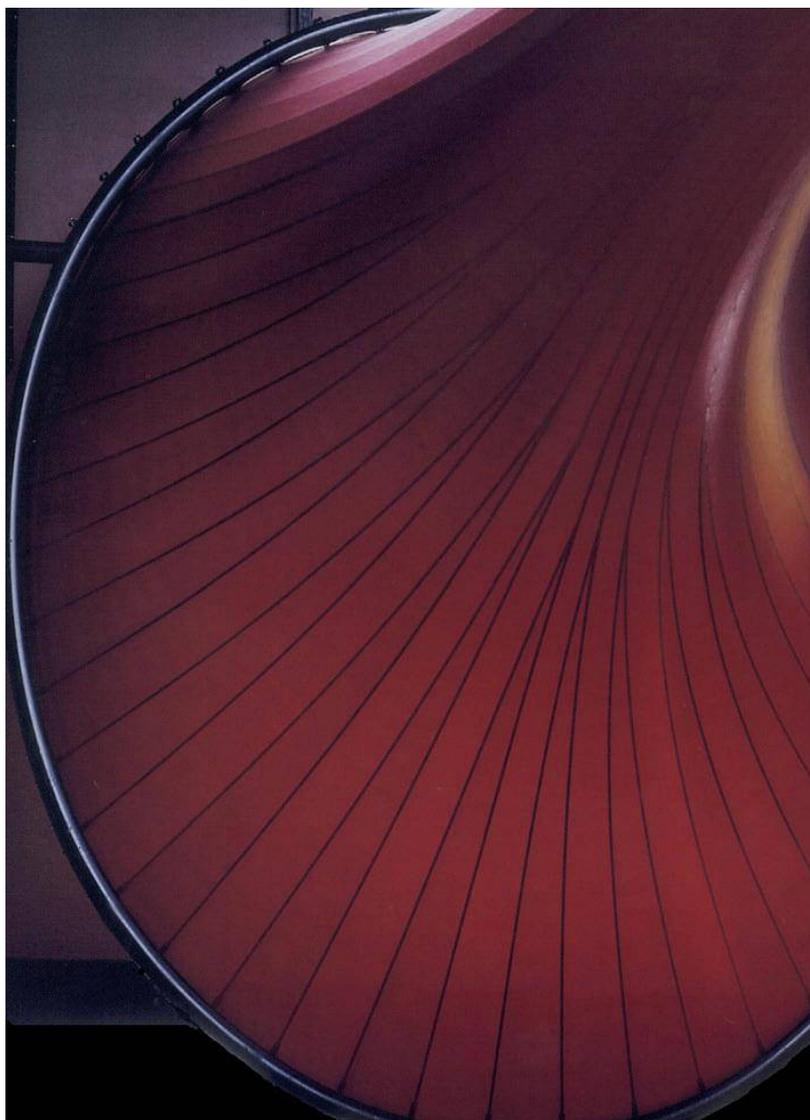
Le plastiche possono essere colorate nella massa - per ottenere prodotti saturi e brillanti o serici ed evanescenti - ma possono anche avere finiture diversissime, dalle più tradizionali alle più inconsuete.

E possono essere esse stesse finiture di altri materiali sotto forma di pellicole - rifrangenti, luminescenti, olografiche, autopulenti - o di prodotti per verniciatura e laccatura. O possono essere spalmate, come nel caso dei tessuti. Possono essere impiegate come rivestimenti invisibili per preservare i materiali sui quali sono applicate - vetri, metalli, o altri polimeri - come nel caso dei trattamenti antigraffio e antimacchia delle lenti degli occhiali.

Alcune plastiche possono essere autopellanti, come nel caso del poliuretano: una seduta realizzata con questo materiale può uscire dallo stampo come se fosse già ricoperta di pelle.

O può essere fatto espandere all'interno di tessuti o film polimerici che ne

Scultura in tessuto di PVC realizzata alla Tate Gallery di Londra, (lunghezza mt 155, larghezza mt 23 altezza mt 35), Anish Kapoor, 2002.





Very-nice, seduta in poliestere. Design François Azambourg.

Bookcase, libreria in metacrilato. Design Alexandre de Betak.

diventano il rivestimento integrato. Con un unico materiale, il gel, e un'unica operazione, lo stampaggio, è possibile abolire la differenziazione tra imbottitura, rinforzi e rivestimenti.

I polimeri possono reagire con l'ambiente, evidenziando l'umidità dell'aria o l'acidità della pelle, possono essere fotocromatici e termocromatici, proprietà sfruttate nella realizzazione di oggetti con funzioni diversissime: dai termometri di ultima generazione ai pannelli di rivestimento delle facciate degli edifici, che modificano il proprio colore in base al calore accumulato. Gaetano Pesce fu uno dei primi designer ad utilizzare questi materiali, alcune serie delle sedute Broadway mutano colore quando ci si siede, in conseguenza del calore dei corpi. Un uso diffuso dei pigmenti polimeri termocromatici è ipotizzabile anche nel settore della sicurezza: attraverso il cambiamento di colore possono segnalare situazioni di pericolo dovute al surriscaldamento di determinati componenti. L'hi-touch e l'attenzione crescente verso la multisensorialità, che coinvolge oltre alla vista il tatto e talvolta anche l'olfatto, esaltano il ruolo delle superfici, delle «pelli» degli oggetti - tendenza comune anche alle architetture contemporanee - e spingono l'industria verso la ricerca di materiali evocativi e di tecnologie capaci di accentuarne le caratteristiche espressive. «Si può immaginare che anche la superficie perda la sua presenza solida, la sua definizione statica, geometrica, per diventare un evento luministico, metafora di mobilità, di continua metamorfosi, di sorpresa ottica più che di percezione concettuale» (E. Sottsass). I polimeri, proprio per la loro mutevolezza e per la capacità di assecondare le richieste più diverse, costituiscono un terreno privilegiato per queste sperimentazioni.

Di conseguenza l'esaltazione di determinate sensazioni tattili ottenibili con questi materiali costituisce sempre più spesso motivo di promozione del prodotto: «Anche un materiale sintetico può generare sensazioni gradevoli, per nulla inferiori a quelle di uno naturale. Prendiamo, ad esempio, la robustezza del volante, ingentilita dalle sfumature tattili della morbida superficie, in grado di trasmettere piacevolissime sensazioni alle nostre mani e di smaltire ciò che i nostri pori producono» (materiale pubblicitario della Smart).



Tyvek, materiale derivato da microfibre di polietilene ad alta densità, associa proprietà della carta, di film e di tessuti. Permeabile al vapore, resistente all'acqua, alle sostanze chimiche, alle lacerazioni, alle perforazioni e alle abrasioni. Produzione DuPont (foto gentilmente fornita da DuPont).

2.2. Tessili polimerici

Oggi è in forte espansione l'intero comparto dei tessuti bi e tridimensionali interamente realizzati in polimeri o nei quali questi ultimi sono spruzzati o spalmati su tessuti di diversa natura per conferire loro determinate prestazioni estetiche o funzionali: resistenza al fuoco, alle macchie, alle muffe, all'abrasione; impermeabilizzazione, antistaticità, isolamento termico, protezione dalle onde elettromagnetiche.

Sono *tessuti-tessuti* e *tessuti-non tessuti* realizzati con tecniche nuove o antiche «rivisitate», dai telai alle agugliatrici. Tessuti polimerici monomateriale o tessuti compositi a matrice (nontessuti coesionati con un legante), stratificati, impregnati, accoppiati o laminati. In alcuni casi sono sottoposti a trattamenti particolari come quelli al plasma⁸, che aumentano considerevolmente determinate proprietà quali la protezione antiusura, la lubrificazione, l'adesività, la sterilizzazione, la bio-compatibilità. O sono bombardati con irraggiamento elettronico⁹ per conferire loro finissaggi antimacchia ed anti-olio, per l'inserimento di sostanze antisettiche nelle fibre, per migliorare la spalmatura e la stampa con pigmenti, per sterilizzare i nontessuti senza danneggiare il materiale, per migliorare l'adesività fibra-matrice.

Tessili tecnici

L'universo dei tessili tecnici¹⁰ è il regno dei materiali di sintesi: dai microrilievi dei tessuti con i quali si realizzano costumi da bagno che minimizzano il coefficiente di attrito, ai filati superresistenti con i quali sono costruite le tute pluristrato degli astronauti.

Un universo vario che fornisce le prestazioni più diverse: tessuti antibatterici¹¹, antimicotici e deodoranti; tessuti che si autoriparano grazie a

Pedocal, tessuto in nylon, rayon, poliuretano e poliestere. Produzione Y. Kimura.



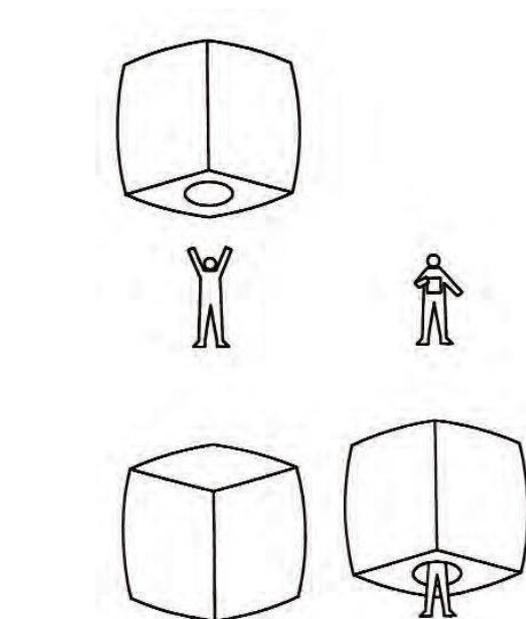
microcapsule di colla; tessuti emollienti che rilasciano creme idratanti o, all'occorrenza, specialità medicinali (con i quali realizzare le coperte-sonnifero commercializzate in Giappone); tessuti lucidanti impregnati con fluoropolimeri che rendono brillanti come specchi le superfici sulle quali sono strofinati; tessuti con fibre lipofile capaci di catturare minime particelle di grasso; tessuti filtranti realizzati con microfibre porose caricate elettrostaticamente filate secondo trame ad hoc per trattenere particelle contaminanti; tessuti per la schermatura delle onde elettromagnetiche, dei raggi UVA e UVB; filati piezocromatici che mutano la loro colorazione a seguito di un evento esterno, ad esempio una trazione; filati polimerici resi conduttori attraverso processi di metallizzazione e di torciatura che incorporano componenti conduttori.

The basic house, casa nomade autogonfiabile costituita da un foglio in poliestere metallizzato su entrambe le facce, reversibile. Design Martín Azúa. (Foto Daniel Riera).

Fibre HP (High Performance)

Per quel che riguarda la capacità di resistenza si sono avuti nei polimeri e nei compositi a matrice polimerica risultati fino a pochi anni fa impensabili. E' il settore delle Fibre HP, progettate per fornire prestazioni che le fibre tessili tradizionali non sono in grado di raggiungere soprattutto per quel che riguarda le capacità meccaniche, termiche e chimiche. Materiali che, oltre ad essere in grado di soddisfare requisiti particolari, devono mostrare una buona attitudine ad essere inseriti nei cicli tessili, anche se modificati.

Nate circa 30 anni fa sulla spinta di alcuni settori strategici - soprattutto militare e aeronautico - sono oggi sfruttati nei campi più diversi, da quello ambientale al comparto dell'abbigliamento protettivo: geotessili per il contenimento dei terreni in grado di contrastare fortissime pressioni; tessuti per la protezione balistica capaci di ammortizzare l'energia dei proiettili; filati per indumenti protettivi resistenti all'energia generata da un





in alto: Hot Tango - Not Made By Hand Not Made in China collection, lampada in poliammide realizzata con la tecnica SLS (Selective Laser Sintering) che consente la produzione di oggetti mediante la polimerizzazione selettiva di strati successivi di polvere polimerica tramite un raggio laser che riproduce il modello 3D. La "crescita" dell'oggetto avviene entro vasche contenenti la polvere. Design Ron Arad (Foto Tom Vack).

a destra: Ge off Sphere - Not Made By Hand Not Made in China collection, lampada da soffitto in poliammide (DuraForm) realizzata in SLS. Design Ron Arad (Foto Tom Vack).

al centro: Pendant lamp - Not Made By Hand Not Made in China collection, lampada in poliammide realizzata con la tecnica SLS. Design Ron Arad (Foto Tom Vack).

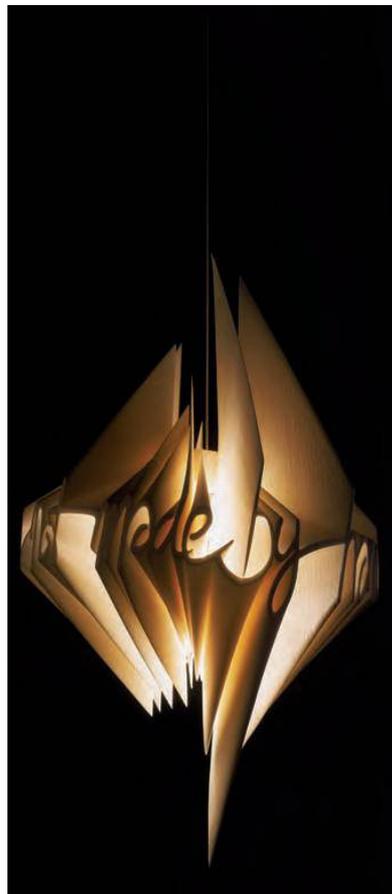
in basso: Banana Bowl - Not Made By Hand Not Made in China collection, ciotola in resina realizzata con la tecnica SLS. Design Ron Arad.



fulmine¹²; rinforzi tessili da usare nei materiali compositi per impieghi strutturali nel campo dell'edilizia.

La prima fibra ad elevate prestazioni sia tensili che termiche è stata la fibra di vetro (1937) prodotta da Owens e Corning Glass, costituita prevalentemente di silice, ossido di calcio, ossido di alluminio, ossido di boro. Appartenente alla famiglia delle fibre inorganiche, ha avuto una crescita annua del 15-25% fino agli anni '60 - '70, quando sono comparse sul mercato le fibre di carbonio e le fibre aramidiche, anche se a tutt'oggi la fibra di vetro detiene, come fibra di rinforzo, il primo posto in termini di volumi impiegati.

Le fibre di carbonio, scoperte nel 1879 da Edison, sono state commercializzate solo dal 1960, secondo un procedimento messo a punto da William Watt per la Royal Aircraft in UK. Ma la vera rivoluzione nel mondo delle fibre ad alte prestazioni è cominciata con la comparsa sul mercato (1965) delle fibre aramidiche sviluppate dalla DuPont, inizialmente come meta-aramidiche (Nomex)¹³, fibre con un'elevatissima temperatura di fusione e di decomposizione (600°- 800°C) e ottime caratteristiche di isolamento elettrico. Queste proprietà le rendono particolarmente adatte alla produzione di tessuti o feltri con i quali realizzare indumenti protettivi (la maggior parte delle tute dei piloti di Formula 1 sono realizzate in Nomex, proprio per le sue proprietà ignifughe, così come quelle degli operatori delle piattaforme petrolifere) e per la filtrazione di gas





caldi. Sotto forma di carta o cartone sono utilizzate per isolamento elettrico e, conformate a nido d'ape, per la realizzazione di materiali compositi.

Pochi anni più tardi (1972) sempre la DuPont introdusse sul mercato le fibre para-aramidiche (Kevlar) aprendo così la nuova era dei filati ad elevate prestazioni tensionali e termiche: ottima resistenza meccanica, rigidità, elevato assorbimento delle radiazioni, resistenza all'urto, al calore, alla fiamma. Con i compositi rinforzati con fibra di Kevlar - cinque volte più resistenti dell'acciaio a parità di peso - sono stati realizzati gli airbag che hanno consentito l'atterraggio delle sonde su Marte e il paracadute della sonda Galileo, spedita su Giove. Una copertura realizzata con compositi rinforzati con Kevlar riveste le pareti della Stazione Spaziale Internazionale, in orbita intorno alla terra, per proteggerle dai danni provocati dalle micrometeoriti. La fibra di Kevlar - commercializzata in forma di filamento, fiocco e polpa - sostituisce l'amianto nel rivestimento delle frizioni e dei freni in tutte le automobili provenienti dalle linee di produzione europee.

Accanto alle fibre aramidiche sono comparse sul mercato le fibre di poliestere aromatiche, quelle prodotte con polimeri eterociclici aromatici, o realizzate con l'impiego di molecole flessibili (come il polietilene ad alto peso molecolare), per la produzione di fibre con elevato orientamento molecolare lungo il loro asse, usando un processo di filatura nuovo, denominato gel spinning.

Nella realizzazione di prodotti industriali dove la resistenza deve abbinarsi alla leggerezza e alla flessibilità, le fibre tessili HP sono una valida soluzione, quello che a tutt'oggi frena un loro impiego più estensivo è l'alto costo, conseguenza soprattutto di alcuni problemi tecnici legati alla loro lavorabilità. Generalmente maggiori sono le prestazioni del materiale, tanto più elevate sono le difficoltà legate alla sua trasformazione. Ciò risulta più evidente per le fibre ad altissima resistenza meccanica, infatti



Scum light, lampada in poliuretano schiumato. Design Jerszy Seymour, produzione Kreo.



*Gummi Bath, realizzato in Technogel (gel poliuretano prodotto da TechnoGel).
Design Klein Ditham Architecture KD,
Salone del Mobile, Milano 2002.*



per conferire loro questa prestazione la metodologia di produzione normalmente seguita è quella di sottoporre il materiale, dopo filiera, a stiri assai elevati. Con questa tecnica si ottiene l'alta tenacità desiderata ma a spese degli allungamenti, di conseguenza le fibre hanno una scarsa deformabilità e risultano rigide, ciò comporta difficoltà di filatura. Viceversa un eccezionale aumento dell'allungamento, dunque dell'elasticità, si ottiene a scapito della tenacità e della capacità di assorbimento dell'umidità, così come un'elevata resistenza agli agenti chimici rende l'assorbimento dell'umidità quasi nullo e crea difficoltà alla tingibilità delle fibre.

Fashion

Non solo il settore sportivo ma anche quello della moda attinge a piene mani ai tessuti sintetici, a volte anche ai tessuti tecnici. Lontani i tempi in cui le maglie acriliche facevano scintille e gli impermeabili in PVC impedivano la traspirazione, gli acrilici sono oggi impiegati senza complessi anche dai più importanti stilisti che apprezzano la loro leggerezza, la resistenza ai lavaggi, la rapidità di asciugatura e il fatto di non richiedere stiratura. Talvolta - come nel caso delle pellicce e della pelle ecologica - l'impiego dei materiali sintetici al posto di quelli naturali diviene un tratto distintivo politicamente corretto dell'azienda.

Le prestazioni particolari di alcune fibre sintetiche hanno inciso profondamente sul modo di vestire, come quelle delle fibre elastomeriche¹⁴ (Lycra, Elastan) che aggiunte in piccole percentuali ad altri tessuti li elasticizzano ed hanno reso possibile una moda basata su capi stretch che aderiscono al corpo.

Un settore in forte espansione nei tessuti per l'abbigliamento è quello delle fibre che interagiscono con il corpo. Sono già in commercio tessuti attivi termicamente che agiscono come termoregolatori, hanno incorporate microcapsule contenenti sostanze a cambiamento di fase¹⁵ che assorbo-



no il calore in eccesso prodotto dal corpo e lo restituiscono quando la temperatura scende al di sotto di quella di benessere, sono dunque in grado di garantire una temperatura costante evitando la sudorazione. Sono tessuti sottili, piacevoli al tatto e di durata praticamente illimitata. Diversi studi sono indirizzati all'integrazione dell'elettronica nei tessuti per renderli reattivi come sensori, cioè in grado di elaborare segnali diversi quali il battito cardiaco, la temperatura del corpo, suoni e stimoli provenienti dall'esterno.

Molto attivo è anche il comparto dei tessuti sintetici 3D. Nell'abbigliamento sportivo vengono impiegati tessuti la cui struttura tridimensionale consente la circolazione dell'aria vicino alla pelle, il posizionamento in punti strategici avviene secondo bodymapping del corpo umano (diverse per uomini e donne) che individuano il modo in cui sono rilasciati il calore e il sudore¹⁶. Nell'arredamento questi tessuti possono sostituire le tradizionali imbottiture realizzate con schiume rivestite da tessuti, semplificando così le operazioni produttive e facilitando la dismissione dei prodotti in virtù della monomatericità.

Un altro campo di sperimentazione dei tessuti che ha raggiunto notevoli risultati è legato alla luce: luminosità, luminescenza, ma anche illuminazione. Caratteristiche da sempre ricercate - dal mitico Lurex all'elegante Lamé - che il perfezionamento della tecnologia di produzione delle fibre ottiche ha reso possibile. Oggi si possono realizzare con un unico estruso polimerico fibre ottiche così sottili da poter essere tessute, dando così origine a stoffe che emettono luce. E' il caso del Luminex¹⁷ che integra nei tessuti particolari fibre luminose (inizialmente di 250 micron - 1/4 di millimetro - ora di 180 micron) utilizzate originariamente come rivelatori di particelle elementari nelle imprese scientifiche della fisica sub-nucleare. Un caso di trasferimento tecnologico che ha dato vita ad un tessuto luminoso alimentato a bassissimo voltaggio da piccole batterie ricaricabili occultabili nei capi di vestiario o, utilizzando un piccolo trasformatore, direttamente dalla rete nel caso dei tessuti d'arredamento. I tessuti luminosi possono costituire una grande risorsa anche nel campo dell'abbigliamento legato alla sicurezza: la differenza con i catarifrangenti che brillano solo se colpiti da un raggio luminoso è evidente.

Ma gli studi più avveniristici sui tessuti richiamano alla mente le storie di fantascienza. In ambito militare vengono infatti condotti esperimenti che - partendo dall'osservazione delle capacità camaleontiche di alcuni animali - studiano la possibilità di realizzare tessuti mimetici, cangianti in base al contesto. Come dire: l'uomo invisibile prossimo venturo.

2.3. Microlaminazione e micr oreplicazione: le frontiere del sottile

Il settore delle pellicole polimeriche è un campo in continua espansione che abbraccia applicazioni diversissime, dalle più banali alle più avanzate. Anche tra le semplici pellicole decorative ci sono sempre nuovi imprevedibili prodotti, come quelle visibili solo da un lato che permettono di realizzare visiere per caschi coperte interamente dal logo della marca e lenti da sole ingombre di spiagge e palme; o la stampa a getto d'inchiostro su pellicole di PVB da porre tra i vetri stratificati in modo che

Luminex, tessuto luminoso. Produzione Luminex SpA.





in alto:
Anemone, poltrona realizzata da un intreccio di tubi polimerici effettuato a mano con fissaggio a vite sulla struttura in acciaio. Design Fernando e Humberto Campana, produzione Edra.

in basso:
Boa, imbottito senza struttura costituito da mt 90 di tubolare annodato riempito di poliuretano elastico traspirante, rivestimento in velluto. Design Fernando e Humberto Campana, produzione Edra.

le immagini non siano applicate sui vetri, ma protette dai vetri, dunque praticamente eterne.

E' del 1939 la prima pellicola in materiale retroriflettente per la segnaletica stradale¹⁸, da allora l'applicazione della tecnica della microlaminazione è diventata sempre più sofisticata e consente oggi di realizzare film sottilissimi, derivanti dall'accoppiamento di strati diversi, ognuno con caratteristiche e proprietà specifiche.

Numerosissime le funzioni che gli strati sottili di polimero possono avere. Accanto alle pellicole per la conservazione dei cibi acquistabili al supermercato ci sono quelle *detector*, in grado di evidenziare deterioramenti o di rilevare la presenza di OGM. Oltre alle semplici pellicole polimeriche di sicurezza da applicare sui vetri ci sono quelle antiesplosione, composte da decine di strati di sottilissimo poliestere in grado di reggere l'onda d'urto e trattenere le schegge grazie al loro allungamento che arriva al 150%. Esistono pellicole a bassa emissività per il controllo solare che consentono notevoli risparmi energetici e pellicole-barriera in grado di ridurre l'immissione di più del 90% delle onde elettromagnetiche all'interno degli ambienti.

Campi di applicazione d'elezione della microlaminazione sono l'illuminotecnica e l'elettronica nei quali le pellicole sono impiegate sia per ottimizzare la luminosità - di apparecchi luminosi, display, computer e telefonini - che per trasportare la luce. Sono in commercio pellicole capaci di riflettere o trasmettere lunghezze d'onda luminosa diverse nello spettro del visibile e dell'infrarosso, costituite da centinaia di strati polimerici i cui spessori sono dell'ordine di una lunghezza d'onda luminosa.





in alto:
 Pororoca, chaise longue realizzata con un film plastico inserito manualmente su una struttura in acciaio inox. Design Flavia Alves de Souza, produzione Edra.

in basso:
 Air two, sgabello impilabile in polipropilene espanso stampato colorato in massa. Design Ross Lovegrove, produzione Edra.

In questi campi la scienza della fisica delle superfici adiacenti ha reso possibile il progredire della tecnica della microreplicazione - la ripetizione continua milioni di volte di una microstruttura 3D costituita da minuscoli prismi o infinitesime sfere invisibili ad occhio nudo - che consente la realizzazione di superfici regolari con specifiche proprietà, come quella di catturare la luce del sole da angoli diversi e distribuirla verso l'interno, o di rifletterla totalmente verso l'esterno. Proprietà sfruttata, ad esempio, nella realizzazione dei più avanzati sistemi di illuminazione a risparmio energetico.

2.4. Chiudere e incollare

«La chimica ha per l'architetto di oggi il valore innovativo che la saldatura ebbe per gli architetti del secolo scorso. E' una grande rivoluzione: le nuove colle garantiscono prestazioni formidabili e non è un caso se sono impiegate nelle produzioni aeronautiche e spaziali»¹⁹ (Renzo Piano). Nell'universo degli adesivi i polimeri sono protagonisti incontrastati, capaci di incollare praticamente tutti i materiali in modo permanente o reversibile. Sono in grado di rispondere ad ogni necessità - dalla semplice ricomposizione del vaso di porcellana all'incollaggio dei pannelli di rivestimento degli edifici - grazie a decine di tipologie di prodotti: adesivi epossidici, poliuretanici, acrilici; mono o bicomponenti; flessibili o rigidi; fluidi o a scorrimento controllato; con o privi di solventi; a polimerizzazione rapida o lenta; a polimerizzazione a temperatura ambiente o a



Ploof, sedute in polietilene realizzate in rotation moulding, piedi in alluminio anodizzato. Design Philippe Starck, produzione Kartell.



caldo (con forni, con sistemi a induzione, con sorgenti infrarosse). Adesivi spray, adesivi in dispersioni acquose, film adesivi termoattivabili, adesivi applicabili manualmente o con applicatori pneumatici.

E' un settore in continuo sviluppo che sempre più spesso soppianta consolidate tecnologie meccaniche di serraggio. Come nel caso degli adesivi strutturali usati in sostituzione di viti e rivetti che costituiscono vere e proprie saldature, come evidenziato dai test di laboratorio che mostrano la distribuzione uniforme degli sforzi sotto carico.

Per ottenere buoni risultati è indispensabile il rispetto di regole ferree nella posa in opera e nella conformazione dei giunti in relazione alle tipologie di sforzo. Occorre inoltre considerare le garanzie di durata degli adesivi strutturali, da valutare tenendo conto dell'intero ciclo di vita del bene. Fattore questo che in alcuni campi - in primis quello edile - dovrebbe spingere ad una certa cautela...

Un'altra grande tipologia di chiusure polimeriche è costituita dai nastri adesivi. Nati nel 1925 ad opera della 3M erano inizialmente usati esclusivamente per la separazione delle campiture nelle operazioni di verniciatura, cinque anni dopo la stessa società lanciò sul mercato il nastro adesivo trasparente: lo Scotch.

Da allora le consuete strisce adesive in vinile sono state affiancate da una miriade di prodotti diversi usati negli impieghi più disparati: dalla sigillatura dei giunti in campo idraulico all'isolamento in quello elettrico; dagli Scotch telati del settore cartotecnico alle strisce riposizionabili che chiudono le buste di biscotti; dalle maniglie autoadesive che consentono il trasporto delle confezioni di bottiglie agli Scotch medicali usati per richiudere i lembi delle ferite.

Accanto ai nastri sottili esistono quelli spessi e soffici realizzati con schiuma acrilica che hanno elevatissime capacità meccaniche e comportamenti viscoelastici che gli consentono di riacquistare la lunghezza originaria al termine delle sollecitazioni e che sono in grado di smorzare le vibrazioni e di resistere alla corrosione e agli agenti chimici e atmosferici meglio di qualunque saldatura. Nastri usati anche nel settore elettronico come adesivi o sigillanti, con il vantaggio di non incrementare il peso dei dispositivi sui quali sono applicati.

Del tutto diverso il principio dei sistemi di fissaggio polimerici richiudibili costituiti da strisce - o elementi conformati secondo geometrie diverse - che non impiegano colle ma sistemi meccanici, i pronipoti tecnologici del velcro, che hanno raggiunto oggi notevoli capacità di tenuta. Si serrano tra loro con la semplice pressione grazie ai piccolissimi elementi presenti sulle due facce, generalmente a forma di minuscoli funghi o invisibili peduncoli. Una tipologia di serraggio adottabile quando elementi non troppo pesanti devono essere posizionati e riposizionati, come nel caso dei pannelli dei controsoffitti che celano le canalizzazioni.

dall'alto:
Felt Chair, poltrona in vetroresina e gamba in alluminio. Design Marc Newson, produzione Cappellini.

Statuette, poltrona in vetroresina. Design Lloyd Schwan, produzione Cappellini.

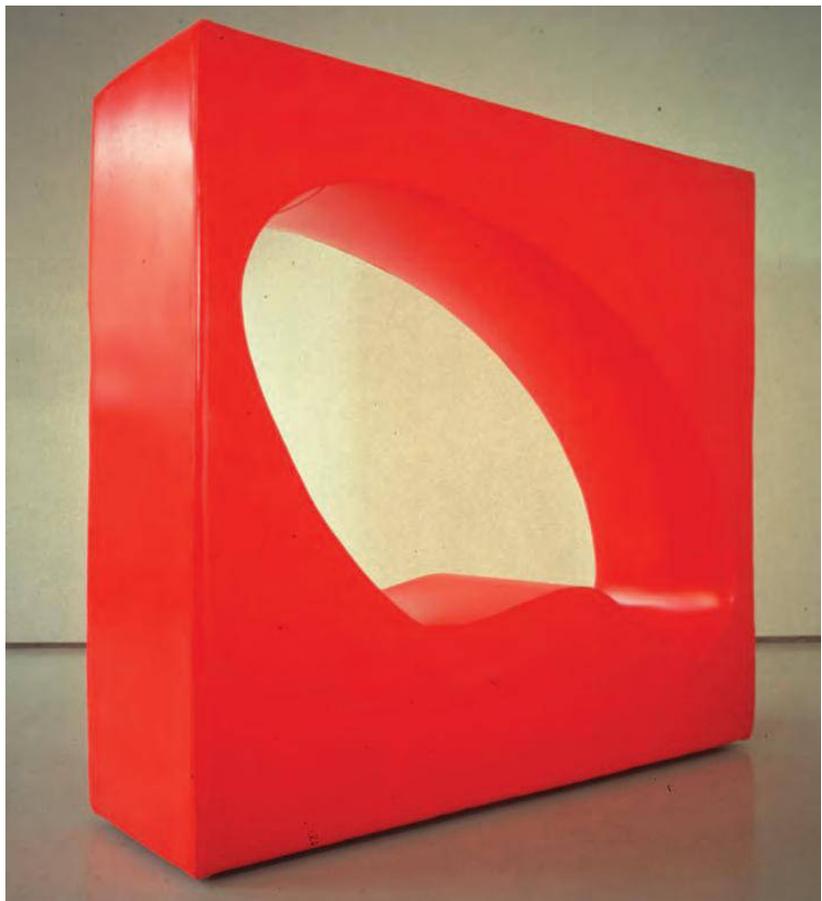
AU, elementi di seduta realizzati con monoblocchi di poliuretano espanso rivestiti in tessuto bielastico, piano di appoggio in cuoio. Design Setsu e Shinobu Ito, produzione Edra.

Tam Tam Family, sgabello in polietilene realizzato in rotational moulding. Design Matteo Thun, produzione Magis.



Passepartout, chaise longue su ruote liberamente ispirata ad un classico di Verner Panton, ricavata da un blocco di poliuretano espanso tagliato al pantografo, struttura in metallo. Design Dante Donegani e Giovanni Lauda, produzione Edra.

*in basso:
Nimrod, seduta con struttura in polietilene realizzata in blow moulding, cuscini in poliuretano rivestiti in lana. Design Marc Newson, produzione Magis.*



2.5. Anisotropie progettate: il resistente-leggero

La leggerezza che caratterizza l'evoluzione degli oggetti e delle architetture fa sì che l'"alleggerimento" sia uno dei campi d'indagine che impegna i ricercatori di tutto il mondo. Il basso peso specifico dei polimeri li pone al centro di molti di questi studi che si sviluppano principalmente su tre binari: il miglioramento delle prestazioni meccaniche, chimiche e fisiche di polimeri già presenti sul mercato; la messa a punto di nuove macromolecole; la realizzazione di compositi avanzati (Frp - Fibre Reinforced Plastics). In particolare quest'ultimo settore studia la possibilità di ottimizzare la leggerezza in rapporto alla resistenza: al concetto di massa per l'assorbimento degli sforzi si sostituisce quello della distribuzione della materia secondo la geometria degli sforzi.

I materiali compositi sono costituiti dall'accostamento di due o più elementi - la matrice e il rinforzo - che conservano ciascuno la propria identità, la cui sinergia genera un materiale con caratteristiche e prestazioni superiori rispetto a quelle fornite dalla semplice somma dei singoli componenti. Migliorare le prestazioni meccaniche dei materiali mescolandoli tra loro è una prassi antica, che va dai mattoni di argilla rinforzati con paglia fino al cemento armato. Anche in natura si trovano materiali assimilabili ai compositi: il legno è costituito da una «matrice» di lignina «rinforzata» da fibre di cellulosa.



LCP, chaise longue realizzata in un'unica lastra di metacrilato. Design Maarten Van Severen, produzione Kartell.



*a fianco:
Nic Chair, sedile in prolipropilene caricato di fibra di vetro realizzato in air moulding. Design Werner Aisslinger, produzione Magis.*



Folder, seduta realizzata con un foglio di polipropilene tagliato e sagomato. Design Stefan Schöning.





Tom Vac, sedia in superplastic stampata a iniezione. Design Ron Arad, produzione Vitra (Foto Tom Vack).

La prima plastica rinforzata nacque quando alla Bakelite si aggiunsero filo e cascame di stoffa, ottenendo così un composito tenace con prestazioni notevolmente migliorate. Ancora oggi è impiegata come isolante o come supporto antivibrante la carta bakelizzata, costituita da resina fenolica e cellulosa. I primi, sporadici tentativi di applicazione dei compositi plastici avvennero durante la II Guerra Mondiale in campo aeronautico, ma solo negli anni '50 una resina fenolica rinforzata con fibre d'amianto (Durestos) cominciò ad essere utilizzata in sostituzione dell'alluminio. Alla metà degli anni '50 la General Motors impiegò nella carrozzeria della Chevrolet Corvette un poliestere rinforzato con fibre di vetro, ciò segnò l'ingresso dei compositi plastici in campo automobilistico che ha raggiunto oggi nel settore della Formula 1 le più avanzate sperimentazioni: dalle scocche realizzate con sandwich a nido d'ape ai pneumatici rinforzati con fibre di Kevlar.

Compositi polimerici

Nei compositi plastici la matrice è costituita da una resina polimerica continua (termoplastica o, nella maggior parte dei casi, termoindurente) generalmente poco resistente, che ha la funzione di dare forma e protezione dagli agenti esterni al prodotto e di trasferire i carichi al rinforzo. Quest'ultimo è realizzato con filamenti, fibre o tessuti di natura organica o inorganica (poliammidi, poliestere, fibre meta aramidiche, fibre di vetro; o rinforzi ad alte prestazioni costituiti da fibre para aramidiche, fibre di carbonio, fibre ad alto modulo di polietilene e di polietereterchitone) che costituiscono la struttura in grado di conferire rigidità e resistenza al prodotto finale.

Vi sono compositi plastici con fibre disposte nelle tre direzioni (compositi

Bloody Mary, sedia con schienale e seduta in materiale plastico e struttura in tubolare quadro cromato. Design RaRi, produzione Sturm und Plastic div. La Rosa SpA.

Sofa so far, chaise longue in perspex curvato e cuscini gonfiabili. Design Pascal Bauer, produzione Sturm und Plastic div. La Rosa SpA.



3D); stratificati di spessore variabile, multistrato o alveolari; compositi realizzati con più fibre (ad esempio vetro e carbonio); laminati in fibre di carbonio (Cfrp).

Il rinforzo può anche essere costituito da materiali dispersi, in modo più o meno omogeneo, nella matrice, che aumenta così le sue proprietà mec-



caniche dando vita ad un insieme resistente con caratteristiche di isotropia.

Il miglioramento delle tecnologie di produzione, l'affinamento degli strumenti di calcolo, la possibilità di progettare i materiali secondo le prestazioni richieste, permettono di realizzare strutture con anisotropie controllate al fine di migliorare le loro modalità di reazione al lavoro e di realizzare forti ottimizzazioni del rapporto resistenza - peso.

L'impiego dei compositi ha raggiunto risultati avanzatissimi in diversi settori, primo tra tutti quello aerospaziale. In alcuni casi alle realizzazioni basate sui preimpregnati in commercio²⁰ - che costituiscono comunque un vincolo progettuale - si sta sostituendo la tecnica delle preforme, che prevede il singolo posizionamento delle fibre resistenti solo ed esattamente dove sono necessarie. E' il sogno di poter realizzare strutture simili ai nidi degli uccelli, leggeri e resistenti, costruiti secondo gerarchie dei materiali che vanno dalla massima densità degli appoggi alla rarefazione delle parti che debbono essere attraversate dall'aria, per far sì che il nido non opponga troppa resistenza. Si agisce in laboratorio secondo principi che l'evoluzione delle specie e l'istinto degli animali hanno ottimizzato fino alla perfezione.

Compositi e architettura

Il confronto delle prestazioni offerte dai compositi plastici rispetto a quel-



Human being, poltrona in resina polimerica trasparente stampata a soffiaggio con aria insufflata all'interno del materiale. Designer Pascal Bauer, sculptur Gigi Rigamonti, produzione Sturm und Plastic div. La Rosa SpA.

Volta a botte costituita da Geo Brick, elementi semicirculari di differenti raggi in materiale plastico trasparente. Piano calpestabile assemblato con elementi Face To Face in materiale plastico trasparente. Design Gigi Rigamonti, produzione Sturm und Plastic div. La Rosa SpA.







pagina a fianco

in alto:

Onda, chaise longue in poliuretano espanso lavorato a mano e decorato con resine sintetiche. Design Gianni Osgnach.

in basso:

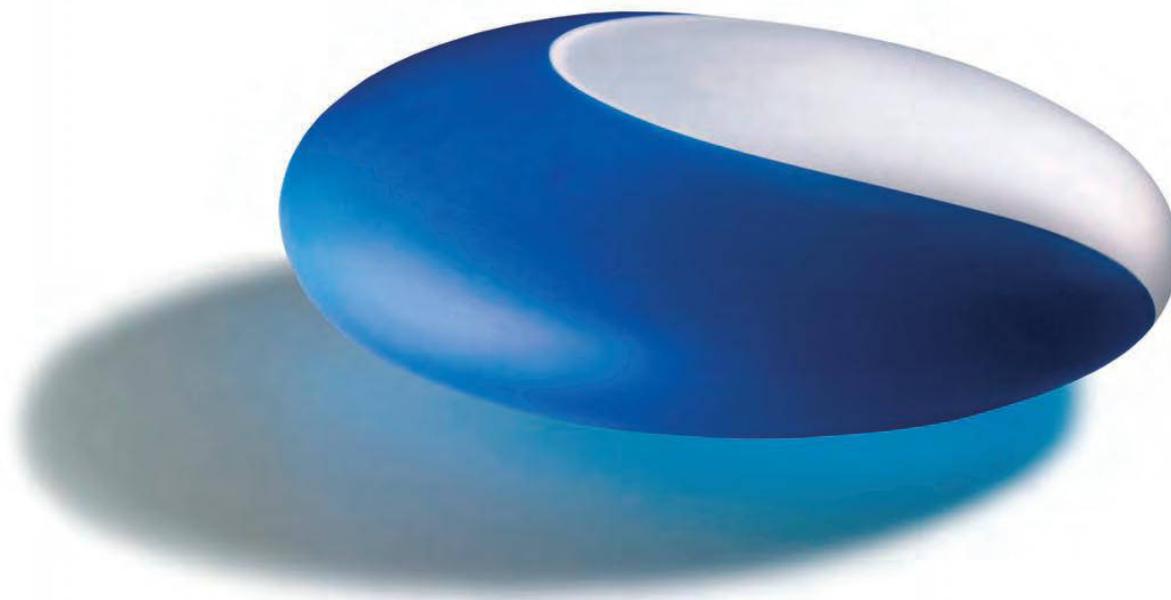
Estrosa, poltrona in poliuretano espanso lavorato a mano e decorato con resine sintetiche, struttura in metallo spazzolato. Design Gianni Osgnach.

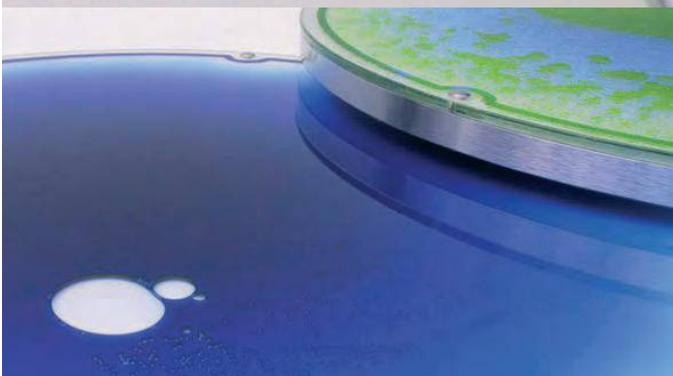
a fianco:

The Stone, porta CD in polipropilene ad alto spessore stampato ad iniezione. Design Enzo Calabrese, produzione Guzzini.

in basso:

Stone, lampada da appoggio utilizzabile anche come applique in resina poliuretana. Design Von Robinson, produzione Bart Design.





le dei materiali tradizionali evidenzia le loro grandi potenzialità applicative anche in campo architettonico, oggi ancora quasi del tutto inesplorate. La loro leggerezza facilita notevolmente la posa in opera, limita la necessità delle attrezzature per la movimentazione, riduce i costi di trasporto dei componenti. Hanno inoltre bassa conduttività termica, buona plasmabilità, consentono la realizzazione di forme complesse, un'estrema varietà nelle texture, nelle finiture, nelle colorazioni. A secondo del tipo di polimero impiegato i compositi possono avere un'ottima resistenza all'aggressione chimica e una notevole trasparenza alle onde radio ed elettromagnetiche.

Benché il costo di mercato non risulti ancora concorrenziale²¹ l'applicazione di questi materiali in situazioni ambientali particolari o in contesti «aggressivi» può risultare conveniente anche dal punto di vista economico. E' il caso degli impianti di depurazione, delle torri di controllo degli aeroporti, delle coperture a protezione delle antenne, degli ambienti marini, dei luoghi che richiedono la presenza di sali sparsi per prevenire la formazione di ghiaccio.

Consolidamenti strutturali

Un campo nel quale l'impiego dei compositi plastici - in particolare dei laminati compositi in carbonio (CFRP)²² - si sta sviluppando rapidamente è quello del consolidamento strutturale mediante placcaggio eseguito con piastre, tessuti, bande²³. Strisce di laminati in carbonio vengono disposte lungo le direttrici interessate dalle lesioni, procedendo poi al loro incolaggio alla struttura mediante resine epossidiche.

In alcuni casi la limitata invasività degli interventi eseguiti con questa tecnica e la reversibilità dell'applicazione rende il loro impiego preferibile rispetto alle tecniche tradizionali. L'esiguo spessore dei laminati in carbonio consente inoltre la realizzazione di interventi pressoché invisibili, occultabili sotto l'intonaco e la loro duttilità permette una perfetta adesione alle superfici irregolari quali quelle delle murature.

Talvolta la scelta dei compositi è dettata dalla rapidità con la quale gli interventi debbono essere eseguiti, come nel caso dei ripristini effettuati su ponti e viadotti nei quali l'interruzione dei flussi veicolari crea generalmente forti disagi. In altri casi i compositi sono impiegati in opere di «rafforzamento» in previsione di un aumento dei carichi accidentali - maggior

pagina a fianco:

Points, tavoli in metacrilato con all'interno fluidi mono o bi-cromatici, la flessibilità della superficie determina lo spostamento dei fluidi colorati nel piano.

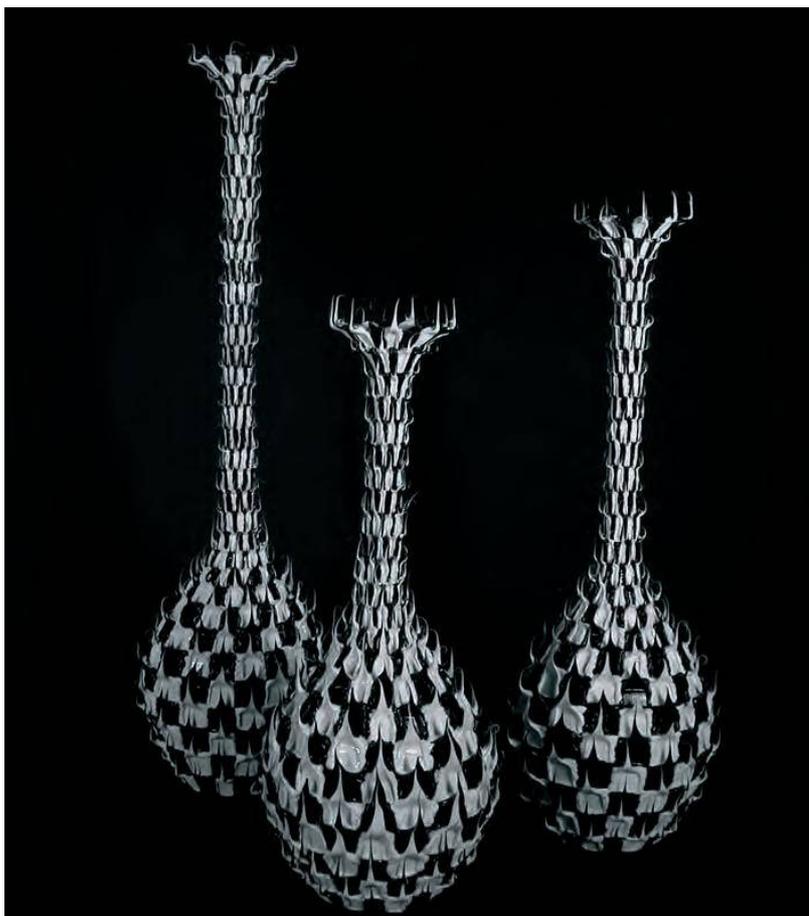
Produzione B.Lab, Italia.

Tavoli Flare, gambe in ABS trasparente neutro stampato ad iniezione disponibili con fogli di carta bianca da decorare, decori di Marcel Wanders e decori di Xavier Mariscal, piani in MDF rivestiti in foglia polimerica. Design Marcel Wanders, produzione Magis.



*Cigni, vasi in silicone puro acetico.
Design Alessandro Ciffo.*

*Anfora Sommersi, vaso in silicone puro
acetico, spatola ed estrusione. Design
Alessandro Ciffo, Edizioni Dilmos.*



traffico nei ponti, cambio di destinazione d'uso negli edifici - o per adeguamenti sismici. Il Giappone, avendo un territorio altamente sismico, è il Paese all'avanguardia nell'impiego di queste tecnologie.

In alcune situazioni nella scelta è determinante il limitato peso dei compositi polimerici, che permette di intervenire anche in condizioni disagiate. E' il caso, ad esempio, della messa in sicurezza delle volte della Basilica Superiore di S. Francesco ad Assisi, dove si è provveduto al consolidamento mediante incollaggio con resine epossidiche di nastri di fibre di carbonio sull'estradosso delle volte, gravemente lesionate a seguito del sisma del 1996.

Monitoraggi

I compositi plastici consentono l'alloggiamento di sensori e fibre ottiche per il monitoraggio del comportamento nel tempo delle strutture, una tecnica oggi ancora poco usata, ma che offre possibilità uniche rispetto alla precisione e all'affidabilità dei dati raccolti.

Ogni struttura durante il corso della vita dovrebbe essere controllata periodicamente per verificarne lo stato di conservazione e l'effettiva rispondenza alle prestazioni richieste, ciò è maggiormente necessario per quelle strutture collocate in ambienti che si modificano nel tempo per azione naturale o antropica (forti variazioni climatiche, terremoti, aumenti

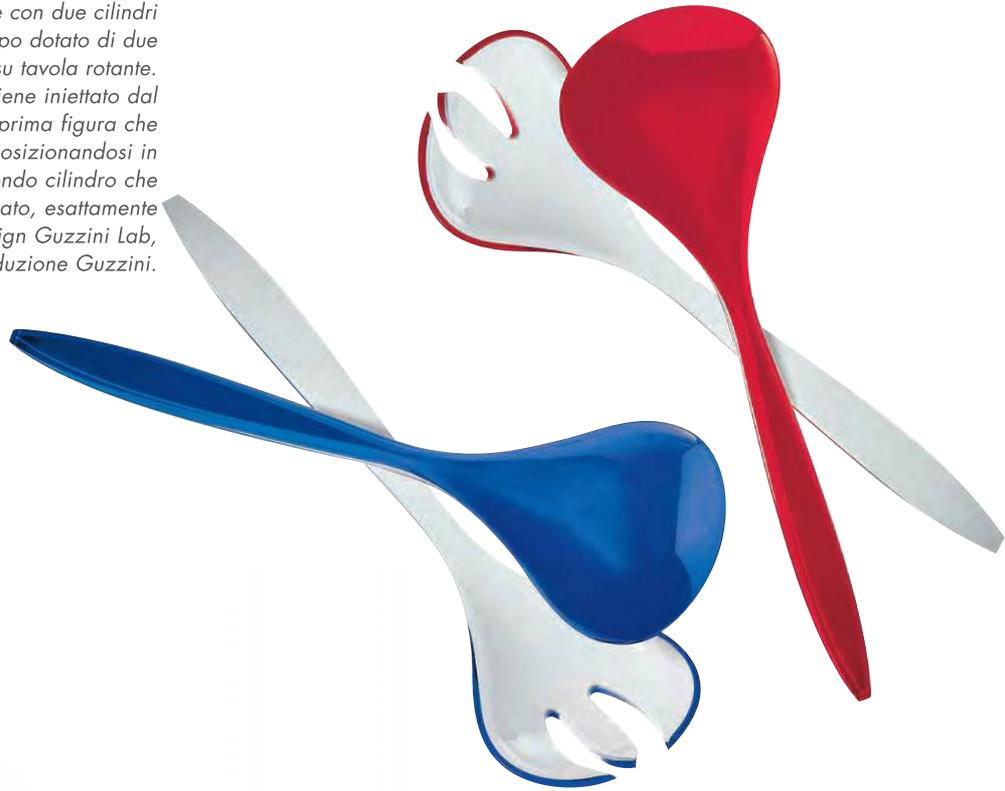
*Top-pot, vaso estensibile in polietilene
realizzato con rotational moulding.
Design Ron Arad, produzione Serralunga
(Foto Tom Vack).*



2



Posate Vintage, in SAN (copolimero stirene-acrilonitrile) bicolori stampate mediante l'utilizzo di macchine con due cilindri ad iniezione e uno stampo dotato di due figure differenti su tavola rotante. Il polimero bianco viene iniettato dal primo cilindro nella prima figura che successivamente ruota posizionandosi in corrispondenza del secondo cilindro che inietta il polimero colorato, esattamente sopra al bianco. Design Guzzini Lab, produzione Guzzini.



Handy's, set di coltelli con base realizzato in polipropilene, poliammide, TPR, ABS, manici bicolori stampati ad iniezione, lame in acciaio inox. Design Ross Lovergrove, produzione Guzzini.

notevoli di carico). La necessità di un monitoraggio è ancora più rilevante nei manufatti realizzati interamente o parzialmente in compositi plastici. Questi si comportano infatti in modo elastico sotto l'azione di sollecitazioni esterne fino quasi alla rottura (95% circa della loro resistenza); mancando di snervamento e fase plastica non danno avvisaglie dei loro cedimenti.

Le fibre ottiche sono sensori e trasmettitori di luce altamente sensibili dalle dimensioni ridotte capaci di trasformare le variazioni fisico-chimiche della struttura in cui sono inserite in deformazioni del segnale luminoso da cui sono attraversate. L'informazione derivante da una modifica fisico-chimica della struttura è impressa in vario modo al segnale luminoso, sfruttando una delle cinque grandezze fisiche che lo definiscono (lunghezza d'onda, tempo, frequenza, fase e spazio).

Le fibre possono essere distribuite o localizzate all'interno della struttura. Nel primo caso sono poste in serie: ogni sensore prende l'informazione legata alla sua posizione e trasmette anche quelle dei sensori vicini, questa configurazione presenta il vantaggio del facile posizionamento, ma lo svantaggio dell'intima connessione tra le diverse fibre ottiche (se un sensore va fuori uso blocca il «treno» di informazioni). Nel secondo caso si può progettare una maglia di fibre ottiche isolate, specifica per ogni struttura monitorata.

Per ridurre i costi è possibile delegare ad ogni sensore la funzione di comunicare più di un'informazione (deformazione, temperatura, accelerazione, frequenza di vibrazione), sfruttando il principio della multiplazio-



in alto:
 PET sale e pepe, contenitori in PET
 realizzati con le preforme delle bottiglie
 per l'acqua complete di filettatura per
 l'avvitamento del tappo, sostegni in EVA,
 tappi in alluminio tornito. Design Matteo
 Ragni, produzione Progetti.

in basso a sinistra:
 Pipe dreams, annaffiatoio in polietilene
 stampato in blow moulding. Design
 Jerszy Seymour, produzione Magis.

in basso a destra:
 Globo, appendiabiti da muro in polipro-
 pilene stampato in air moulding. Design
 Enzo Mari, produzione Magis.



Subo di Trium, telefono cellulare in gomma siliconica e giunto di apertura in polimero a memoria di forma. Concept sviluppato per Mitsubishi Electric da Setsu e Shinobu Ito, Miriam Mirri, Giulio Iachetti, Matteo Ragni, 2001.



ne (più di un'informazione su ogni canale). E' un sistema sicuramente più complesso per l'interpretazione dei dati ma che, se associato ad un circuito integrato capace di elaborarli, permette con un numero minore di sensori una precisione notevole del monitoraggio, che può essere effettuato in tempo reale e a distanza²⁴. Il segnale dei sensori può, infatti, anche essere deviato su linee telefoniche.





Selle Lookin per biciclette, prodotte in Royalgel con sistema brevettato RVS (Royal Vacuum System) che consente di realizzare in un unico stampo, senza l'ausilio di collanti o ancoraggi meccanici, gli strati che compongono la sella, ciascuno con diverse densità e proprietà viscoelastiche (Royalgel, PU, VEI), e il collegamento delle varie parti della sella al rivestimento. Produzione Selle Royal.

2





Pinne, realizzate a stampo con una speciale formulazione di poliuretano liquido flessibile. Design Bob Evans, produzione Force Fin, USA.



NOTE

¹ Roland Barthes, *Miti d'oggi*, Einaudi, Torino 1974 (titolo originale: *Mythologies*, Editions du Seuil, 1957, Paris).

² La Celluloide fu inventata nel 1870 da John Wesley e Isaiah Hyatt a seguito di un concorso bandito da una fabbrica di palle da biliardo di New York che metteva in palio un premio di 10 mila dollari da assegnare a chi avesse trovato un materiale in grado di sostituire l'avorio ricavato dalle zanne degli elefanti, allora l'unico materiale disponibile per quell'uso.

³ Lo stampaggio a iniezione è una delle più diffuse e rapide tecniche di produzione delle materie plastiche. Il polimero in granuli viene riscaldato fino allo stato fluido e introdotto, a pressione, in uno stampo nel quale assume la forma voluta. A contatto con le pareti fredde dello stampo solidifica.

⁴ Una particolare tela per il filtraggio delle acque realizzata in Nylon è diffusissima in Africa e in Asia per la prevenzione di diverse malattie, tra le quali la dracunculiasi e la filaria di Medina.

⁵ La stereospecificità è la capacità di disporsi nello spazio in modo regolare.

⁶ La polimerizzazione è il legame chimico delle molecole dei polimeri che si verifica durante il processo di cura, comunemente indicata come indurimento delle resine.

⁷ Le cariche sono sostanze relativamente inerti in grado di migliorare la durezza, la rigidità e la resistenza all'impatto del materiale cui sono additivate. Ad esempio una carica frequentemente usata nel polipropilene è il talco, in grado di migliorare la sua rigidità, la stabilità dimensionale, la resistenza al calore ed il comportamento di scorrimento. Per contro rende le superfici più opache, diminuisce la saldabilità e la resistenza all'ossidazione.

⁸ Il plasma è una tecnologia che fa venire a contatto i tessuti con mezzi reattivi contenenti ioni, elettroni, fotoni, molecole neutre, atomi eccitati per migliorare alcune loro caratteristiche fisiche e chimiche.

⁹ Il bombardamento elettronico, effettuato con elettroni accelerati con grande energia cinetica, causa delle rotture nei legami chimici delle molecole superficiali e l'eccitazione degli atomi.

¹⁰ La definizione più accreditata di tessuti tecnici è «Technical textiles are materials meeting high technical and quality requirements (mechanical, thermal, electrical, durability...) giving them the ability to offer technical functions» (H. Laurent, G. Némoy, *Encyclopaedia Universalis*, Universalis, 1995). Varie sono le classificazioni proposte per i tessuti tecnici, tra le più adottate la seguente: compositi, applicazioni industriali, ingegneria civile, geotessili, medico-sanitari, protezione, sport e tempo libero, tessile funzionale, trasporti.

¹¹ I trattamenti antibatterici si applicano al tessuto in sede di finissaggio, l'agente antimicrobico è legato al tessile grazie all'impiego di una resina, in questo caso è interessata al trattamento solo la superficie del tessuto e gli effetti decadono con la normale manutenzione dei capi. Quando si vuole ottenere un effetto duraturo s'impiegano fibre o particelle che sono intrinsecamente antibatteriche - come l'argento - inserendole nel tessuto mediante diverse tecniche.

¹² La DuPont realizza tessuti in Nomex (una fibra aramidica) la cui resistenza è verificata con il sistema Arc-Man che simula le condizioni ad alto voltaggio di un arco elettrico, paragonabili all'energia generata da un fulmine.

¹³ In seguito la DuPont ha sviluppato nuove generazioni di fibre con marchio Nomex ciascuna con caratteristiche specifiche: per la riduzione del rischio di esplosioni dovute a scariche di elettricità statica, per la protezione dalle fiamme libere e dalle fonti d'intenso calore, per il filtraggio e l'eliminazione di agenti atmosferici inquinanti, per l'az-

zeramento delle emissioni durante la filtrazione di gas caldi.

¹⁴ Si definiscono fibre elastomeriche le fibre sintetiche composte da macromolecole lineari che contengano almeno l'85% in massa di poliuretani segmentati. Sono chiamate Elastan (Spandex negli USA), la sigla è EL, in alcuni casi si ricorre anche alla sigla PUR (poliuretano). Appartengono a questa categoria le fibre che hanno grande elasticità e deformabilità, allungamento a rottura superiore al 200% e presentano valori che arrivano a 4-8 volte la lunghezza iniziale. Cessata l'azione della forza, queste fibre recuperano immediatamente e completamente la loro dimensione iniziale.

¹⁵ Generalmente microcapsule di paraffina che assorbono e rilasciano calore passando dallo stato cristallino a quello liquido e viceversa.

¹⁶ Tra gli studi più avanzati nel settore sportivo ci sono quelli condotti dalla Adidas, che impiega tessuti 3D Fabrics e sistemi Cool Touch Tapes e Dynamic Layering Concept per la ventilazione dinamica del corpo durante l'attività sportiva.

¹⁷ Il Luminex è un tessuto nato dalla collaborazione di tre aziende: C.A.E.N. (Costruzioni Apparecchiature Elettroniche Nucleari) di Viareggio, F.I.T. (Fabbrica Italiana Tessuti) di Prato e Tessitura di Stabio in Svizzera. In particolare la C.A.E.N. è una società produttrice di tecnologia elettronica destinata agli esperimenti di fisica nucleare. Oggi esiste una società - la Luminex SpA - proprietaria del marchio registrato e del prodotto brevettato a livello internazionale.

¹⁸ Si trattava di un prodotto realizzato dalla 3M, una delle società che detiene ancora oggi le tecnologie più innovative nel settore delle pellicole con prestazioni avanzate.

¹⁹ R. Piano, *Giornale di bordo*, Passigli, Firenze 1997.

²⁰ Fibre in bagni di resine parzialmente reticolate.

²¹ La produzione mondiale dei compositi è quasi del tutto monopolizzata dalle multinazionali - Shell Chemicals, Ciba Geigy Plastics, Du Pont, Mitsubishi, Akzo - che detengono i loro brevetti.

²² I laminati compositi in carbonio (CFRP) sono prodotti dalla combinazione di fibre di carbonio disposte in senso longitudinale e da una matrice di resina epossidica. Sono prodotti con la tecnica della pultrusione, un processo continuo che consiste nel far passare attraverso un sistema di trascinamento le fibre di rinforzo in un bagno di resine. Si presentano sotto forma di «strisce» senza limiti di lunghezza, con spessori tra i 1.2 e 1.4 mm, e tra i 50 e 100 mm di larghezza.

²³ L'applicazione deve essere eseguita da mano d'opera specializzata, poiché le diverse fasi di lavoro richiedono molta cura. Preliminarmente è necessario eseguire un'accurata pulitura delle superfici, poi la rimozione del materiale degradato e l'eventuale restauro dei materiali presenti (trattamenti anti corrosione dei tondini in ferro, iniezioni di malta sulla muratura etc.). Dopo l'esecuzione di tali operazioni viene steso un primo strato di resina epossidica, per favorire una migliore aderenza tra la resina del laminato e il supporto. Il laminato in CFRP viene poi applicato con pressatura mediante rullo di gomma, successivamente viene rimossa la resina in eccesso. L'operazione si conclude con l'applicazione di un ulteriore strato di resina di protezione e un eventuale trattamento di finitura superficiale.

²⁴ Questo procedimento è adottato per il monitoraggio di numerosi ponti situati in Canada. L'ISIS (Intelligent Sensing for Innovative Structures), associazione che si occupa di monitoraggio, ha inserito in tali strutture sistemi di controllo a fibre ottiche con sensori capaci di rilevare e trasmettere fino a tre informazioni ciascuno.

Guanti da snow con protezione Biomex plus. Andreani Design, produzione Level.



Cecilia Cecchini

3. PLASTICHE E SOSTENIBILIT A AMBIENT ALE

parte prima *pensare sintetico*



3.1 . Life cycle design

Nell'accezione comune le plastiche sono considerate materiali di poco valore, per la loro economicità sono associate ai contenitori usa-e-getta piuttosto che ai moduli spaziali o ai muscoli artificiali. Data la loro pervasività sono ritenute per buona parte responsabili dell'emergenza inquinamento, specie per quel che riguarda lo smaltimento dei rifiuti.

L'inerzia chimica dei polimeri - che garantisce la loro igienicità e stabilità nel tempo - li rende difficilmente attaccabili dai microrganismi, anche da quelli che provocano la biodegradazione. Una delle loro più importanti performance costituisce, dunque, uno dei loro maggiori problemi: negli oggetti realizzati in plastica alla morte funzionale non segue, nell'arco di un numero ragionevole di anni, naturale morte fisica.

E' però evidente che il problema non risiede nel materiale in quanto tale, ma nel modo in cui è gestito il suo ciclo di vita: dalla concezione dei prodotti al loro smaltimento. Si tratta di una questione che coinvolge usi e costumi della nostra società dissipatrice e miope.

Non si può ragionevolmente pensare di sostituire la plastica con materiali ritenuti, a torto o a ragione, più ecologici. Tornare alle siringhe in vetro e agli sci di legno, abolire gli espansi negli imballaggi, dormire sui materassi di crine, realizzare caschi in metallo, dimenticare la velocità che le fibre ottiche consentono nella comunicazione, rinunciare ai CD senza poter neanche tornare ai vecchi dischi, perché prodotti in vinile... Non è proponibile, in molti casi è anche *ambientalmente* sbagliato.

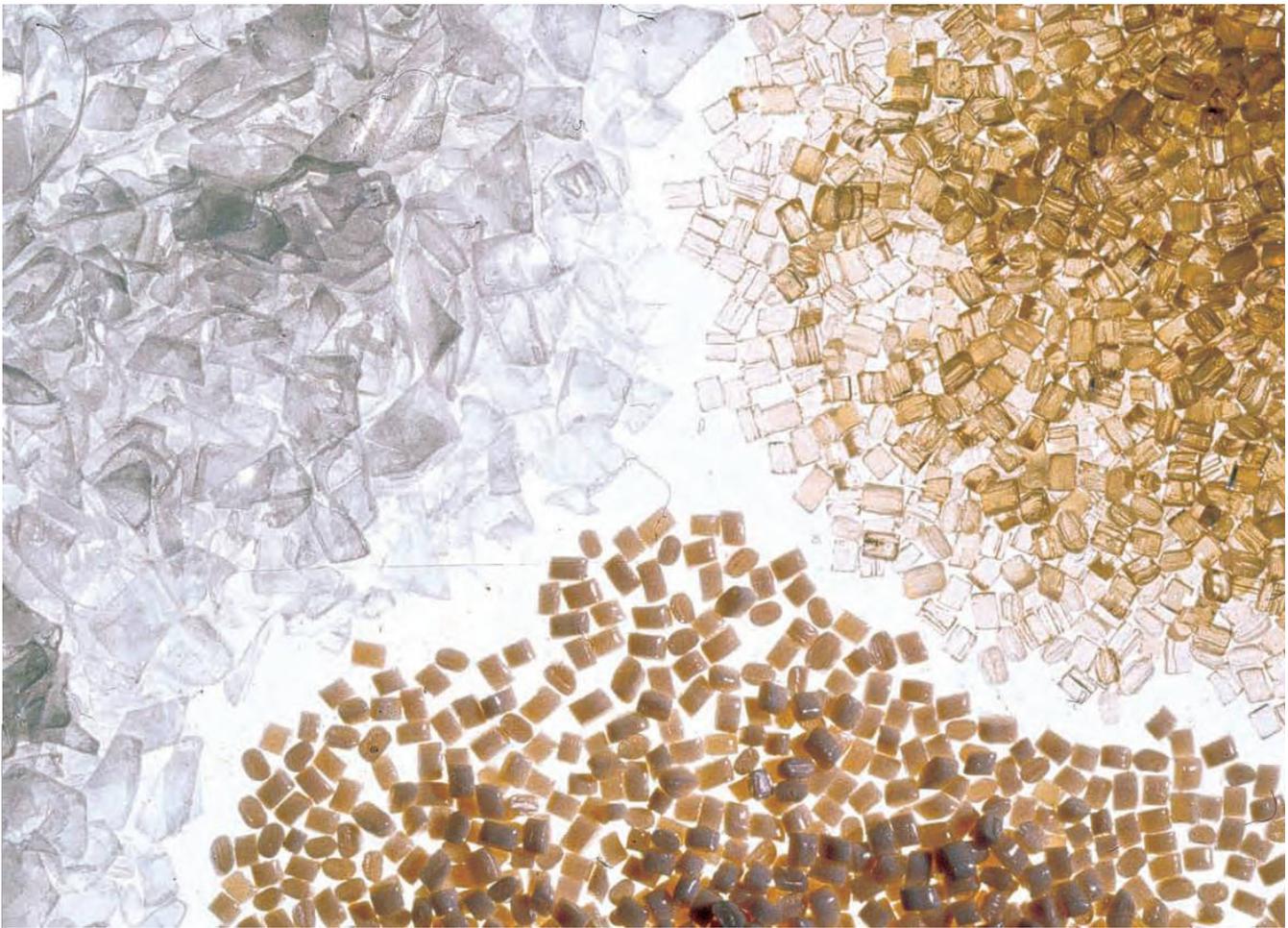
Per quanto sia auspicabile la diffusione di prodotti *verdi*, i maggiori risultati sul piano della sostenibilità si ottengono governando lo sviluppo tecnologico - e cogliendo tutte le opportunità che esso offre - attraverso la pianificazione e il controllo dei sistemi di produzione, di uso e di dismissione, in una logica di massima compatibilità ambientale.

Progettare sostenibile è un obbligo nell'impiego di tutti i materiali, lo è in maniera maggiore nell'uso di quelli di sintesi per la grande portata delle conseguenze che il loro impatto può avere sull'uomo e sull'ambiente. Fatta salva questa premessa occorre considerare però che - se si eccettuano i materiali e le sostanze pericolose, tossiche, radioattive - ha poco senso considerare in assoluto un materiale più ecologico di un altro, in quanto sono le modalità di gestione del suo ciclo di vita¹ a determinare buona parte del carico ambientale che esso genera.

In questa direzione sono orientati i metodi di valutazione codificati come Life Cycle Assessment (LCA)² che considerano tutte le fasi della vita di un prodotto (di un processo, di un'attività): estrazione e lavorazione delle materie prime, produzione, trasporto, distribuzione, uso, manutenzione, dismissione, riuso, riciclo.

L'applicazione di queste metodologie - spesso non agevole proprio per la mole e la difficoltà di reperimento delle informazioni³ - consente di valutare gli impatti ambientali, di effettuare confronti tra prodotti diversi, di individuarne i punti deboli nei vari stadi del ciclo di vita: per la realizzazione di uno sgabello è più conveniente usare un polimero vergine o uno riciclato che richiede, a parità di prestazioni, spessori più rilevanti e dunque ha un peso maggiore? E' preferibile un imballaggio riutilizzabile o uno facilmente riciclabile? Quali ricadute determina in fase di manutenzione la realizzazione di componenti fortemente integrati?

A. Flakes e fibra di PET colorato mix riciclato (foto gentilmente fornita da Corepla).



Flakes di PET clear riciclato (foto gentilmente fornita da Corepla).

*nella pagina a fianco:
Flakes di PET blue, clear e mix riciclato
(foto gentilmente fornita da Corepla).*

Oltre che per operare scelte strategiche, tali valutazioni sono in molti casi effettuate per richiedere l'Ecolabel⁴ e certificare, attraverso questo strumento, la compatibilità ambientale di un prodotto.

Si va finalmente diffondendo la consapevolezza che una progettazione corretta - dunque ambientalmente consapevole - debba comprendere l'intero ciclo di vita di un prodotto e valutarne tutte le componenti. E' l'approccio sistemico del Life Cycle Design: dal prodotto al sistema-prodotto. Anche la scelta del materiale deve essere effettuata nell'ambito di un sistema di relazioni complessivo teso a ottimizzare la vita utile degli artefatti, a impiegare risorse e processi produttivi a basso impatto ambientale, a razionalizzare la fase distributiva (imballaggio, stoccaggio, trasporto), a pianificare la dismissione (recupero, riutilizzo, riciclo).

Un approccio complesso, reso difficile dalle numerose variabili in gioco, dalla frammentazione dei processi e dai diversi, e spesso contrastanti, interessi in campo. La contropartita, però, è la riduzione del carico ambientale associato all'intera vita di un prodotto.

In quest'ottica definire oggetto *ecologico* o *verde* perché realizzato con materiale riciclabile o riciclato è, a dir poco, parziale. Strumenti e metodologie complesse come quelle sopra citate pongono interrogativi e forniscono elementi che valutazioni superficiali non consentono di focalizzare, e mettono al riparo da facili entusiasmi o indiscriminate demonizzazioni.



3.2. Tra diffidenze e dipendenze

Caso tipico è quello delle materie plastiche. La loro banalizzazione e la fama di materiali inquinanti tout court oscura le loro rilevanti performances rispetto alla salvaguardia dell'ambiente.

Contrariamente a quanto si crede la produzione mondiale di materie plastiche assorbe circa il 4% annuo del totale del petrolio prodotto, il restante va quasi completamente «in fumo», con le conseguenze ambientali che tutti conoscono: riscaldamento, elettricità e produzione di energia ne assorbono il 42%; il 45% è impiegato nei trasporti; il restante nella realizzazione di altri prodotti. Nell'immaginario collettivo le paure delle conseguenze causate dall'uso delle plastiche hanno un posto di rilievo, in compagnia delle catastrofi prossime causate dall'effetto serra e dei pericoli generati dalla diffusione degli organismi geneticamente modificati. Il ricordo di drammi legati alla diossina, come quello di Seveso⁵, la paura di non conoscere - come è più volte accaduto - tutti gli effetti che la presenza di questi materiali determinano sull'uomo e sull'ambiente, il diffuso inquinamento visivo causato dall'abbandono indiscriminato di sacchetti e bottiglie, alimentano una naturale diffidenza verso i polimeri.

Giustamente la normativa europea è orientata verso restrizioni e imposizioni atte a garantire la salute dei cittadini non solo nella fase di smaltimento, ma



anche in quella della produzione e dell'uso delle sostanze di sintesi. Inaccettabile il principio «innocente fino a prova contraria», ben vengano a contrastarlo obblighi di verifiche preventive sugli effetti a breve e a lungo termine di sostanze chimiche talvolta immesse troppo frettolosamente sul mercato.

Andando oltre o anticipando le normative alcune aziende, che fanno della salvaguardia dell'ambiente un proprio tratto distintivo⁶, si sono dotate di codici di autoregolamentazione che prevedono la messa al bando totale dei clorofluorocarburi (CFC) come agenti schiumanti⁷, dei polibrominati come ignifughi, dei ftalati come ammorbidenti⁸, del cadmio per le colorazioni, dei leganti a base di urea formaldeide.

Ma al di là di diffidenze e giuste cautele «la plastica è come la ricchezza: è quella degli altri che ci disturba, e non la nostra»⁹. A ben guardare, però, anche quella degli altri è, per certi aspetti, vantaggiosa per tutti.

3.3. Consumi e leggerezza

Per realizzare i polimeri si utilizza il petrolio - una fonte limitata non rinnovabile - ma il loro impiego ne permette anche un risparmio notevole. Sono infatti materiali facilmente lavorabili e formabili anche a temperature relativamente basse, il loro fabbisogno energetico è contenuto al confronto con quello di altri materiali, ad esempio i metalli, sia nella produzione che nel riciclo¹⁰.

Accanto alla bassa quantità di energia necessaria per la lavorazione c'è un'altra proprietà peculiare delle plastiche positiva per l'ambiente: il loro basso peso specifico. Anche se non è immediatamente percepibile, la leggerezza ha una notevole influenza sulla riduzione dei consumi di carburante impiegato nel trasporto degli oggetti: meno peso, meno consumo, meno emissioni nocive. Ciò sia per quel che riguarda gli oggetti realizzati con le materie plastiche che gli imballaggi, corollario di tutte le merci. I polimeri hanno infatti rivoluzionato il modo di conservare e trasportare cibi e oggetti dando vita all'industria del packaging, nella quale gli espansi costituiscono una quota parte di assoluto rilievo insieme ai film di polietilene a bolle¹¹.

Questa riduzione di peso incide in maniera significativa sull'ambiente - è infatti uno dei fattori valutati nella Life Cycle Assessment - vista la concentrazione della produzione delle merci in luoghi rispondenti alle economie di scala e la conseguente necessità di lunghi percorsi per la distribuzione, che in Italia avviene, contro ogni logica, per la maggior parte su strada, con i camion.

L'altro fattore che insieme al peso incide sui trasporti è il volume degli oggetti. Le elevate performances dei polimeri consentono generalmente una riduzione degli ingombri e un'ottimizzazione delle forme.

La sinergia *riduzione di peso-riduzione dei volumi* incide in maniera determinante sui risparmi di carburante.

Una diminuzione anche piccola di materiale impiegato nella realizzazione di un artefatto, o di un imballaggio, moltiplicata per il numero di pezzi prodotti, vuol dire meno materiale estratto, lavorato, distribuito, smesso. Più l'oggetto è di largo consumo, più queste quantità sono rilevanti in termini di sfruttamento delle risorse, mancato uso di energia e conseguente riduzione delle emissioni.

Anche nel settore dei mezzi di trasporto il basso peso specifico dei materiali



pagina a fianco:

Scaglie di HDPE (foto gentilmente fornita da Corepla).

in alto:

Tire Veneer, materiale realizzato con gomma SBR (Styrene Butadiene Rubber) riciclata proveniente da pneumatici usati e da particelle di EPDM vergine (Ethylene Propylene Diene Monomer). Produzione Yemm & Hart, USA (foto copyright Innovathèque).

in basso:

Contenitori per liquidi in PET e HDPE pressati in balle da avviare al riciclo (foto gentilmente fornita da Corepla).



sintetici consente il risparmio di grandi quantità di combustibile, non a caso in questo comparto il loro uso in sostituzione dei metalli è sempre più diffuso.

La presenza media di materie plastiche in un'auto europea è passato dai circa 20 kg degli anni '60 ai circa 105 kg della media odierna. Sono impiegate nelle carrozzerie delle autovetture ma anche nei motori e persino nelle parti in movimento come bielle e pistoni, tradizionalmente realizzate in acciaio; nei serbatoi di carburante realizzati in polietilene (materiale che permette di ottimizzare l'uso degli spazi disponibili sfruttando ogni anfratto), nelle maniglie, nei paraurti. Componenti che risultano più leggeri in percentuali variabili che raggiungono il 50%. Le materie plastiche sono inoltre sempre più spesso impiegate senza mimetismi anche nelle parti più in vista e nella carrozzeria, per connotare l'estetica del prodotto e determinare diverse modalità di fruizione. Eclatante il caso dei bodypanels della Smart¹².

La generale riduzione di peso delle parti realizzate con le plastiche determina anche un alleggerimento di altri componenti delle autovetture costruiti con materiali diversi, come il telaio e il semiasse. Un circolo virtuoso che si traduce in risparmio di carburante¹³.

La sostituzione dei polimeri al posto di altri materiali con pesi specifici maggiori avviene non solo nel settore automobilistico ma in tutti i trasporti, dalle imbarcazioni - dove i compositi riducono drasticamente anche le operazioni di manutenzione legate a parassiti e microrganismi - ai moduli spaziali.

Anche quando il «carburante» è costituito dalla forza dell'uomo le plastiche sono protagoniste: gli scafi delle barche da canottaggio alle Olimpiadi di Monaco nel 1972 erano tutti in legno, quelli di Atene tutti in compositi e materiali plastici.

3.4. Consumi e isolamento

L'altra proprietà dei polimeri legata alla riduzione dei consumi energetici è il loro alto potere isolante - bassa conducibilità termica, acustica (specialmente negli espansi) ed elettrica - che rende il loro impiego prezioso nei settori più diversi: sono determinanti per la realizzazione della catena del freddo nella conservazione dei cibi, così come nell'industria elettronica.

In edilizia le plastiche sono usate in modo estensivo, molto più di quanto non appaia guardando gli edifici (in Europa l'edilizia assorbe annualmente circa 6 milioni di tonnellate di materie plastiche): tubi, membrane, pannelli isolanti, profilati, guaine, per la maggior parte celate sotto altri materiali. Anche in quest'ambito hanno soppiantato i materiali tradizionali: tubature in PVC al posto di quelle metalliche, pannelli isolanti espansi al posto del tradizionale sughero.

E' proprio il comparto dell'isolamento termico quello nel quale l'alto potere isolante dei polimeri potrebbe essere sfruttato in maniera ancor più efficace di quanto non avvenga oggi. Approssimativamente l'impiego di 50 kg di espansi polimerici per l'isolamento di un edificio conducono ad un risparmio nell'arco di 25 anni di circa 3.700 litri di combustibile per il riscaldamento¹⁴. Sono inoltre in commercio anche altri prodotti, ancora scarsamente impiegati, che possono contribuire in maniera rilevante alla riduzione dei consumi energetici degli edifici, come le pellicole polimeriche a bassa emissività per il controllo solare. Una famiglia in continuo perfezionamento per impieghi diversi: dalle pellicole riflettenti da applicare sui vetri in grado di abbattere fino all'80% del



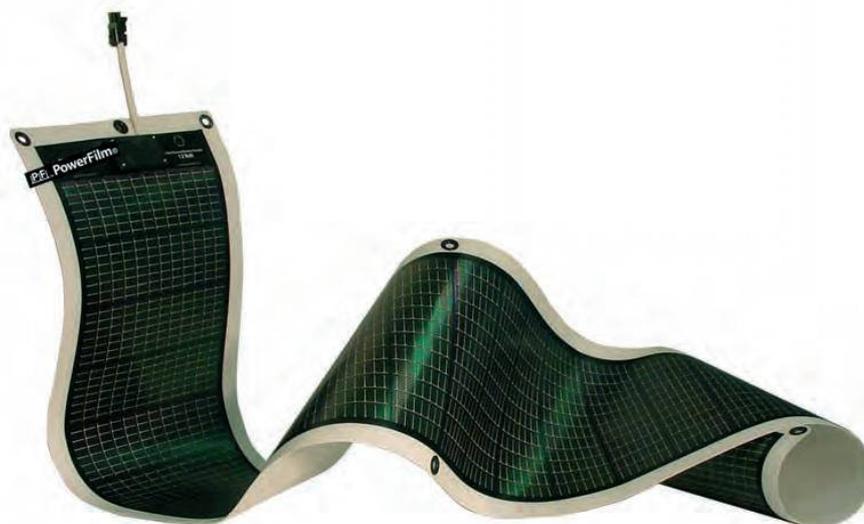
PowerFilm, film fotovoltaico flessibile arrotolabile che assorbe energia solare e produce elettricità. Il procedimento produttivo adottato, denominato roll-to-roll, consente di integrare monoliticamente le sottili cellule di silicio in un substrato polimerico che le preserva dall'invecchiamento e da eventuali danneggiamenti. Produzione Iowa Thin Film, USA.

calore solare, ai film posti sulle fiancate della Stazione Spaziale Internazionale per assorbire i raggi ultravioletti.

Invece, nonostante l'imprescindibile necessità economica di risparmiare energia e l'imperativo morale di limitare l'uso di sistemi di climatizzazione inaccettabili dal punto di vista ambientale, il bilancio energetico degli edifici non è ancora considerato questione di prioritaria importanza, per il singolo e per la collettività. Quando si compra un'autovettura ci si documenta sui suoi consumi, quando si compra un'abitazione non si ha modo di capire come è isolata termicamente, dunque quanto *consuma*, dunque quanto costerà in termini di denaro e di ambiente.

Forieri di notevoli possibilità anche gli studi sui polimeri che cambiano di stato: trasparenti a temperatura ambiente diventano lattiginosi, dunque ombreggianti, se esposti a luce solare intensa.

Un notevole contributo all'approvvigionamento energetico potrà essere fornito dalla diffusione di pannelli fotovoltaici leggeri nei quali sottili cellule in silicio sono incapsulate in uno strato di materiale polimerico. Con questa tecnologia possono essere realizzati pannelli resistenti, flessibili, arrotolabili, facilmente trasportabili e modellabili su superfici con geometrie diverse. Caratteristiche che consentono di superare i vincoli imposti dai pannelli fotovoltaici tradizionali.



3.5. Contaminazioni e filtraggi

Le normative europee sono giustamente orientate verso una riduzione della quantità degli inquinanti prodotti dagli scarichi industriali, di conseguenza cresce la necessità di realizzare filtrazioni sempre più fini. I tessuti polimerici sono alla base dei più sofisticati sistemi di filtraggio soprattutto in ambienti che presentano caratteristiche aggressive (temperature elevate, presenza di acidi e di fumi), sia per quel che riguarda la filtrazione regolare - nella quale la dimensione delle particelle trattenute è dell'ordine di un micron - che per l'osmosi inversa, l'ultrafiltrazione e la nanofiltrazione, metodologie in grado di trattenere particelle a livello molecolare¹⁵. Si tratta di filtrazione dell'aria, delle polveri e dei liquidi effettuata a gravità, sotto vuoto, in pressione o centrifuga, che utilizza fibre e strutture tessili¹⁶ diverse, secondo le necessità.

In alcuni casi le filtrazioni più fini necessitano proprio alle industrie chimiche che producono polimeri, impianti potenzialmente inquinanti che vengono disinquinati anche grazie ai loro stessi prodotti: una specie di paradosso necessario alla salvaguardia dell'ambiente. Oltre che dagli utilizzatori più diversi - cementifici, miniere, acciaierie, inceneritori, discariche controllate, sale chirur-

Margò, vaso in reggette di polipropilene per imballi industriali forate e legate da una corda di Nylon, al centro una latta metallica. Design Daniele Papuli (foto Sergio De Riccardis).

*pagina a fianco:
Pouf Margò, seduta in reggette di polipropilene per imballi industriali (m. 2000) forate e legate da una corda di Nylon, al centro una latta metallica capovolta con cuscino in gommapiuma. Design Daniele Papuli (foto Sergio De Riccardis).*



giche - la filtrazione è indispensabile all'industria informatica ed elettronica che ha bisogno di fluidi sempre più perfetti e ambienti privi di impurità. In questi campi sono impiegate soprattutto microfibre e nanotessuti polimerici.

Rilevante anche il ruolo che i tessili, in particolare i geotessili, possono avere in campo idraulico nella realizzazione dei sistemi di drenaggio filtro-suolo per evitare il dilavamento e l'erosione dei terreni, causati dallo scorrere delle acque, e consentire la crescita controllata della vegetazione.

3.6. Dopo l'uso

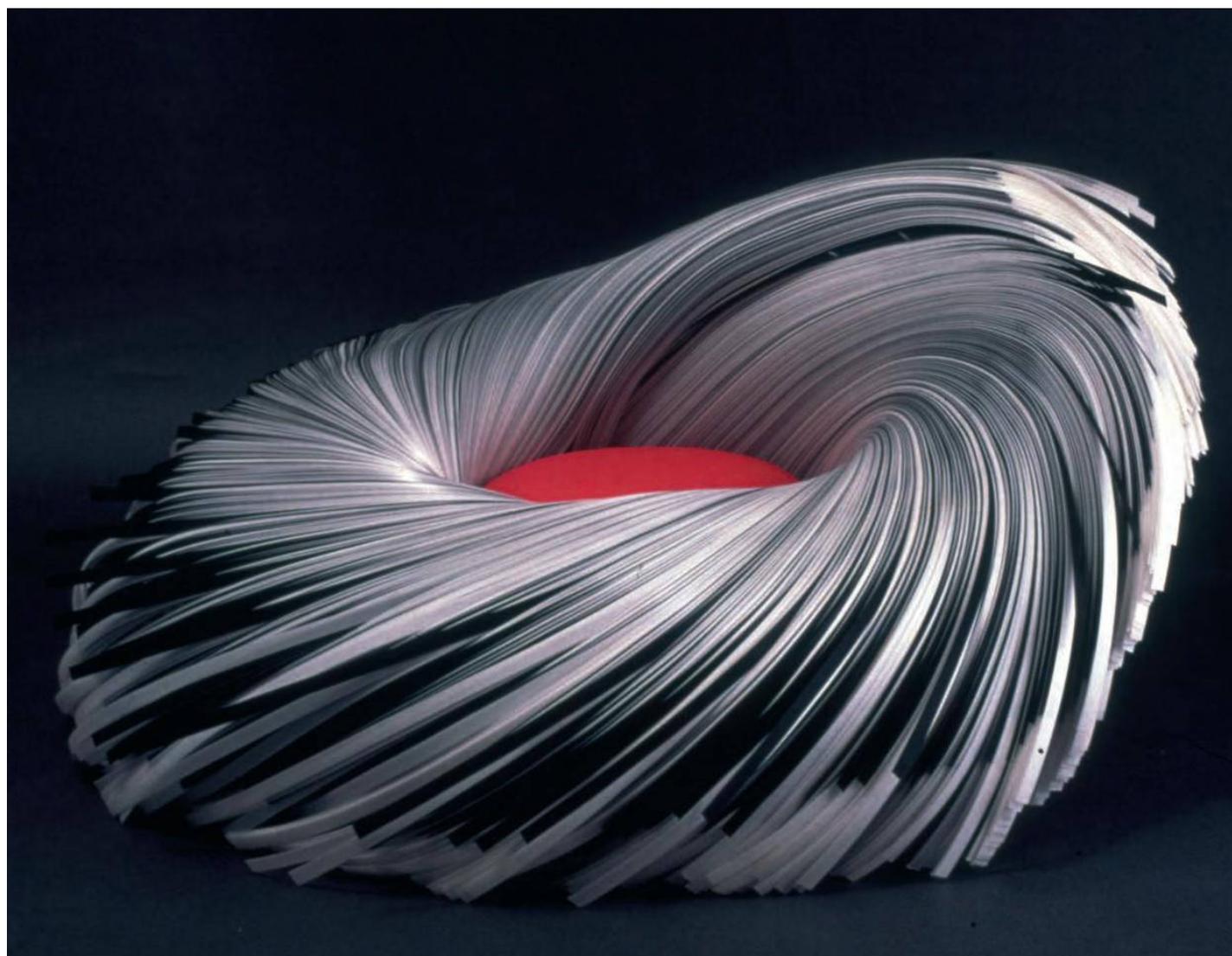
A giustificare il forte squilibrio tra la produzione di materiali e le quantità di quelli avviati alla raccolta differenziata o al recupero energetico, può essere solo la miopia della società contemporanea che allegramente bypassa, anche in barba alle ambiziose normative Europee, la questione della dismissione dei prodotti (salvo rare eccezioni, in primis la Germania).

Anche in questo caso il cono d'ombra che avvolge gli artefatti a fine vita non



3

Talea, vaso in strisce di fogli vinilici, al centro una latta metallica. Design Daniele Papuli (foto Sergio De Riccardis).



Vasi realizzati con scarti di lavorazioni di DuPont Corian, produzione Intermedia 2004. Gli scarti sono recuperati e resi dimensionalmente omogenei tramite un taglio in quadretti cm 10x10, incollati e lavorati al tornio.

in basso:
Recz, collezione Strativari.
Design Odoardo Fioravanti.

al centro:
Iden, collezione Strativari.
Design Carlo Longoni.



è che un aspetto di una più generale logica di consumo delle risorse che regola la nostra parte del mondo, secondo la quale non si butta solo il sacchetto della spesa ma anche il frullatore che non funziona perché progettato per non essere riparato, il tergicristallo perché la spatola usurata non è sostituibile, il telefonino diventato obsoleto nel giro di un anno perché privo dell'ultima, indispensabile funzione.

Molti prodotti industriali sono concepiti non in modo da prolungare la loro vita (consentire la riparazione di parti danneggiate, selezionare i materiali in modo che la durata delle parti sia simile o che quelli meno duraturi siano sostituibili, limitare la possibilità di danneggiamento durante l'uso, prevedere l'upgrading¹⁷, ma per ridurla. Una logica di mercato che l'economicità delle plastiche favorisce.

Per quel che riguarda i polimeri i dati italiani sulla raccolta differenziata¹⁸ sono ancora più deprimenti rispetto a quelli del vetro e della carta. Infatti il riciclo delle plastiche non risulta in molti casi economicamente vantaggioso dato il relativo basso costo della materia prima vergine, gli alti oneri connessi al trasporto del materiale agli impianti di trattamento spesso localizzati lontano dai punti di raccolta, le difficoltà di selezione¹⁹ dei polimeri dai rifiuti solidi urbani e la complessità di separazione tra polimero e polimero per ottenere materiali omogenei²⁰.

Per contro è diffuso il riciclaggio interno ai luoghi di produzione per la riutilizzazione dei materiali derivati da sfridi, avanzi di lavorazione e pezzi scartati, così come quello di significative quantità dello stesso polimero raccolte facilmente, come i film delle serre e gli imballaggi nella grande distribuzione²¹.

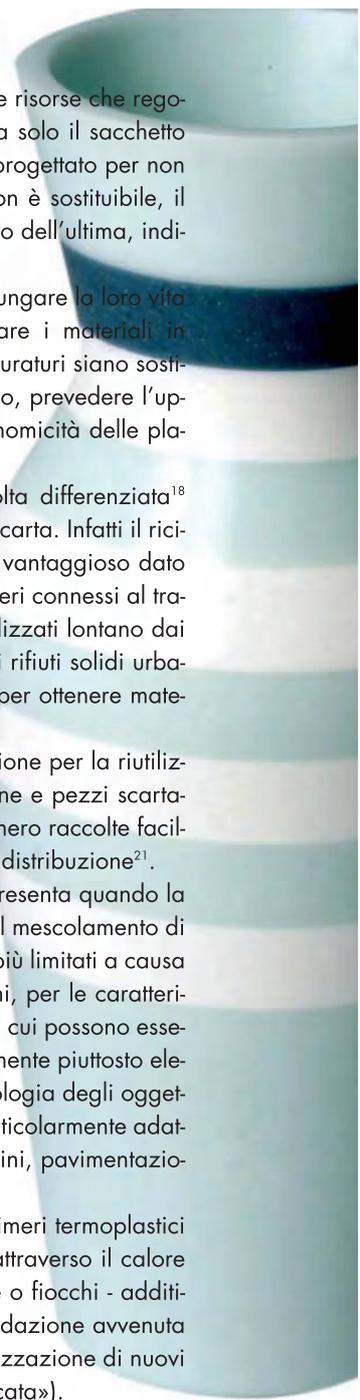
La difficoltà di separazione tra polimero e polimero non si presenta quando la materia prima-seconda è originata da frazioni miste, cioè dal mescolamento di plastiche eterogenee. Questi materiali hanno però impieghi più limitati a causa di comportamenti meno prevedibili rispetto alle sollecitazioni, per le caratteristiche reologiche che riducono le tipologie di lavorazioni con cui possono essere processati e per gli spessori ottenibili che risultano mediamente piuttosto elevati. Un vincolo, quest'ultimo, che può condizionare la morfologia degli oggetti realizzabili con questi materiali, ma che li rende invece particolarmente adatti per la produzione di arredi per esterni, giochi per i bambini, pavimentazioni.

Diverse le modalità di riciclo meccanico e gli utilizzi dei polimeri termoplastici rispetto ai termoindurenti. I primi possono essere rilavorati attraverso il calore ottenendo materiale di partenza - granuli, macinato, scaglie o fiocchi - additivabile con materiale vergine al fine di compensare la degradazione avvenuta durante il processo di lavorazione, o impiegabile per la realizzazione di nuovi prodotti a più basso contenuto prestazionale (riciclo «a cascata»).

La qualità del materiale di riciclo dipende, infatti, da diversi fattori in parte legati al tipo di polimero (per alcuni le percentuali di riduzioni di proprietà sono limitate, per altri più consistenti), in parte al tipo di scarto: la provenienza pre e post-consumo, il livello di contaminazione, l'eventuale degradazione derivante dall'uso, le tecnologie di trasformazione²².

Invece i polimeri termoindurenti, che non possono essere rilavorati con il calore, sono sottoposti a macinatura o micronizzazione per essere impiegati come cariche nei polimeri vergini, o essere usati come rinforzi di altri materiali, ad esempio come additivo nel bitume per le pavimentazioni stradali. Il loro impiego, dunque, è molto più limitato.

Un discorso a parte va fatto per il riciclaggio dei compositi a matrice polime-



rica. La difficoltà a separare la matrice dal rinforzo li rende scarsamente riciclabili, l'unica possibilità è la loro riduzione in particelle fini. Dato il crescente impiego di questi materiali, il problema del loro smaltimento a fine vita è al centro di numerosi studi.

Un'alternativa al riciclo meccanico è quello chimico che scompone i polimeri per riottenere i monomeri di base - generalmente di pari qualità rispetto a quelli vergini - o frazioni petrolifere, una tecnica ancora oggi poco usata sulla quale si stanno compiendo numerose sperimentazioni. Le principali metodologie sono: la pirolisi, nella quale le molecole sono scomposte mediante riscaldamento sotto vuoto al fine di ottenere una miscela di idrocarburi liquidi e gassosi simile al petrolio; l'idrogenazione, un trattamento a base di idrogeno e calore che trasforma i polimeri in idrocarburi liquidi; la gassificazione, basata sul riscaldamento in assenza di aria che produce una miscela di ossido di carbonio utilizzabile nella lavorazione di altri materiali; la chemiolisi, che riproccessa i polimeri in modo da riottenere la materia prima originaria.

Esiste infine la possibilità del recupero energetico, o termovalorizzazione, che riutilizza l'energia contenuta nelle materie plastiche; essendo derivate dal petrolio esse hanno un elevato potere calorifico che può essere sfruttato per produrre energia per l'illuminazione o il riscaldamento. Inoltre i polimeri, proprio per questa loro caratteristica, facilitano la combustione anche delle altre frazioni di rifiuti solidi urbani: nell'incenerimento dei rifiuti misti l'8% del contenuto delle plastiche produce circa il 30% dell'energia.

Rifiuti di materiali plastici sono anche impiegati efficacemente in sostituzione di altri combustibili nei processi che richiedono alte quantità di energia, come nel caso dei cementifici.

È auspicabile, comunque, che siano avviati all'incenerimento solo i rifiuti che non possono essere trattati in altro modo²³, o rifiuti particolari quali quelli ospedalieri per i quali tale opzione risulta la più sicura.

Nei processi di termovalorizzazione non vanno minimizzate le attenzioni riguardo alla sicurezza che gli impianti debbono garantire, è dunque fondamentale il rispetto delle norme nella loro costruzione e gestione, in particolare per quel che riguarda le emissioni di diossine e furani. Infatti oltre al noto problema del PVC²⁴, che se bruciato a basse temperature può rilasciare sostanze inquinanti data la presenza di cloro nella sua formulazione, vi sono diverse sostanze contenenti composti clorurati. Inoltre esistono altri materiali pericolosi se combusti, come i metalli pesanti, presenti in alcuni rifiuti plastici sotto forma di additivo (cromo, cadmio).

Le possibilità adottabili al termine della vita degli oggetti sono dunque molteplici: recupero, riutilizzo, riciclo. Ma è fondamentale che già nella fase di progettazione siano massimizzate le potenzialità post-consumo dei prodotti, è infatti al momento della loro concezione che si può facilitare notevolmente la gestione del riciclo o del riuso di materiali e componenti o, al contrario, enormemente complicarla rendendola improponibile sotto il profilo economico. Ad esempio, per facilitare le operazioni di riciclaggio è importante la scelta dell'accoppiamento dei materiali: nell'impossibilità di realizzare un prodotto monomateriale è consigliabile l'impiego di polimeri reologicamente compatibili, dunque riciclabili insieme. In alternativa è auspicabile concepire oggetti con disassemblaggio facilitato delle parti riciclabili solo separatamente, sia per quel che riguarda le connessioni meccaniche che gli incollaggi (ad esempio mediante l'impiego di colle solubili in acqua).

Occorre inoltre facilitare l'identificazione delle diverse famiglie di polimeri,



Moan, collezione Strativari.
Design Matteo Ragni-Aroundesign.



operazione che, in mancanza di codifica, risulta particolarmente difficoltosa data la loro moltitudine e camaleonticità. Entro il 2006 anche l'Italia dovrebbe recepire la norma europea relativa alla codifica delle materie plastiche che impone l'obbligo di apporre il marchio identificativo sui prodotti realizzati con questi materiali.

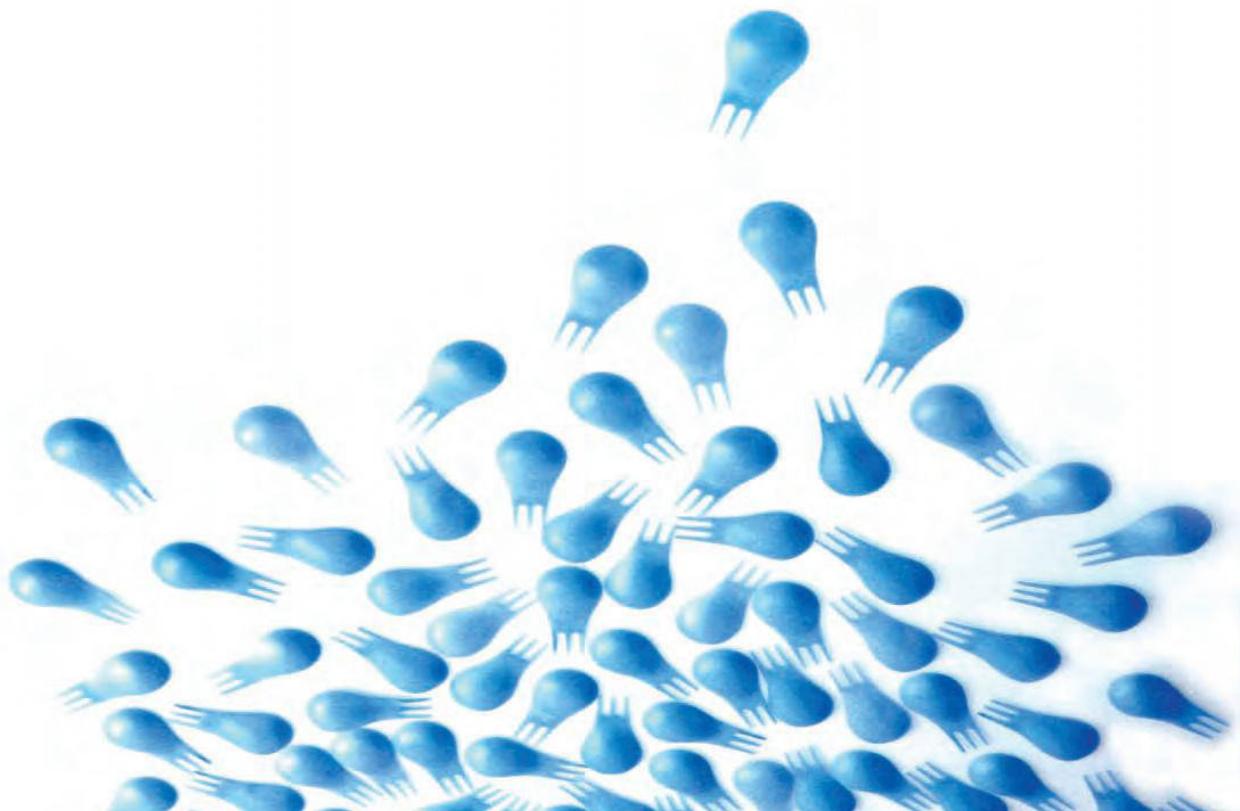
In una situazione matura la molteplicità delle alternative possibili a fine vita degli artefatti condurrà prevedibilmente più che ad un unico «modello ideale» di circuito di riciclaggio, ad un mix di strategie per il riutilizzo-riuso-riciclo²⁵, in grado di valorizzare le potenzialità dei materiali a fine vita, oggi in massima parte ignorate.

3.7. Coltivare la plastica

A partire dalla fine degli anni '80 sono iniziate una serie di ricerche finalizzate alla realizzazione di materiali termoplastici - lavorabili con le normali tecniche di trasformazione dei polimeri tradizionali - ma con caratteristiche di biodegradabilità, cioè smaltibili mediante processi biologici naturali. Materiali ibridi in grado di comportarsi in modo simile ai polimeri derivati dal petrolio per quanto riguarda la resistenza, le proprietà di barriera, l'aspetto e la lavorabilità, ma analoghi ai prodotti cellulosici per quanto riguarda la suscettibilità all'attacco microbico.

Le fonti naturali rinnovabili da cui provengono le materie prime con cui sono realizzati i polimeri biodegradabili, chiamati comunemente bio-plastiche, sono diverse: amido di mais, di frumento, di patate, di granturco, siero di latte, alghe, collagene idrolizzato proveniente da scarti dell'industria del cuoio.

Moscardino, forchetta/cucchiaio realizzato in Mater-Bi. Design Giulio Iacchetti e Matteo Ragni, produzione Pandora (Compasso d'Oro 2001).



La resistenza all'attacco microbico che nella realizzazione di molti oggetti è una prestazione essenziale fornita dalle plastiche tradizionali, garanzia di integrità e durata, è superflua per altri e si tramuta solo in un enorme carico ambientale. Non c'è alcuna ragione per cui un vasetto contenente yogurt debba rimanere intatto per cinquant'anni e ne impieghi centinaia per scomparire, la distanza tra i tempi di consumo del contenuto e la permanenza del contenitore è davvero troppa. I pochi secondi di uso dei bastoncini cotonati per le orecchie realizzati con materiali non biodegradabili, non giustificano la loro integrità trentennale che ostruisce i filtri degli impianti di depurazione. La durata dei film plastici per la pacciamatura dei terreni agricoli, dei vasetti per la florovivaistica, di corde e legacci la cui funzione si esaurisce nell'arco di qualche mese crea solo problemi di smaltimento del materiale, spesso contaminato da diserbanti e fertilizzanti²⁶.

Nella produzione di oggetti di breve durata e nel packaging la bio o la fotodegradabilità costituiscono prestazioni fondamentali sotto il profilo ambientale. Le plastiche riciclabili possono infatti andare a far parte della frazione organico-putrescibile dei rifiuti solidi urbani per la produzione del compost²⁷. Contemporaneamente alla nascita dei materiali plastici compostabili, sono apparsi sul mercato bio-plastiche solubili, la cui biodegradazione avviene negli impianti di trattamento delle acque di scarico.

Ma vi sono anche altri settori nei quali questi materiali possono essere impiegati con notevoli vantaggi. Ad esempio in campo medico i polimeri bioassorbibili - a biodegradabilità modulata nel tempo - sono sempre più presenti, dai fili di sutura per le ferite agli anelli per le valvole cardiache alle viti ortopediche; materiali che assicurano la coesione delle zone interessate e spariscono progressivamente man mano che il tessuto sano si ricostituisce, limitando così i problemi di rigetto ed evitando le successive operazioni di rimozione.

L'impiego di bio-plastiche rende anche possibile la biodegradazione di oggetti di largo consumo realizzati quasi integralmente con prodotti naturali, altrimenti inficiata dalla presenza di piccole quantità plastiche tradizionali non separabili, come nel caso dei milioni di pannolini per bambini usati annualmente nel mondo.

In tutti i casi nei quali il contenuto è compostabile l'uso di contenitori realizzati con bio-plastiche semplifica le operazioni di dismissione: piatti e posate prodotti con questi materiali consentono di smaltire gli scarti alimentari insieme alle stoviglie senza effettuare operazioni di separazione, un notevole vantaggio, ad esempio, nella ristorazione veloce.

Essendo lavorabili in modo analogo alle plastiche tradizionali le bio-plastiche si possono estrudere e coestrudere; possono essere termoformate ed anche espanse (il Wave by Mater-Bi della Novamont²⁸ può essere realizzato in fogli espansi o blocchi di diverse densità); possono essere tessute e lavorate come le fibre sintetiche convenzionali (la fibra sintetica naturale Lactron ottenuta dall'amido di granturco - dalla multinazionale giapponese Kanebo - può essere realizzata in fiocco, in mono o multifilamento ed ha proprietà simili a quelle del Nylon e del poliestere); possono servire per l'impermeabilizzazione di materiali naturali (Promovita, la tecnica di bioplatizzazione brevettata dalla Coccato & Mezzetti, impermeabilizza carta, cartone, tela); possono essere impiegate come additivi (il biofiller in Mater-Bi derivato dall'amido di mais messo a punto dalla Novamont con la collaborazione della Goodyear sostituisce parte del nerofumo e della silice solitamente contenuti nella mescola dei pneumatici)²⁹; possono essere spruzzati (nell'ambito del progetto Biocoagri³⁰



Film termoretraibile per imballaggio alimentare. Produzione Novamont.

in basso:

Film per pacciamatura in Mater-bi, bio-plastica completamente biodegradabile e compostabile derivata da risorse naturali rinnovabili. Produzione Novamont.



si sta sperimentando la possibilità di spruzzarli direttamente sui suoli agricoli per la creazione di una specie di pellicola-vernice di pacciamatura).

Da una parte, dunque, la ricerca sui polimeri è volta ad aumentarne la resistenza alla degradazione per renderli più duraturi, dall'altra si studiano materiali plastici capaci di fornire la prestazione inversa, cioè di «dematerializzarsi» in tempi ragionevoli una volta ultimata la loro funzione: due strade complementari dalla cui sinergia può derivare un alleggerimento del carico ambientale.

Borsa grande, con frange multicolori della serie «Riedizioni» realizzata combinando lo scarto dell'industria tessile con poliuretano, Luisa Cevese.



3.8. Quando il petr olio finir

Plastica e ambiente, dunque, possono non costituire un binomio inconciliabile. Il problema, piuttosto, è il futuro di questi materiali, legato alla disponibilità del petrolio. Come per l'energia si stanno studiando fonti rinnovabili, così è necessario siano incrementate le ricerche relative ai biopolimeri. Philippe Starck si spinge oltre, caldeggiando lo sviluppo di energie alternative per destinare il petrolio rimasto alla produzione della plastica perché, sintetizza con uno slogan ad effetto: «Un mondo senza macchine è auspicabile. Senza plastica è un incubo». Un'affermazione radicale ma, per molti versi, condivisibile.



Borsa piccola, con fili lurex dorati della serie «Riedizioni» realizzata combinando lo scarto dell'industria tessile con poliuretano, Luisa Cevese.



Origins, materiale realizzato con polietilene riciclato proveniente da bottiglie colorate di detersivo, fasciolate a seconda del colore, tagliuzzate e lavate. Dopo la fusione dei fiocchi il materiale viene compresso per ottenere il prodotto finale in fogli. Questa tecnica consente di mantenere inalterate le sue caratteristiche estetiche altrimenti non ottenibili con lo stampaggio a iniezione o con l'estrusione, lavorazioni che omogeneizzerebbero il colore. Produzione Yemm & Hart, USA.



NOTE

¹ Principali riferimenti normativi relativi alla valutazione del ciclo di vita dei prodotti: UNI EN ISO 14040 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento); UNI EN ISO 14041 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione e analisi dell'inventario); ISO 14042 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Valutazione dell'impatto del ciclo di vita); ISO 14043 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Interpretazione del ciclo di vita); ISO TR 14049 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Esempi di applicazione della ISO 14041 nella definizione degli obiettivi e del campo di applicazione dello studio e dell'analisi dell'inventario); UNI ISO 14050 (Gestione ambientale - Vocabolario); ISO 14060 (Guida per l'inclusione degli aspetti ambientali negli standard di prodotto).

² Per un approfondimento sugli strumenti di valutazione si veda: E. Manzini, C. Vezzoli, *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*, Maggioli Editore 1998 e B. Casati, *Design Plastica Ambiente*, Maggioli Editore 1997.

³ Sono in corso numerosi studi volti a semplificare le procedure della LCA. Parallelamente associazioni di categoria, enti per il rilascio delle certificazioni, singole ricerche sono indirizzate alla raccolta e alla messa a sistema di dati di base indispensabili all'elaborazione di tali metodologie.

⁴ La richiesta dell'Ecolabel è volontaria, certifica i prodotti con limitato impatto ambientale. Può aderirvi chi produce o commercializza in un Paese della Comunità un prodotto rientrante in un gruppo per il quale la Commissione Europea abbia stabilito i criteri ecologici relativi.

⁵ Il problema della diossina è legato principalmente alla combustione a basse temperature di polimeri che hanno nella loro formula la presenza di cloro, come il PVC. Di conseguenza la normativa ha fissato valori limite per l'emissione dei fumi dagli inceneritori e ha stabilito precise norme per la loro costruzione e gestione, tra le quali la presenza di una camera di postcombustione con una data temperatura interna nella quale debbono transitare i fumi prima del rilascio nell'atmosfera.

⁶ In Italia l'IIP (Istituto Italiano dei Plastici) e il Certiquality sono accreditati a rilasciare le certificazioni di conformità alle norme UNI EN ISO 9000 relative al Sistema Qualità delle aziende che si occupano della lavorazione delle plastiche.

⁷ I CFC sono tra i maggiori responsabili del «buco nell'ozono».

⁸ La UE ha vietato l'uso di 6 tipi di ammorbidenti ftalati per la realizzazione di giochi in PVC, ma solo per quelli destinati a bambini inferiori ai tre anni d'età.

⁹ G.K.Koenig, «Gli oggetti d'uso in materiale plastico: da surrogati a forme autonome» in P.Alferj e F. Cernia (a cura di), *Gli anni di Plastica*, Electa 1984.

¹⁰ Per produrre 1 dm di alluminio sono necessari circa 15 kg di petrolio, 11 per il rame, 4,5 per l'acciaio, 3 per il vetro, 2,8 per il polistirolo e per il polipropilene, 2,6 per il polietilene, 2,5 per il PVC.

¹¹ In Italia circa il 45% della materie plastiche è impiegato nel settore degli imballaggi.

¹² I pannelli non portanti della carrozzeria realizzati in termoplastica riciclabile costituiscono uno dei fattori di distinzione e richiamo della Smart; la loro facile sostituzione (due ore per tutti i pannelli) consente con tempi limitati e spesa contenuta di avere un'autovettura «nuova» con colori completamente diversi.

¹³ Numerose stime relative al risparmio di carburante conseguente all'uso delle materie plastiche nelle autovetture indicano una riduzione di circa il 10% del consumo totale di carburante, con una conseguente diminuzione annua di emissioni di anidride carbonica, in Europa Occidentale, di 30 milioni di tonnellate.

¹⁴ Fonte APME (Association of Plastics Manufactures in Europe).

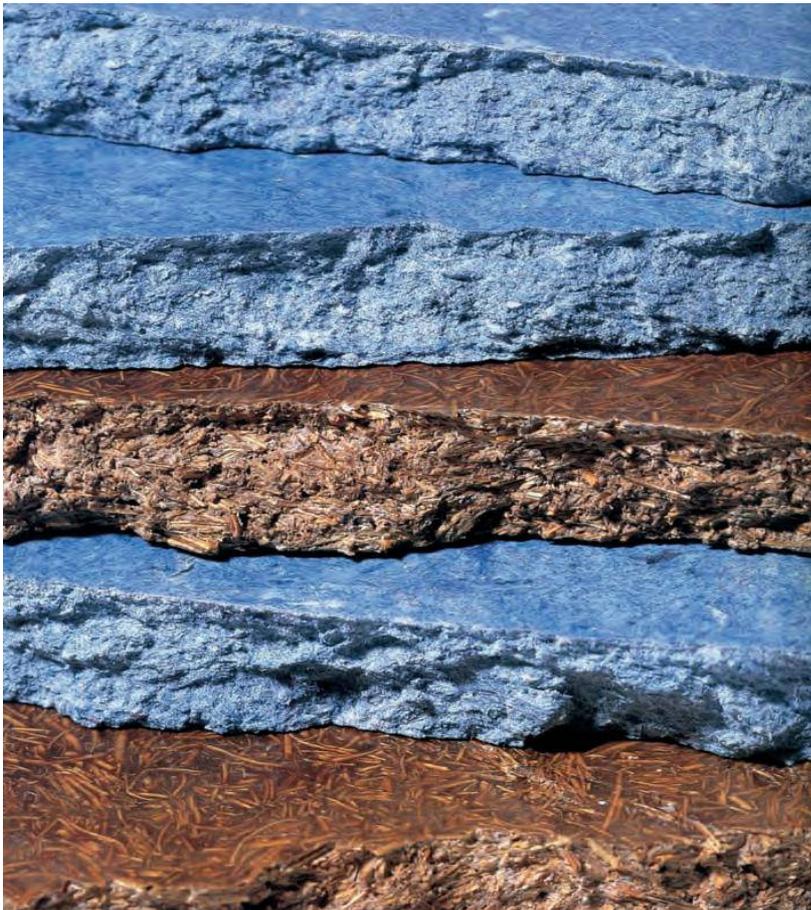
¹⁵ L'ultrafiltrazione può trattare particelle di 3 nanometri (= 10⁻⁹m), la nanofiltrazione arriva a diametri anche più piccoli, dell'ordine di qualche Angstroems (1Å=10⁻¹⁰m).

¹⁶ Le famiglie di fibre maggiormente usate nella filtrazione sono: poliestere, polipropilene, poliammide, aramidiche, polifenilensolfuro, PTFE, PBI. Le strutture tessili filtranti sono costituite principalmente da tessuti mono o multifilamento, nanotessuti e needlefelts.

¹⁷ L'up-grading permette di sostituire determinati componenti nei prodotti tecnici per consentire il loro aggiornamento e limitarne così l'obsolescenza tecnologica.

¹⁸ In Italia ai Consorzi di Filiera compete la parte organizzativa e operativa del recupero e del riciclo degli imballaggi post-consumo. *Comieco* per la carta, *Coreve* per il vetro, *Rilegno* per il legno, *Cna* per i materiali ferrosi, *Cial* per l'alluminio e *Corepla* per la plastica. Quest'ultimo è stato istituito con il D.Lgs. n.22/1997 (decreto Ronchi) e ha acquisito l'ex *Consorzio Replastic* per lo smaltimento dei contenitori in plastica per liquidi. Tra i suoi obiettivi prioritari l'incremento della raccolta differenziata degli imballaggi in plastica a livello nazionale cercando di rendere omogenea la provenienza dei flussi (a tutt'oggi, infatti, circa il 70% degli imballaggi in plastica raccolti provengono dall'Italia settentrionale). La raccolta differenziata degli imballaggi in plastica deve essere organizzata dai Comuni o da operatori privati; al *Consorzio Corepla* spetta il compito della selezione, del riciclo e dell'immissione della plastica riciclata nel circuito produttivo.

¹⁹ I principali metodi di separazione sono: quello per densità nel quale i polimeri sono immersi in un liquido in modo da poter dividere i frammenti in base al galleggiamento-affondamento, la separazione elettrostatica basata sulle diverse cariche elettriche assunte dalle plastiche e quella meccanico-manuale.



Grot, materiale composito realizzato con matrice di resina termoplastica (polietilene ad alta densità, polipropilene, polistirene, poliolefine termoplastiche) che incorpora scarti di fibre naturali diverse: tessuti jeans, sfridi di legni, fibre di cocco, juta, sisal, vecchie banconote sminuzzate. Produzione GROT (Global Resource Technologies LLC), USA.

Hèliote, strumento di sicurezza per i bambini da applicare ai rubinetti, indica le variazioni di temperatura dell'acqua e mantiene il flusso entro 3-7 litri al minuto (riduzione dei consumi fino al 40%). Dotato di un propulsore a elica a forma di cuore in resina acetalica DuPont Delrin, un tecnopolimero, che cambia colore al variare della temperatura dell'acqua. Sviluppato dalla Enviro Dèveloppement (immagine gentilmente fornite da DuPont).



²⁰ Più precisamente reologicamente compatibili, per i polimeri il concetto di compatibilità non è netto, infatti vi sono tra di essi diversi gradi intermedi di compatibilità entro i quali materiali diversi riciclati insieme non incorrono in significative perdite di prestazioni.

²¹ Per quel che riguarda la gestione degli imballaggi in plastica si veda: P. Pipere - Corepla, *La gestione dei rifiuti di imballaggi in plastica*, Il Sole 24 Ore, 2001; Corepla, *La raccolta differenziata degli imballaggi in plastica: come, quando, perché. Istruzioni per l'uso*, 2002; Assoplast, *Gli imballaggi di plastica nei rifiuti: nemici-amici*, La collana Assoplast.

²² Il progressivo interesse verso i polimeri riciclati ha determinato la necessità di norme specifiche riferite alla loro qualità e standardizzazione. Negli anni '90 ha preso avvio uno studio in ambito Uniplast (Ente Italiano di Unificazione nelle Materie Plastiche, federato all'UNI) che ha portato alla redazione della Norma UNI 10667 concernente le materie plastiche di riciclo provenienti da varie fonti e destinate a impieghi diversi, divenuta standard di riferimento per i recuperatori e i riciclatori.

²³ La direttiva 94/62/CE sui rifiuti da imballaggi ha introdotto una esplicita gerarchia tra riutilizzo e riciclaggio da un lato e recupero energetico dall'altro, delineando una strategia di smaltimento orientata prevalentemente verso i primi due. I successivi aggiornamenti riguardo agli obiettivi di recupero e riciclo prevedono il raggiungimento entro il 2006 di un recupero globale compreso tra il 60% e il 75% e un obiettivo globale di riciclo tra il 55% e il 70%. Gli obiettivi minimi di riciclo differenziati per materiale sono: vetro 60%; carta/cartone 55%; metalli 50%; plastica 20%.

²⁴ L'industria del PVC (produttori di PVC, di additivi e trasformatori) ha adottato nell'anno 2000 un impegno volontario decennale che coinvolge l'intera filiera produttiva europea - strutturato in una entità legale denominata Vinyl 2010 - finalizzato ad un approccio integrato per la gestione responsabile del ciclo di vita del PVC, impegnandosi ad intraprendere nel periodo 2000-2010 una serie di azioni tese alla massimizzazione della compatibilità ambientale del materiale.

²⁵ Ad esempio nei rifiuti in plastica provenienti dal settore elettrico ed elettronico (pari a circa il 5% del totale dei rifiuti plastici prodotti in Europa) il riciclo meccanico è prevalentemente rivolto agli involucri esterni (come le scocche dei televisori), per i componenti più piccoli e difficilmente separabili è più economico il riciclo chimico o quello energetico.

²⁶ Ci sono numerosi progetti finalizzati all'impiego dei polimeri biodegradabili in agricoltura, in particolare i ricercatori del CNR di Pozzuoli, in collaborazione con la Novamont, stanno verificando la possibilità di impiegare sostanze plastiche derivate dall'amido per la pacciamatura dei terreni e la costruzione di piccoli tunnel di copertura.

ra, smaltibili direttamente sui campi al termine della coltivazione senza il rilascio di scorie dannose, in sostituzione del polietilene e dell'etilene-vinilacetato comunemente usati. In Giappone film per pacciamatura in Mater-Bi (Mater-Agro) sono sperimentati da alcuni anni per colture che richiedono due-tre mesi di copertura. Questi film sono ottenuti sulle stesse macchine di trasformazione (estrusori) impiegate per il polietilene, il loro costo è però a tutt'oggi sensibilmente superiore a quello dei film di polietilene, in parte a causa proprio della necessità di rendere l'amido «termoplastico», dunque lavorabile in estrusori.

²⁷ Il compostaggio è un processo spontaneo di decomposizione biologica dei rifiuti organici da parte dei microrganismi che dà luogo al compost, utilizzabile come humus per il miglioramento fisico-meccanico e la fertilizzazione dei terreni. Questo processo, ricreato in appositi impianti e gestito con modalità controllate, può essere impiegato per il trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani come alternativa alla discarica.

Le norme UNI EN 13432/2002 «Requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione - Schema di prova e criteri di valutazione per l'accettazione finale degli imballaggi» e UNI 10785/1999 «Compostabilità dei materiali plastici - Requisiti e metodi di prova», definiscono le caratteristiche che i materiali debbono possedere per poter essere definiti compostabili e i mezzi analitici necessari per verificare la loro conformità ai requisiti richiesti.

²⁸ La Novamont Spa è la ditta che produce e commercializza il Mater-Bi, una bioplastica biodegradabile e compostabile realizzata con amido di mais ed altre materie prime rinnovabili di origine agricola, sviluppato all'interno del progetto «Chimica vivente per la qualità della vita».

²⁹ Questo nuovo pneumatico, commercializzato dalla Goodyear, è stato realizzato con la tecnologia Biotred a basso impatto ambientale che consente di ridurre la resistenza al rotolamento del pneumatico (risparmio di carburante), la rumorosità, le emissioni di anidride carbonica e l'energia impiegata nel processo produttivo.

³⁰ Il LIFE Environment Progetto Biocoagri finanziato dall'Unione Europea portato avanti dal CNR di Pozzuoli con la collaborazione di aziende ed istituti di ricerca europei (Svezia, Germania) e italiani (Università di Napoli, Università di Bari), si propone di impiegare i polimeri da fonti rinnovabili (polisaccaridi marini quali gli alginati) nella loro forma «naturale», cioè a partire da una soluzione acquosa, e di spruzzarli direttamente al suolo. La ricerca mira ad ottenere una pellicola, una specie di vernice, durevole per il tempo necessario a svolgere la funzione pacciamante. E' inoltre allo studio la possibilità di inglobare nella pellicola, attraverso la soluzione acquosa, ulteriori funzioni quali la fotoselettività (mediante l'uso di sostanze cromatiche naturali in grado di repellere gli insetti) o attività fungicida (mediante l'impiego di molecole naturali antagoniste).

PLASTICHE E PROGETTO

NELLE PAROLE

DEI PROTAGONISTI

PESCE

MENDINI

SOTTASS

LOMAZZI

SADLER

FUKSAS

Cecilia Cecchini intervista

GAETANO PESCE

INNOVARE E' SEMPLICISSIMO



D. Lei ha più volte affermato che non ci si può esprimere con materiali non appartenenti alla nostra epoca altrimenti si fa un falso, dato che il materiale è un documento culturale. La maggior parte dei suoi lavori sono realizzati con le resine, sono questi i materiali del nostro tempo?

R. Esprimersi nella propria epoca vuol dire usare i mezzi della propria epoca, altrimenti è una forma di non sincerità. Già quando ero all'università ricercavo una correttezza, una coerenza con il tempo in cui vivevo che mi ha portato verso questi materiali.

Le resine e le schiume sono una famiglia molto vasta estremamente competitiva se non migliore rispetto ai materiali tradizionali. Aiutano ad esprimere innovazione, al contrario dei materiali tradizionali che sono già stati utilizzati da personalità come Brunelleschi. E' dunque molto difficile innovare con materiali sfruttati da secoli, con le resine è molto più semplice perché pochi le hanno usate. Ma anche dal punto di vista delle prestazioni offrono performances per molti aspetti superiori, prendiamo ad esempio il vetro: le sue ottime caratteristiche di trasparenza possono essere eguagliate da quelle dei materiali plastici che, però, non sono fragili. Pensiamo che miglioramento rispetto al trasporto, all'uso degli oggetti, alla posa in opera delle lastre.

D. Ma non si può innovare anche con materiali storici, usandoli in modo «altro» rispetto al loro impiego tradizionale? Penso alla posa dei laterizi a secco per l'esecuzione di paramenti esterni inventata da Renzo Piano, o all'impiego di tubi in cartone per la realizzazione degli edifici di Shigeru Ban.

R. Pur rispettando il loro lavoro penso siano innovazioni superficiali. L'uso di pietre a secco era giustificato quando, in certe epoche della storia, era il massimo che si riusciva a fare, oggi non mi sembra abbia molto senso.

Il problema è che la scienza dell'architettura è un'espressione di retroguardia, in questo ambito di ritardo culturale ci si inventa di fare architetture con tubi di carta, che mi sembra un esercizio molto accademico, formale, adatto ad una scuola ma non ad una realtà che ha una complessità e che richiede agli architetti una conoscenza profonda che purtroppo non hanno. Quindi questi architetti - con un'attitudine un po' superficiale di moda, di forme, di formalismi - provocano all'architettura un ritardo culturale su altre espressioni, il che secondo me è molto grave.

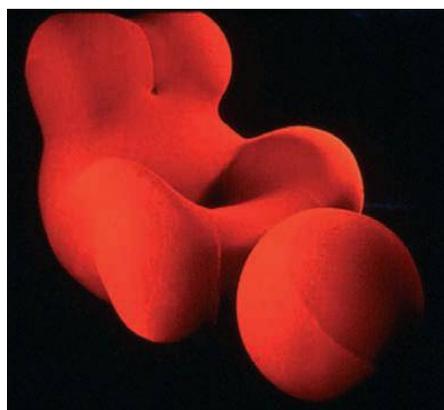
D. I suoi tentativi falliti di realizzare architetture usando le resine dimostrano però quanto sia difficile innovare in questo campo. Anche la demolizione del souvenir shop di Avignone in fase avanzata di realizzazione sembrerebbe esserne la riprova.

R. L'edificio si trovava all'interno del palazzo dei Papi di Avignone, un luogo sto-

pagina a fianco:
Collezione by Gaetano Pesce per
Zerodesign, 2003.

99 sedie realizzate in resina con inserti
di tessuti di Etro.

Up 5 poltrona e Up 6 pouf. Sequenza
dell'espansione del poliuretano,
produzione C&B, 1969.

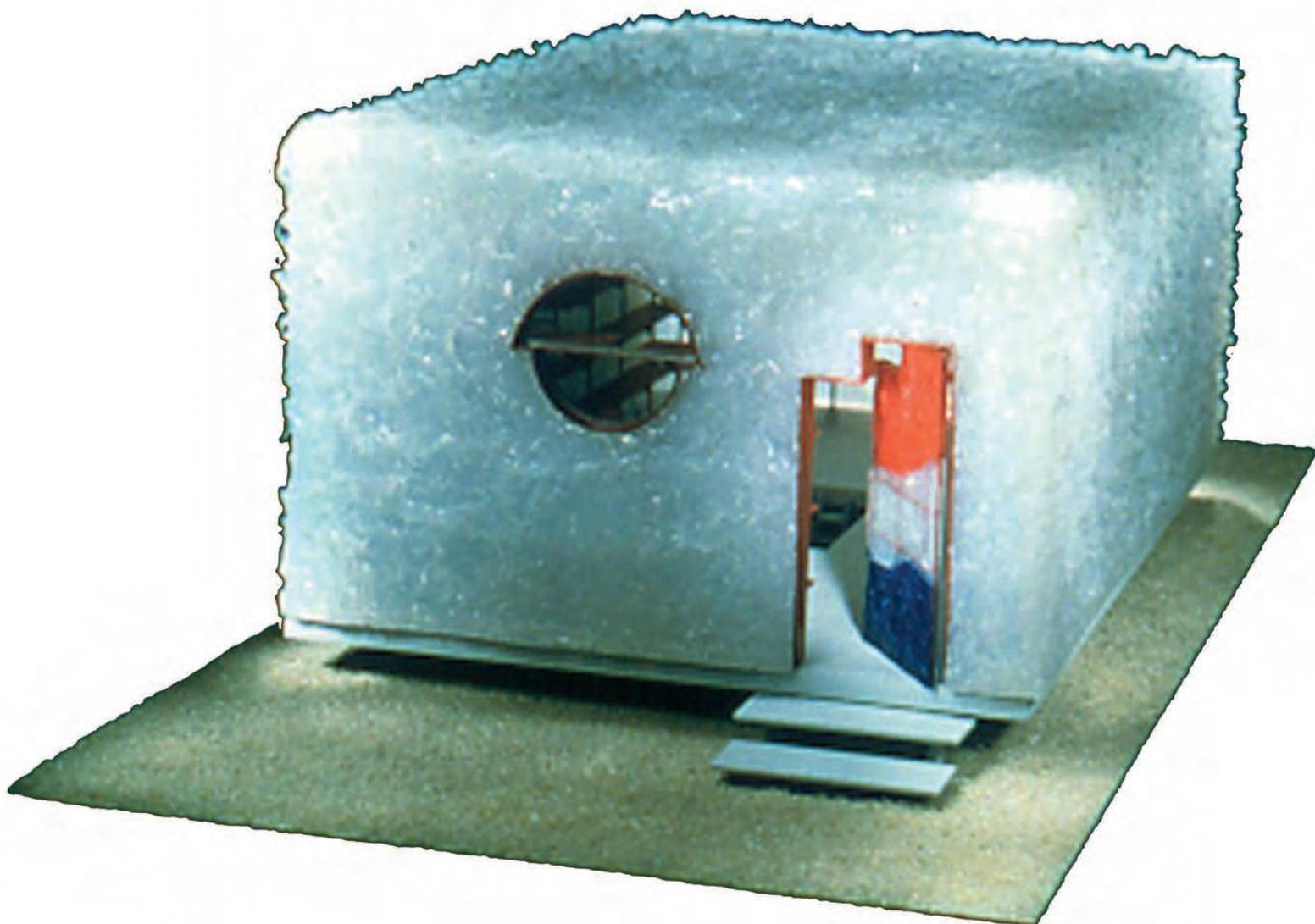


Pavillon Gourmand, souvenir shop, realizzato in silicone e demolito a metà costruzione, Avignone 2001.

rico di grande importanza. Il progetto era stato approvato, era a metà costruzione, erano state già realizzate le pareti in silicone fornite da un'industria francese che aveva finanziato l'opera. Sono state demolite e l'edificio è stato in seguito realizzato da un architetto locale, partendo dalla mia pianta, in modo tradizionale. In questo caso è stata l'opposizione dei Verdi locali ad orientare questa scelta. Innovare in architettura è una faccenda complessa perché deve rispettare tutta una serie di fattori, che altre espressioni possono ignorare, come appunto i fattori politici. Inoltre l'architettura è una espressione molto costosa, che richiede spesso al committente un investimento sul nuovo, sullo «sconosciuto», così elevato da scoraggiare i possibili tentativi sperimentali in relazione ad aspetti dei quali si ignorano i risultati.

D. *Mi sembra che la casa di Bahia sia l'unica architettura realizzata con le resine, dopo numerosi tentativi andati a vuoto, e forse non è un caso che il committente sia proprio lei...*

R. Sì, se avessi cercato un cliente che mi avesse consentito, investendo, le ricerche necessarie per realizzarla non so quanto avrei dovuto aspettare... Questa casa è in una zona molto bella del Brasile che non ha troppi vincoli ed





essendo io il cliente ho potuto, attraverso la sua realizzazione, sperimentare e investire sulle cose in cui credo. E' costruita in resina di uretano, ora ha tre anni e si conserva benissimo nonostante la salsedine, il vento, l'umidità dell'oceano. E' un edificio in progress. Un altro pezzo è realizzato con gomma riciclata mischiata con leganti.

Poi ho idea di costruire un piccolo edificio completamente in gomma naturale, un materiale che si trova sul luogo, anche le strutture. Questo progetto mi ha richiesto tempi molto più lunghi, sono già quattro anni che ho iniziato, perché ho dovuto fare numerosi test per verificare il comportamento della gomma alla luce, all'invecchiamento e nessuno poteva darmi consigli su questo genere di realizzazione. I risultati sono estremamente interessanti: questo materiale ossida alla superficie e la crosta che si forma difende l'interno della gomma che mantiene così la sua elasticità.

D. Intende realizzare l'edificio con mattoni di gomma o colando il materiale in casseforme?

R. Inizialmente per realizzare le pareti volevo colare la gomma come si fa con il cemento, ma l'ho quasi escluso perché la gomma è un lattice e per asciugare all'interno delle casseforme avrebbe richiesto circa cinquanta anni. Parto dunque da blocchi di gomma di una certa dimensione e realizzo le pareti come un normale muro.

Inoltre sto sperimentando, sempre in Brasile, un mattone traslucido in polipropilene che ha una resa meravigliosa, una luminosità da paesaggio lunare.

D. Il problema del cattivo odore della gomma come l'ha risolto?

R. Si trattava di neutralizzare l'odore di ammoniac, base della gomma, l'ho mischiata con succo di ginepro, questo materiale consente così di creare spazi balsamici, che possono aiutare chi ha il raffreddore... la dimostrazione di quanto siano vaste le possibilità offerte da questi materiali.

in alto: Bahia House, Bahia, 1998.

Bahia House, mattoni in polipropilene traslucidi utilizzati in alcune parti della costruzione come struttura portante.



L'architettura che odora, l'architettura che ci fa star bene, l'architettura che ci aiuta in determinati momenti, sono dimensioni tutte da scoprire che possono innovare questo campo profondamente non formalmente, che è un aspetto che non mi ha mai interessato. La creazione di forme architettoniche realizzate suggerendo innovazioni dietro le quali ci sono materiali tradizionali non ha mai fatto parte dei miei interessi.

D. *La resistenza al fuoco è spesso un altro aspetto che ostacola l'uso di questi materiali in architettura.*

R. Parliamo in molti casi di materiali che hanno più di cinquanta, sessanta anni di storia, le loro prestazioni sono negli anni molto migliorate anche sotto questo aspetto. Il problema è che molti non sono classificati. In alcuni Paesi è comunque consentito usarli per edifici ad un piano nei quali l'evacuazione in caso di incendio è facilitata.

Inoltre alcuni materiali plastici non presentano problemi di questo tipo, ad esempio il silicone non brucia. Non a caso è stato scelto per il rivestimento del tunnel sotto la Manica, essendo l'unico in grado di resistere alla pressione dell'acqua e di impermeabilizzare.

D. *Nei suoi lavori non si ritrova spesso la contaminazione di materiali diversi, è quasi un progettista monomaterico, se pure all'interno della poliedrica famiglia delle plastiche.*

R. Sì, principalmente sono interessato alle famiglie dei siliconi, al mondo degli uretani e dei poliuretani perché hanno proprietà ancora tutte da scoprire. Si tratta di migliaia di materiali.

D. *Lei ha in più occasioni affermato che l'incontro con Cesare Cassina, avvenuto a 24 anni, le ha svelato il mondo dell'industria e le sue enormi potenzialità: «Fino ad allora io ricercavo l'innovazione attraverso un modo di essere che non era innovativo per niente e che era il modo romantico di fare l'arte nell'atelier isolato»¹. Erano gli anni '60, periodo nel quale l'industria era particolarmente aperta. Quale è oggi il suo rapporto con l'industria?*

R. Per quel che riguarda i materiali e il loro uso generalmente sono ricerche che finanzia e che realizzo in proprio in uno dei miei due laboratori di New York - situato sull'altro lato della strada dove è il mio studio - e del Brasile. Quando nel corso delle sperimentazioni ho la sensazione di aver trovato qualcosa di serio, di profondo, che può portare un progresso nell'utilizzo dei materiali allora chiamo un'industria, la metto al corrente della ricerca che sto facendo e, in genere, sono interessati. Perché quasi sempre sono processi che facilitano il modo di lavorare acquisito e che si traducono in un vantaggio economico. Ad esempio, quando per la realizzazione di determinati oggetti ho suggerito la possibilità di non usare stampi, è chiaro che le industrie sono state molto interessate: produrre oggetti nuovi che non richiedono forti investimenti iniziali le mette al riparo da possibili rischi.

Talvolta succede che le industrie chimiche facciano delle scoperte di cui non conoscono le possibili utilizzazioni, sono scoperte teoriche. Può avvenire allora che io, manipolando questi materiali, suggerisca loro utilizzi cui non avevano pensato.

A volte mi capita di proporre alle industrie di usare materiali da loro prodotti in modi che ritengono impossibili: quando ho usato per la prima volta il poliuretano la Bayer mi disse che la quantità di schiumata che suggerivo era irrealizzabile e non mi hanno assecondato perché c'era rischio che la cosa non riuscisse. Allora

ho realizzato il progetto con un'altra industria che allora si chiamava C&B, dimostrando proprietà della materia che la Bayer, sua scopritrice, non conosceva.

D. Così è nata la famosa serie delle poltrone e dei divani UP presentata al Salone del Mobile di Milano nel 1969, imballata in pacchi piatti sottovuoto?

R. Sì, prima dell'uso bisognava aprire l'imballo per vederle tornare alle dimensioni reali.

D. Generalmente dunque non lavora su sollecitazione dei committenti?

R. Raramente. Nella maggior parte dei casi sono mie ricerche e poi scelgo il committente più adatto a realizzarle. E spesso, pur vivendo a New York, se ho un'idea che mi interessa sviluppare mi rivolgo ad imprenditori italiani, data la straordinaria curiosità di alcuni di loro.

D. E' una posizione di privilegio...

R. L'ho sempre fatto, ho sempre pensato che la cosa migliore è poter dare il meglio di noi stessi ricercando qualche cosa che dimostri avere delle qualità. In campo architettonico è più difficile, quindi mi è successo di rispondere a richieste precise.

Bahia House, Bahia, 1998.

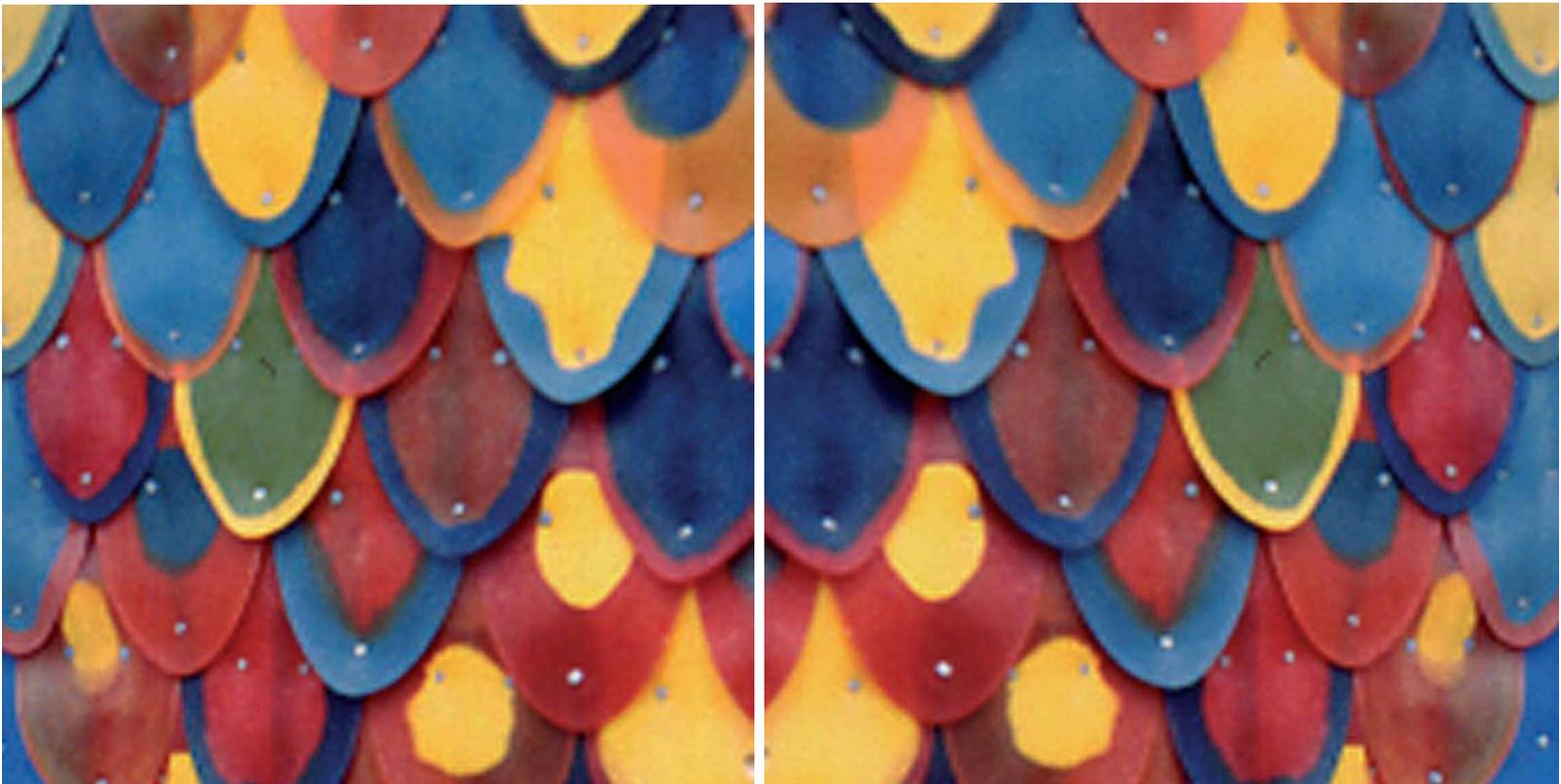


D. Lei ha affermato che: «Molti materiali di oggi, a ben studiarli, ci consentirebbero di portare la fabbrica a casa, così come l'informatica ci ha consentito di portare l'ufficio in casa»² e ancora «Dal mescolare i materiali, dal fare le cose, deriva una immensa utilità che credo molti non conoscono. Il manipolare è qualcosa che dà idee»³. Sperimentando le resine con manipolazioni condotte in prima persona, lei ha smentito l'idea corrente che questi materiali siano lavorabili solo nelle industrie, in grandi impianti. Un'immagine produttiva lontana e necessariamente inquinante.

R. Non è affatto vero che un certo tipo di tecnologie legate ai materiali di sintesi siano complesse, hanno una dimensione estremamente umana. Anche le scuole dovrebbero attrezzarsi per far scoprire praticamente agli studenti le qualità di questi materiali, perché, finché non si fanno questo genere di manipolazioni e sperimentazioni l'insegnamento, e il ricevimento dell'insegnamento, resta ad un livello astratto. In questo senso la scuola è abbastanza colpevole rispetto al ritardo dell'innovazione in architettura. I giovani non sono allenati all'idea della ricerca, ma a quella della ripetizione.

Penso che come il computer ha eliminato l'idea dell'ufficio e ci consente di lavorare in qualsiasi posto, l'affermarsi delle tecnologie sofisticate molto presto porterà ad eliminare la vecchia concezione della fabbrica, che diventerà il luogo dove si prepareranno solo dei processi che verranno successivamente conclusi dalle persone nelle loro abitazioni. La tecnologia consente di dare la possibilità agli individui di rendersi interpreti e non succubi di decisioni prese da altri. Questa è la centralità del progetto non le forme, che sono conseguenze ultime dei modi di pensare.

D. Con i suoi lavori è riuscito a togliere alle plastiche quel carattere di materiale leggero e patinato - che sembra contraddistinguerle nel lavoro di molti designers - rendendole veicolo di espressività profonda, tanto che molti dei suoi oggetti sembrano acquistare un carattere oscuro, drammatico: materiali di storia recente sono





pagina a fianco: Bahia House, rivestimento esterno.

Bahia House, Interno, Bahia, 1998.

usati per far riscoprire significati inconsci e arcaici degli artefatti.

R. E' così e ho cercato di togliere alle plastiche anche la neutralità, questi materiali hanno infatti delle individualità ben precise. Nei miei lavori non ho mai ricercato «il bello», che credo sia un concetto astratto, soggettivo e mutevole. L'idea di bellezza portata avanti oggi dalla moda e da alcune istituzioni culturali è assolutamente dittatoriale, come il concetto di dover rispettare un certo canone di bellezza per essere e appartenere, tutto ciò è profondamente antidemocratico. Al contrario l'idea di bellezza come fatto soggettivo e il concetto che quello che è «fatto male» è molto più umano e, in quanto umano a noi vicino, è molto più democratico.

D. E' l'idea che lei porta avanti già da molti anni del «mal fatto», della valorizzazione del difetto negli oggetti, del «non standard», pur all'interno della produzione industriale.

R. Sì, ho iniziato a lavorare su questi temi dai primi anni '70. La cosa che mi fa molto piacere è che sono convinto che attualmente stiamo cominciando ad uscire dal periodo che possiamo definire «dello standard», dove lo standard era un'idea estetica, era la ripetizione di certi valori ... con il «mal fatto» si entra in pieno nell'idea fondamentale del futuro che è la diversità. In un mondo sempre più globalizzato noi creatori dobbiamo produrre differenza e il modo più facile per farlo è usare il difetto. Di difetti ce ne sono una quantità infinita, così si può sempre produrre diversità.

Credo che questo sia anche un discorso politico in quanto antitetico al concetto di bellezza assoluta, di perfezione che, abbiamo visto nella storia, può provocare



veri e propri crimini quando, ad esempio, è stato associato al concetto di razza. Io penso che anche l'idea della perfezione delle cose sia un crimine, invece va ricercato il manufatto personalizzato che è portatore delle nostre qualità e dei nostri difetti. Al contrario dell'uniformità la differenza da ai luoghi un'identità, agli individui un aspetto personalizzato...

D. *Che cosa è per lei la creatività?*

R. La creatività non è una faccenda che riguarda la cultura legata a cosa succede nelle gallerie, nei musei, nelle sale da concerti, la creatività ha a che fare con l'aspetto economico della vita. Se c'è un'innovazione che ha un senso, in genere apre delle possibilità nuove al lavoro umano che ha conseguenze economiche: la creatività è una cosa che serve all'economia. Pensiamo ad esempio al lavoro di Paxton, il giardiniere inglese di due secoli fa, la sua creatività nell'invenzione della struttura metallica per gli edifici ha portato conseguenze in campo economico illimitate, che continuano ancora oggi in tutto il mondo.

Direi che sempre la creatività ha una conseguenza sull'aspetto economico delle cose, che ci sia una conseguenza a livello culturale appartiene alla sfera privata delle cose, per alcuni può avere un senso culturale, per altri meno. Inoltre, bisogna pensare che noi, in quanto europei, siamo abituati ad una certa «sostanziosità mentale», ma il mondo non è fatto così e va avanti non per spinte culturali ma perché la macchina economica funziona. La maggior parte delle persone è molto più sensibile a leggere i contributi dei creatori secondo l'aspetto economico che

non quello culturale, che è secondario. Dare importanza al contrario porta facilmente a cadere sull'aspetto accademico delle cose, che è sterilizzante.

D. *Quale è allora il ruolo del creatore nella società contemporanea?*

R. Quando andai via dall'Italia ero molto giovane, l'ho fatto per due ragioni: perché conoscevo il mio Paese a sufficienza e perché c'erano in Italia presenze con mentalità molto accademiche che mi sembravano ristrette. Del Postmodern non vale neanche la pena parlarne, ma anche il movimento dell'Architettura Radicale mi interessava fino ad un certo punto, perché mi sembrava che tutta l'energia fosse incanalata sull'aspetto culturale delle cose.

Con questo non voglio dire che non considero il lavoro di un creatore cultura, certo che lo è. Ma non può essere la nostra preoccupazione principale, che deve invece essere - in quanto individui che operano all'interno di una società - quella di servirla nei suoi bisogni e il principale bisogno di una società è il benessere economico, soprattutto in un'epoca nella quale ci sono difficoltà di ogni genere. Senza dimenticare poi che il 75% della popolazione appartiene al terzo mondo e quindi noi intellettuali europei, del Giappone e di certe parti degli Stati Uniti siamo una piccolissima élite.

Come intellettuali bisogna fare molta attenzione perché o, come si dice a Roma, ci si «parla addosso», o si cerca di essere parte di una società che ha bisogno di noi solo se facciamo qualche cosa di utile. Gli artisti hanno già fatto il necessario per marginalizzarsi, la società di oggi non ha più bisogno degli artisti nel senso tradizionale del termine. Sono le élite culturali, i cosiddetti ricchi, che hanno dei problemi di colpa rispetto a quello che loro pensano essere la cultura, che frequentano i musei o le gallerie, che credono di aver bisogno del contributo degli artisti. L'artista del Rinascimento era un individuo che produceva dei beni di cui la società poteva beneficiare, oggi non è più così. E' che quando si esce dall'ambito del necessario si diventa inutili e quando si è inutili si è frustrati e molti sono gli artisti che non sanno per quale ragione lavorano.

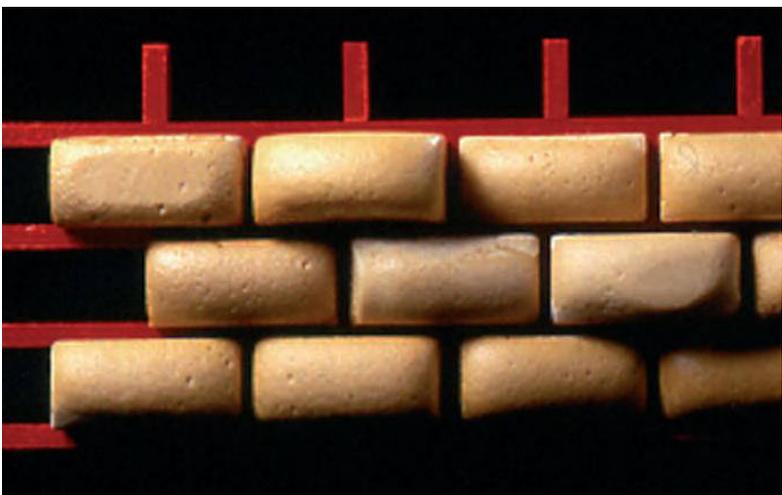
Come intellettuali è opportuno chiedersi se il nostro ruolo è quello dell'esibizione accademica della propria conoscenza o se non sia invece necessario rimboccarsi le maniche e mettersi a lavorare per un mondo che ha bisogno del nostro lavoro.

D. *Nella sua ricerca progettuale vi è un'indissolubilità tra l'innovazione del contenuto e la novità dei materiali e delle tecniche usate. Contenuti innovativi debbono essere necessariamente veicolati attraverso supporti innovativi?*

R. Durante il periodo nel quale ero studente alla Facoltà di Architettura di Venezia

*pagina a fianco:
Vertical Loft, progetto, 1982.*

Vertical Loft, studi sui blocchi poliuretanici di grandi dimensioni fusi in uno stampo aperto in modo che una dimensione possa essere sempre diversa anche in funzione dell'umidità e della pressione esterna.



l'unico professore che mi ha veramente colpito è stato Bruno Zevi. In una delle sue fantastiche lezioni nelle quali ci insegnava che la storia è uno strumento per capire dove si sta andando, disse che non c'è innovazione architettonica se non c'è una innovazione di linguaggio, tecnica e di materiale. Questo concetto mi aveva colpito molto e ho cercato di seguirlo sempre. La cosa strana è che molti anni dopo, una volta diventati amici, andai a trovarlo a Roma, lui aveva visto pubblicata questa affermazione che io gli attribuivo e mi disse di non averla mai detta. Sono stato molto sorpreso, avrei giurato che questo principio che mi ha sempre accompagnato lo avessi ascoltato da lui.

D. *A proposito del periodo universitario è vero che Carlo Scarpa, un altro suo professore, la chiamava «l'uomo di schiuma»?*

R. Così dicono...

D. *Dunque già a quel tempo lei era interessato ai materiali plastici.*

R. Sì. La scuola che frequentavo mi sembrava totalmente inutile quindi verso la fine, già abitavo fuori dall'Italia e tornavo solo per sostenere gli esami, avevo scritto a diverse industrie chimiche chiedendo di poter vedere i loro processi di lavoro.





Pratt Chair, nove serie di nove sedie prodotte con uretano di densità crescente, 1983. La prima sedia è molle e non regge neanche il proprio peso, l'ultima è rigidissima.

razione; alcune mi risposero che erano segreti, altre mi ammisero come osservatore. Mi resi così conto che il modo di insegnare i materiali nelle scuole di architettura era assolutamente arcaico.

Un materiale che mi colpì particolarmente fu l'alluminio espanso, una sorta di schiuma rigida. Consideravo però l'alluminio un materiale tradizionale, quindi ho cercato di applicare un processo analogo ai materiali sintetici. Capii anche che c'era un enorme potenziale d'innovazione facilmente raggiungibile, alla mia portata, potevo essere il primo a fare determinati esperimenti.

Il mio lavoro è estremamente facile proprio perché mi muovo nell'innovazione.

D. *Il contrario di quanto si sarebbe portati a credere.*

R. Lavorare nell'innovazione è facilissimo.

D. *I suoi lavori sono lo specchio della «non costrizione» dei materiali, dell'esaltazione dei loro «umori» attraverso la loro libera aggregazione, dell'assecondamento di un «comportamento fisico che non vuol padroneggiare, anzi che apprezza e sollecita»⁴. A volte sembra voler fare un passo indietro per lasciare alle resine la propria autonomia.*

R. Certi materiali hanno una tale ricchezza che se imponessi il mio controllo completo sul loro sviluppo realizzerei cose estremamente riduttive. Invece mettendosi rispettosamente nelle condizioni di consentire ad un materiale di combinarsi, di svilupparsi, di aggregarsi, si ha la possibilità di scoprire. I miei processi sono appunto questo. Il momento in cui il fenomeno avviene è irripetibile, quindi il non imporre troppo la nostra volontà è «furbo», consente la scoperta.



Golgotha, sedia modellata a mano in tessuto bianco di fibra di vetro con Dacron Fiberfill reso rigido da un bagno di resina poliesteri, produzione Bracciodiferno, 1972-1973.

*in basso:
Sansone II, tavoli, 1986 - 1987.*

D. Lei ha talvolta didascalicamente usato le proprietà dei materiali plastici per dimostrare convinzioni culturali e politiche. Già venti anni fa nelle sedute Pratt sfruttando le proprietà dell'uretano, ha realizzato una serie di nove sedie a densità crescente, le prime molli si adagiavano sul pavimento, poi via via più dense - la terza poteva reggere il peso di un bambino - fino a diventare vere e proprie sedute, l'ultima delle quali troppo rigida per essere comoda.

R. Era una specie di paradigma su quello che certe persone pensano essere la differenza tra l'oggetto di design e l'oggetto d'arte. In genere - banalmente parlando - tale differenza viene individuata nel fatto che l'oggetto di design ha una sua utilità e l'opera d'arte no, ne ha solo una di tipo intellettuale. La serie di sedie da 1 a 9 mostra l'aspetto ridicolo di questa distinzione.

Oggi la cosiddetta arte romantica ha cominciato a mostrare i suoi limiti, l'arte portatrice dell'essenza del nostro tempo è quella che si esprime attraverso gli oggetti, che sono una presenza estremamente importante della nostra vita. Se gli oggetti soddisfano non solo le nostre necessità pratiche e pragmatiche, ma ci danno degli stimoli a livello esistenziale - in conseguenza della filosofia che rappresentano, della religiosità di alcuni loro aspetti - allora direi che il mondo degli oggetti è molto più avanzato come espressione rispetto all'arte tradizionale.

L'arte occidentale ha affrontato temi di grande importanza che mi interessa ripercorrere con il design per dimostrare che questa espressione è «adulta», complessa e completa.

D. Nei suoi oggetti c'è sempre stata la volontà di raccontare?

R. Dovremmo produrre oggetti capaci di raccontare chi li ha fatti, da dove vengono. In tal modo s'instaura un dialogo tra gli oggetti e chi li userà: è un allargamento delle loro capacità espressive. Mi è sempre interessata questa interrelazione artefatto-utente. Osservando i miei oggetti si riconoscono spesso forme e figure che risvegliano nella memoria qualche cosa che abbiamo vissuto. Inoltre, credo che l'aspetto visivo delle cose sia troppo usato, bisogna fare appello ad altri sensi come l'olfatto e il tatto che evocano sensazioni diverse.

D. Lavorare sui suoni delle plastiche sembra impresa ardua essendo materiali così leggeri e poco sonori...

R. Non è sempre vero, possono avere anche sonorità profonde. Ho realizzato alcune porte con resine soffici che quando si chiudono producono un rumore mai sentito, che sicuramente incuriosisce.

D. Sempre a proposito di racconti, è la volontà di raccontare due opposti che l'ha spinta in molti suoi oggetti a contrapporre griglie rigide a forme sinuose, indeter-



minate e fluide come nel caso dei tavoli Sansone?

R. Noi operiamo in una società con una griglia, una struttura, delle regole molto precise nell'ambito delle quali gli uomini si devono inserire, nello stesso tempo abbiamo bisogno della nostra libertà. La griglia presente in molti miei prodotti permette però un'espressione organica, come la griglia rigida di New York nella quale è consentito un margine di libertà molto elevato, fatto questo che costituisce la qualità della città. I due aspetti debbono rispettarsi reciprocamente: bisogna rispettare la griglia della nostra società, ma nello stesso tempo la società deve rispettare i bisogni e le libertà degli individui.

D. *In alcuni momenti questa griglia può essere troppo stretta?*

R. Il mondo sta vivendo un periodo storico statico, di conservazione, credo che proprio in questi frangenti bisogna essere più propositivi, per me è un momento particolarmente attivo.

Ad esempio, i risultati del concorso bandito per la sistemazione dell'area delle Twin Towers dopo la tragedia dell'11 settembre sono estremamente accademici e banali, un'occasione persa che dimostra ancora una volta che il coraggio e l'innovazione in architettura sono estremamente rari e che l'architettura è, appunto, una disciplina di retroguardia.

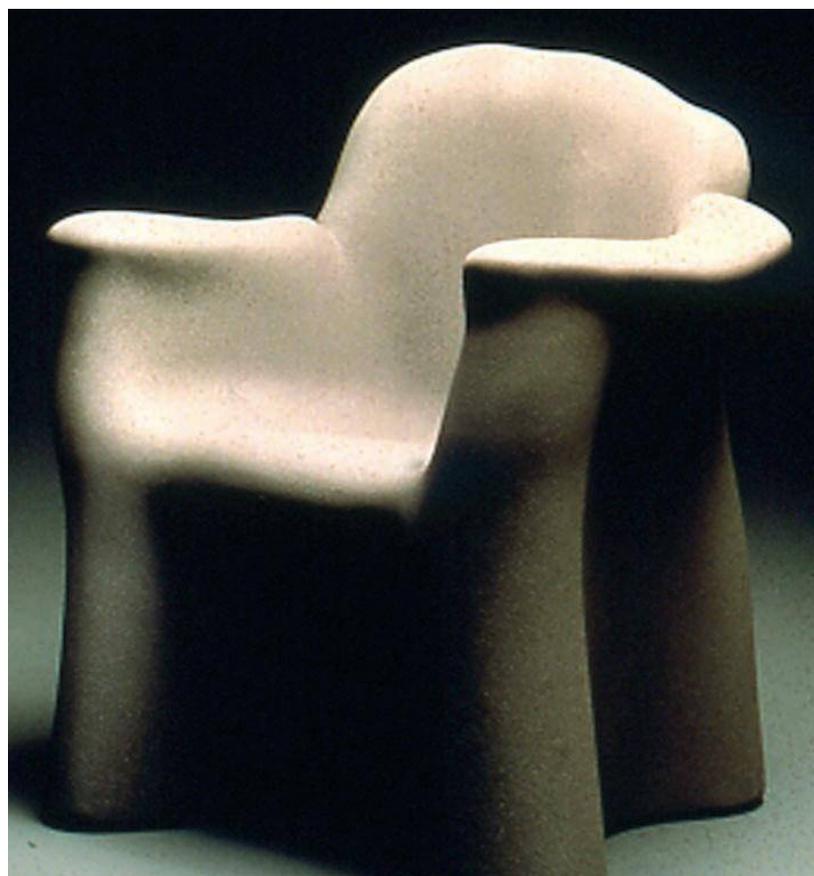
NOTE

¹ Gaetano Pesce, intervista a *Lezioni di design*, Rai Educational.

² Carlo Martino, *Gaetano Pesce Materia e differenza*, Testo & Immagine, Roma, 2003.

³ Marco Romanelli, *Gaetano Pesce o dell'opposizione* in *Domus*, n. 712, Gennaio 1990.

⁴ France Valaethem, *Gaetano Pesce architetturadisegnarte*, Idea Books, Milano 1989.

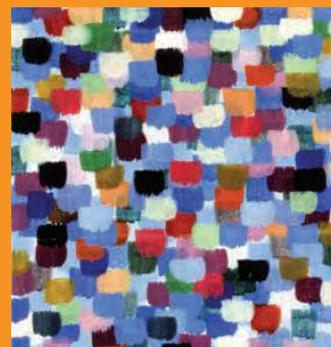
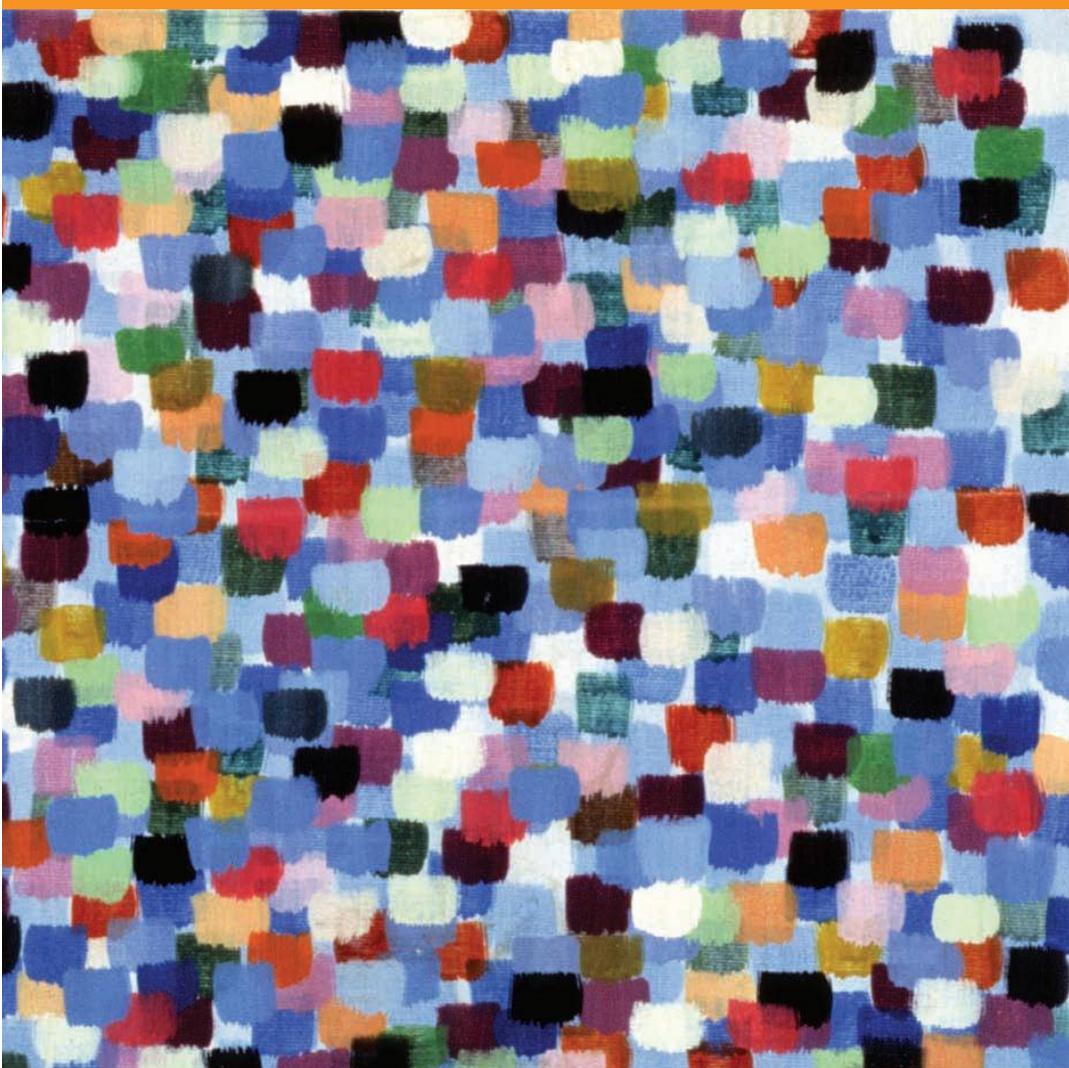


Dalila, poltroncina, produzione Cassina, 1980.

Cecilia Cecchini intervista

ALESSANDRO MENDINI

IL FASCINO DEI LAMINATI



D. Lei è stato uno dei primi architetti a lavorare con i laminati plastici, sfruttando appieno le potenzialità della riproducibilità di un motivo, di un segno, su grandi superfici. Da cosa è nato l'interesse verso questo materiale?

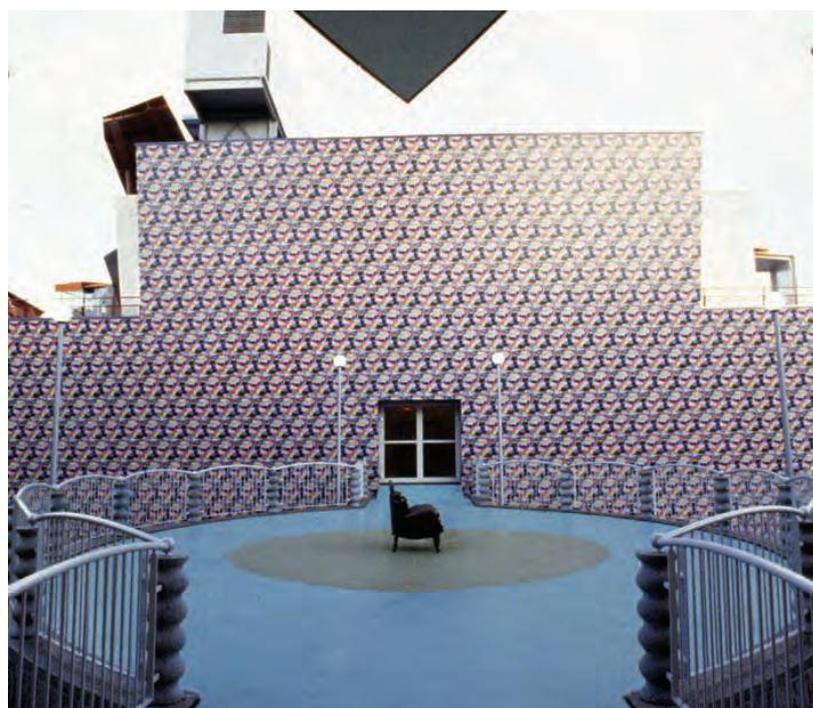
R. Mi sono avvicinato ai laminati plastici molti anni fa, nel periodo del gruppo Alchimia. Il laminato per Alchimia e Memphis è stato il materiale senza il quale probabilmente queste due espressioni non sarebbero esistite.

Il mio interesse iniziale per questo materiale è legato alla finzione, alla simulazione, al falso: il finto legno, il finto marmo, la similpelle, i finti vegetali e minerali, tutto quel mondo innaturale nel quale vi è una rielaborazione falsa della realtà. Dato che siamo in un mondo di falsità questa trasmissione di immagini incerte, che non si sa se sono vere o false, ha un fascino visivo alto, pericoloso da usare, ma alto.

D. In alcuni suoi lavori - penso ad esempio alle installazioni - usa il laminato insieme a stoffe, carte da parati e pittura per riprodurre lo stesso segno e avvolgere indifferentemente architetture e oggetti, senza soluzione di continuità, con una pelle che uniforma l'intero spazio. E' la realizzazione del principio, da lei affermato, che il problema fondamentale della struttura è la sua pelle e che chiunque voglia influenzare la struttura in profondità deve agire sull'ornamento? Del resto non credo casuale che nel sito dell'Atelier Mendini un link si chiami *cosmesi universale*...

R. Di base il mio lavoro è ironico, ma c'è sotto la tragedia latente. La mia visione del mondo è pessimista, penso che sia difficile anche il contatto e la conoscenza profonda tra le persone, la conoscenza superficiale è quella alla quale ci si limita. Allo stesso modo mi sembra più difficile affrontare l'oggetto nella sua struttura, mentre trovo più facile governarlo nella sua superficie che è quella che lo rende attraente, che può supportare dei linguaggi, dei geroglifici, dei dati di comunicazione ornamentale. Del resto sembra che nell'antichità l'ornamento abbia preceduto le strutture.

La mia attenzione all'ornamento è il tentativo che l'oggetto «chiacchieri», che susciti una emozione, magari superficiale, ma che permetta una ritualità, una



pagina a fianco: Atelier Mendini, laminato Proust, produzione Abet Laminati, 1990.

Atelier Mendini, Groninger Museum, Olanda, 1994.

Rivestimento in laminato ad alta pressione per esterni MEG (Material Exterior Grade) serigrafato con decoro policromo disegnato dall'Atelier Mendini, produzione Abet Laminati.

cerimonialità del rapporto tra la persona e l'oggetto che vada al di là della sua pura funzionalità e riporti l'uomo ad un senso «rallentato» del proprio agire nel mondo.

Se l'espressione dell'oggetto è attivata dalla sua funzione si va verso le immagini della scuola di Ulm, o del tardo funzionalismo tedesco che è una forma di kitsch.

A me non interessa ottenere il linguaggio di un oggetto o di un'architettura mostrando la tecnica che essi contengono. Per esempio il Museo di Groningen è costruito con tecniche prefabbricate, è dotato di tecnologie impiantistiche molto avanzate ma non si vedono, per l'immagine ci si è affidati ad altro: delle forme diverse da quelle della tecnologia sulle quali si è messa una pelle diversa.

D. *I grandi numeri della produzione industriale rendono inevitabile la banalità degli oggetti? L'oggetto di serie dell'epoca industriale è alla «ricerca dell'anima perduta?»*

R. Quando una cosa esiste in grandi numeri rientra nella normalità e progres-



*Atelier Mendini, Groninger Museum,
Olanda, 1994.
Rivestimento in laminato MEG color oro,
produzione Abet
Laminati.*

sivamente si scarica per mancanza d'identità. Un tema cui, su fronti diversi, si cerca di dare delle risposte che vanno dalle sperimentazioni di Gaetano Pesce, alla filosofia della Swatch che cerca di portare l'oggetto di serie nella direzione dell'unicum diversificando la produzione - basata su una limitata forma di orologi - attraverso un continuo cambiamento di immagine.

La presenza d'arte in un oggetto è inversamente proporzionale alla funzionalità dell'oggetto: un'automobile è funzionalità al 90%, un vaso è funzionalità al 2%, se non contiene i fiori diventa una scultura. Io tendo a operare sul fronte dell'estetica e dunque lavoro spesso, anche se non sempre, su oggetti a funzionalità relativa.

D. *A proposito del ruolo della pelle nei suoi progetti, nel museo di Groningen lei ha scelto per la realizzazione delle superfici esterne laminato plastico colorato e laminato plastico Proust, un decoro da lei ideato - ed entrato nella produzione delle Abet Laminati - che ripropone su superfici, materiali e oggetti diversi a partire dalla metà degli anni '70 con la realizzazione della famosa poltrona di Proust. Una specie di decalcomania, di tatuaggio che applica indifferentemente su artefatti di piccola dimensione così come sulle architetture.*

R. Questa ricerca è iniziata indagando il mondo di Proust, ho capito che gli interessavano i divisionisti allora ho preso un pezzo di un quadro di Signac, l'ho rielaborato e, siccome volevo realizzare qualcosa di decorativo un po' ridondante, ho pensato di applicare questo decoro a un oggetto più vecchio dell'epoca di Proust. Così ho preso una poltrona finta barocca in produzione e ho unito le due cose, in quel momento volevo dimostrare la possibilità di ottenere un'immagine originale usando il ready made. Portando avanti questo discorso del puntinismo sono entrato in una problematica pulviscolare, un po' energetica, dell'aria rarefatta e del pulviscolo immateriale che permette di non

Atelier Mendini, Groninger Museum, Olanda, 1994.



vedere la geometria delle forme degli oggetti ricoperti con questa decorazione destrutturata; l'osservatore perde la precisione della loro forma a favore dell'aura, della loro inconsistenza.

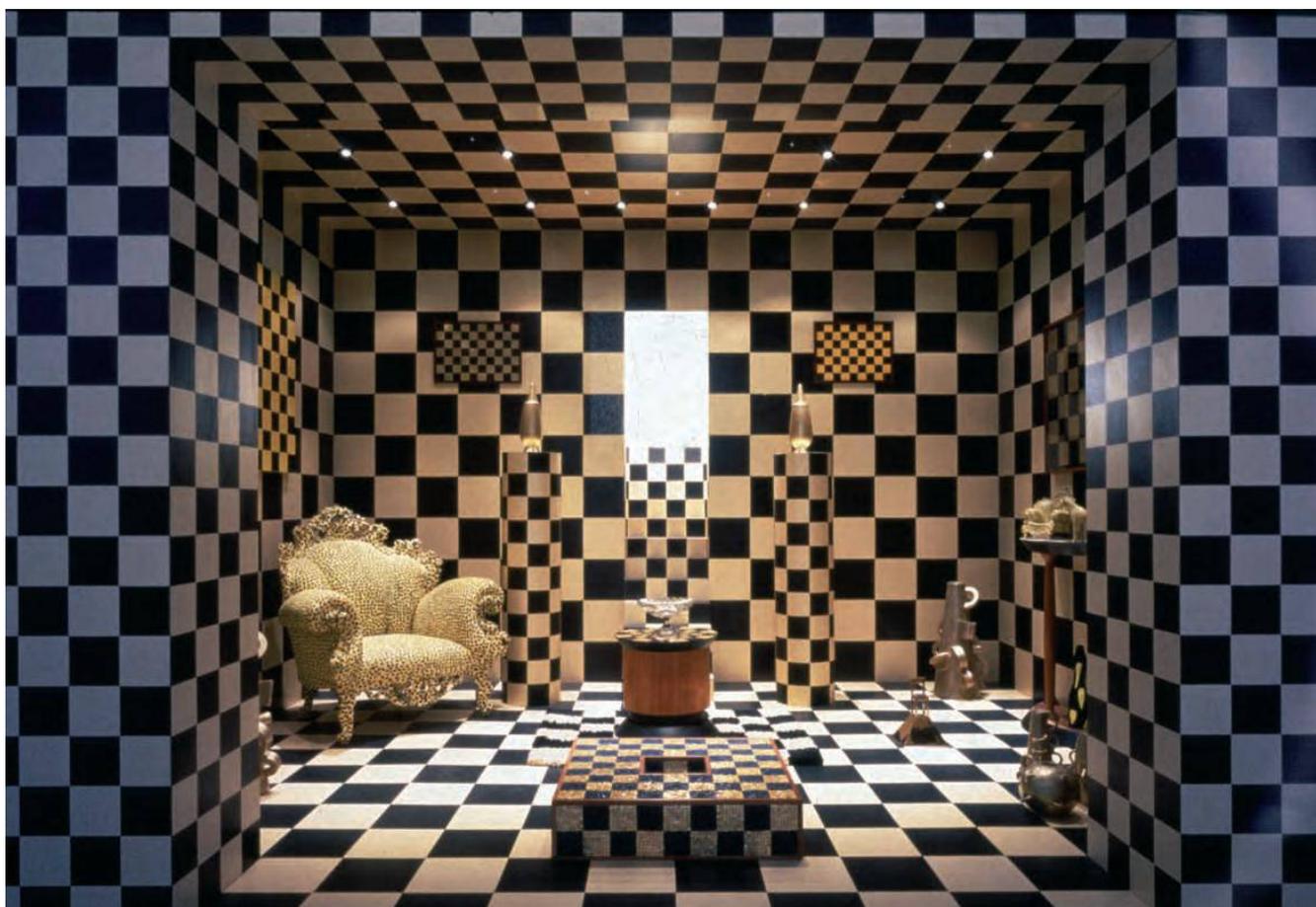
Parte dei volumi del museo di Groningen sono ricoperti con questo laminato costituito da grandi pennellate colorate serigrafate, una specie di insieme di pixel televisivi... Siamo anche riusciti a realizzare colori accesi ottenendo le necessarie garanzie della loro stabilità nel tempo.

D. Reinventare gli oggetti attraverso il lavoro compiuto sulla loro pelle è una modalità da lei spesso perseguita, coerente con il suo pensiero riguardo la fine dell'originalità e la conseguente sostituzione dell'invenzione di nuove forme con la variazione dei decori delle superfici: estremizzando, progettare diventa decorare e il design diventa re-design. Un percorso che ha iniziato con il re-design delle sedie d'autore già alla fine degli anni '70. Quanto è importante questo approccio nel suo metodo di lavoro?

R. In linea generale il mio lavoro è sempre problematizzato e autocritico, si sviluppa come in un labirinto con dei grandi ritorni indietro, su cose che pensavo oltre venti anni fa, e punte in avanti. Di progetto in progetto c'è il tentativo di tematizzarlo, cioè di compiere con quel progetto un certo tipo di dimostrazione. Parlare di re-design è partire dalla constatazione che tutto è già avvenuto.

Alessandro Mendini, *Shama*, installazione,
Groninger Museum, Olanda, 1994.

Il mio metodo progettuale è assimilabile alla composizione della musica sintetica che prende e assembla pezzi diversi, io lavoro partendo da alfabeti di





Alessandro Mendini, *Ondoso*, tavolino in laminato plastico, 1979.

segni e colori che ho elaborato nel corso degli anni e opero una specie di mixaggio che mi consente di ri-ossigenare le forme. Si tratta di alfabeti visivi geometrici, puntinisti, naturalistici e simbolici che abbiamo archiviati al computer assieme a un linguaggio di colori. Sono personaggi di un romanzo - il progetto - che si contraddicono, che giocano tra di loro, che si odiano, alcuni sono molto arcaici e antichi, altri sono nuovi.

Nel fare un oggetto piccolo o grande, bi o tridimensionale, un'architettura, posso partire, ad esempio, da un'ellisse che ripetuta in un certo modo può diventare una decorazione per un laminato plastico; se viene isolata, ingrandita e resa tridimensionale può diventare un pezzo dell'edificio del museo di Groningen.

D. *E' vero che esiste uno strumento - il mendinografo - una specie di normografo che consente la ripetizione dei segni da lei elaborati?*

R. Sì, da qualche parte in studio dovrebbe esserci una cosa del genere...

D. *Vorrei mi spiegasse meglio il suo «elogio al kitsch» .*

R. Ho una prevenzione verso il progetto istituzionale, accademico, la didattica, credo nella creatività che esce dalla banalità, dalla normalità. La creatività che viene dal basso mi sembra più vera e più umana, ho una certa prevenzione per la cultura elitaria, quando cerco di estrarre dal kitsch e dal banale delle immagini è perché mi interessa rapportarmi con le cose che piacciono alla massa e questo non perché poi le comprano più facilmente, ma perché produco un oggetto che arriva dalla cultura di massa. Un principio simile a quello della Pop Art.

D. *Lei opera spesso nell'ambito di una specie di pluralismo progettuale riservandosi il coordinamento e la realizzazione di alcune parti in operazioni nelle quali chiama a partecipare architetti o designer diversi. Così è avvenuto ad esempio per il museo di Groningen e per la Casa della Felicità per quel che riguarda l'architettura; in diverse operazioni condotte con la Alessi per il design.*

R. Prima di dedicarmi completamente alla progettazione ho diretto Casabella,

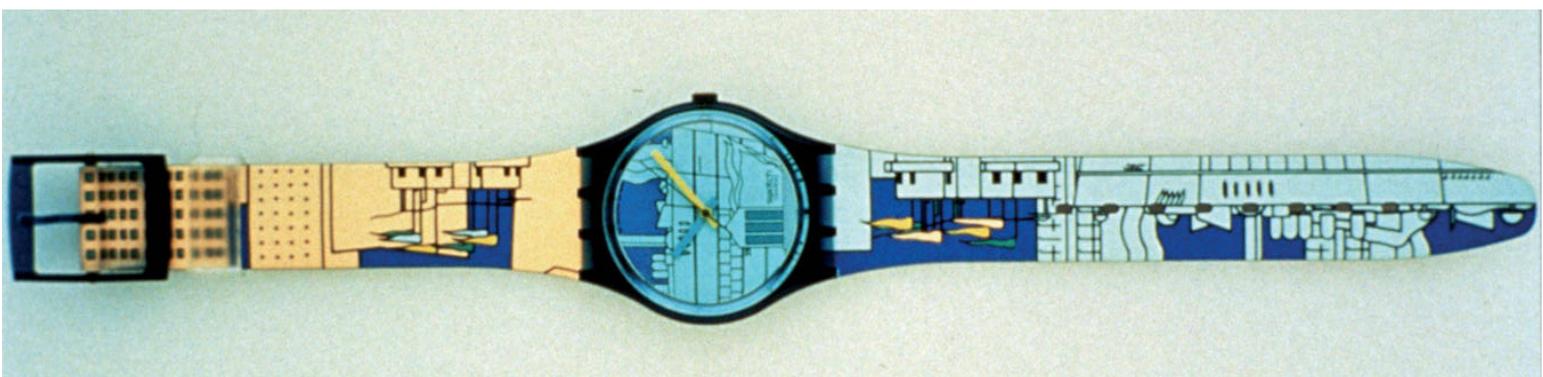


Domus e Modo. Una rivista è assimilabile ad un oggetto di serie prodotto in un numero elevato di copie, come un bicchiere, ma è anche un contenitore metaprogettuale con dei vuoti che vengono riempiti dagli articolisti. Questo implica il contatto tra loro e il direttore che opera una specie di lettura critica del tutto; questo senso di direzione di orchestra mi è rimasto. Per questo mi piace far partecipare persone conosciute o non conosciute nei miei progetti, mi dà un senso di apertura e una certa suspense riguardo l'esito finale.

D. Gran parte del suo lavoro è difficilmente classificabile nei territori del design, della pittura, dell'architettura; design pittorico, pittura progettata, sono due delle definizioni che lei stesso ha dato del suo lavoro fatto di contaminazioni.

R. Sì, mi piace anche parlare di «arredo vestitivo» e «vestito arredativo», l'arredamento è una dilatazione dell'abito di una persona in uno spazio psicologico, il vestito deve avere anche delle caratteristiche di arredo e il design deve esprimersi anche sotto forma pittorica, così come una pittura spesso è un progetto, come quella di Mondrian. Questi scivolamenti di una disciplina verso l'altra - l'arredo verso l'abito, la pittura verso il design - mi sembrano esperien-

Atelier Mendini,
serie di orologi Swatch:
Lot of dots, 1992
Metroscape, 1990
Cosmesis, 1990.



ze interessanti che intraprendo spesso.

D. *Come avviene la scelta dei materiali per la realizzazione dei suoi progetti?*

R. Ho curiosità verso tutti i materiali, da quelli molto antichi ai materiali nuovi, alle plastiche. Frequentando tanti materiali diversi c'è però una specie di tradimento e di fuga rispetto a ciascuno di loro, non ho la costanza per l'approfondimento rispetto al singolo materiale, li tocco di «scivolo». Dopo che ho lavorato un certo periodo con un materiale ho assoluto bisogno di cambiare, per cui non arrivo a sofisticazioni notevoli, è come se sbucciassi una mela lasciando la buccia spessa...

La curiosità mi porta ad una specie di catalogazione dei materiali. Poi faccio degli assaggi in maniera eclettica, spesso uso i materiali in forma di patchwork, appena un oggetto me lo permette ne unisco di diversi, in modo da raggiungere un certo grado di complessità.

Mi piace che l'oggetto esprima un racconto, un'emozione e nasconda la sua tecnologia. Gli alfabeti per ottenerlo sono i segni, i materiali e i colori: quando sono tanti la novella espressa da quell'oggetto si arricchisce. Anche se ci sono alcuni casi nei quali è meglio essere sintetici, altri nei quali è preferibile essere barocchi.

D. *A volte il linguaggio dei materiali gioca anche sull'imitazione di altri materiali.*

R. Mi è successo nella progettazione di alcuni orologi Swatch di usare per i cinturini delle plastiche in modo che sembrassero pelle e, al contrario, pelli vere lucidate in modo da sembrare plastica. Questa difficoltà di identificazione del materiale crea una certa attenzione, un interesse per l'oggetto, è una specie di gioco che ha le sue radici nel Pop.

Nell'operazione di re-design delle sedie d'autore ho fatto dipingere la Sedia Universale in plastica di Joe Colombo prodotta dalla Kartell in modo che sembrasse di marmo verde: un gioco di simulazione ottenuto con la pittura usata in modo tridimensionale.

D. *In queste simulazioni è coinvolta anche l'architettura, nel museo di Groningen per i rivestimenti esterni oltre ai laminati plastici ha usato materiali più tradizionali che simulano altri materiali.*

R. Abbiamo impiegato il cemento con una texturizzazione tridimensionale che simula un tessile - il sacco - nella parte alta dell'edificio, in quella più bassa cemento che simula il legno.

D. *Parlando di committenza lei ha affermato che il progettista trasforma ogni committenza «sporca» in una «pura» auto-committenza, riscattandosi in un gioco compiuto tutto «in vitro».*

R. Quando parlo di committenza sporca generalizzo. L'epoca contemporanea - con tutti i suoi difetti di violenza, di sovrapproduzione, di inquinazione delle immagini - è caratterizzata da committenti, persone o gruppi, con obiettivi miopi o limitati.

Personalmente da questo punto di vista mi considero privilegiato, infatti ho conosciuto molti dei miei committenti come direttore di riviste e non come persona che andava a cercare un lavoro. Questo mi ha conferito un certo grado di «autorevolezza» quando sono diventati miei clienti... Inoltre, i committenti

Atelier Mendini, Serigrafia 2000, High Pressure Laminates, produzione Abet Laminati.

pagina a fianco:
Alessandro Mendini, disegno realizzato per il volume *Plastiche: i materiali del possibile*.

che si rivolgono a me vengono alla ricerca della risposta che io gli darò, una risposta coerente con il mio linguaggio. Non mi piace quel tipo di progettista che si sovrappone all'aspetto economico del committente per dargli la risposta di marketing, bisogna che esistano due entità distinte in dialettica culturale. Personalmente cerco sempre di essere in uno stato di contraddizione, sono attento a non «vendere l'anima».

Esistono poi casi di committenza illuminata sia nelle pubbliche amministrazioni - solo per fare un esempio Barcellona - che private. Io posso sperimentare liberamente con la Abet Laminati che mi consente i più ampi margini di ricerca, con la Alessi...

D. Fin dove arriva il controllo dell'Atelier Mendini sui progetti?

R. Quando lavoriamo con le industrie portiamo il progetto fino ad un disegno operativo ampiamente definito. Generalmente loro, per problemi produttivi legati alle macchine, eseguono ulteriori disegni, noi seguiamo questa fase fino alla fine.

D. Intervenite anche nella fase di messa a punto produttiva?

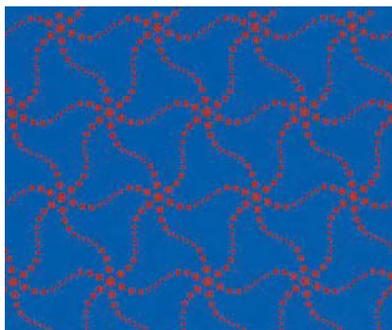
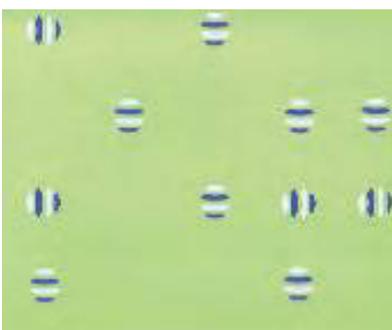
R. In alcuni casi dà più soddisfazione, è più inventivo cambiare un metodo produttivo che disegnare un bell'oggetto. L'oggetto è un terminale del processo, l'innovazione del processo può portare cambiamenti molto interessanti.

Ad esempio nel campo dei laminati plastici la Abet ci ha chiesto di disegnare l'ultima serie di laminati decorati serigraficamente. Infatti, è stata recentemente messa a punto dall'azienda una nuova tecnica di produzione avanzata che consente di personalizzare i pannelli con una propria decorazione al costo del prodotto di serie, una innovazione che porterà profondi cambiamenti anche culturali nell'uso di questo materiale.

D. Che cosa è per lei oggi l'innovazione?

R. In generale penso che l'innovazione del progetto passi oggi attraverso l'ecosostenibilità, virare rispetto all'andare verso la catastrofe. Questo conduce immediatamente a dei comportamenti che sono di autocontrollo, anche se l'umanità tende ad una pseudo-gioia che è data da un eccesso di merci e dalla possibilità di scelta, perché è inculcata nella nostra testa l'idea dello shopping. Si dovrebbe tendere verso un modello di ecosostenibilità gioiosa, ma forse è un'utopia non raggiungibile.

Porsi problemi etici è importantissimo, la coscienza che siamo progettisti in un mondo privilegiato crea già il primo strutturale complesso di colpa. La salvezza professionale è affidata, per quel che mi riguarda, alla qualità estetica. Il mio orticello è piccolo, collocato dentro l'estetica, mi prendo le responsabilità, nel bene e nel male, sul fronte della visione estetica. Forse è un atteggiamento consolatorio, non mi giustifico, so fare solo una cosa e cerco di farla bene.



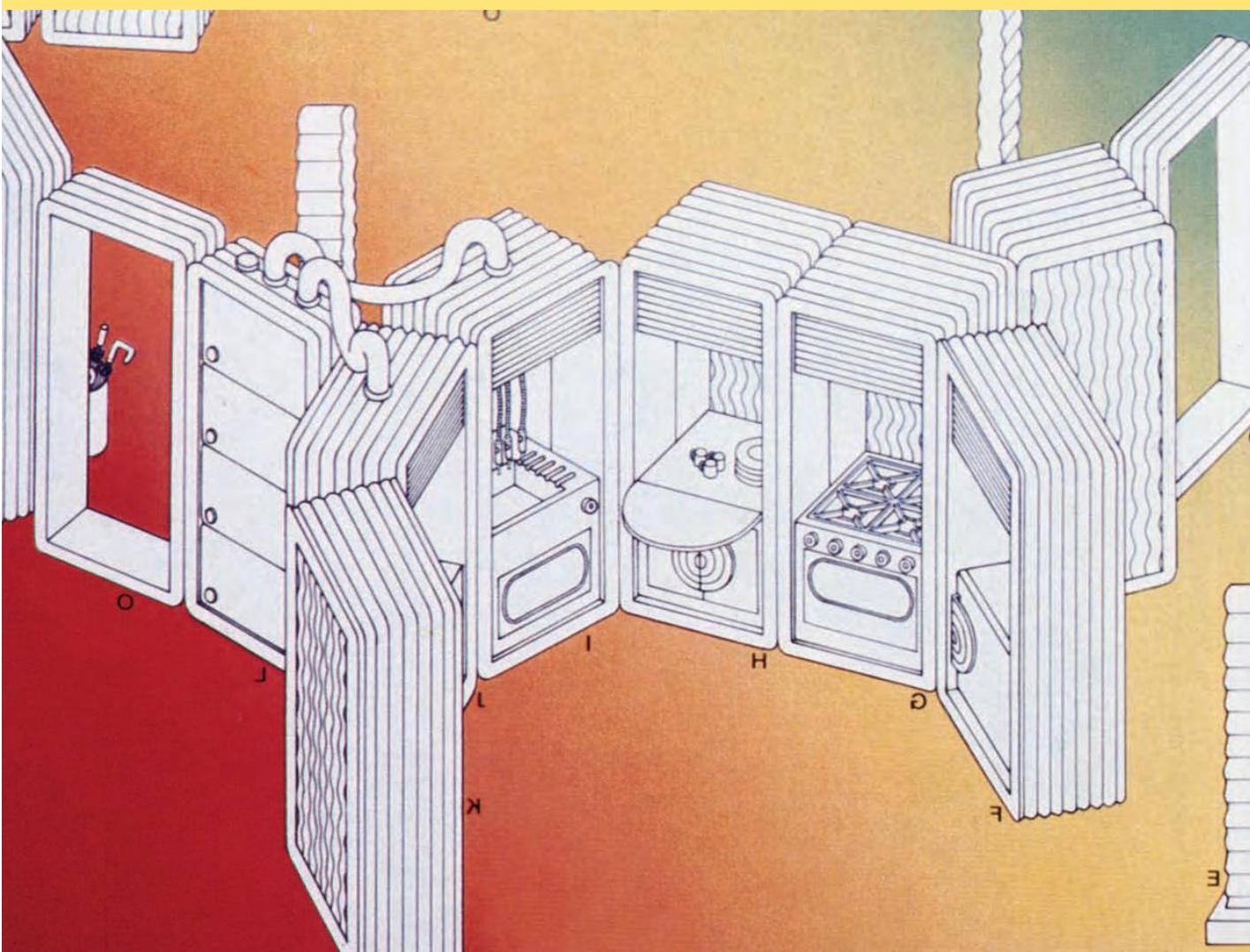


A.M. 2003

Cecilia Cecchini *intervista*

ETTORE SOTTSASS

LA PLASTICA NEGLI ANNI DELLE UTOPIE

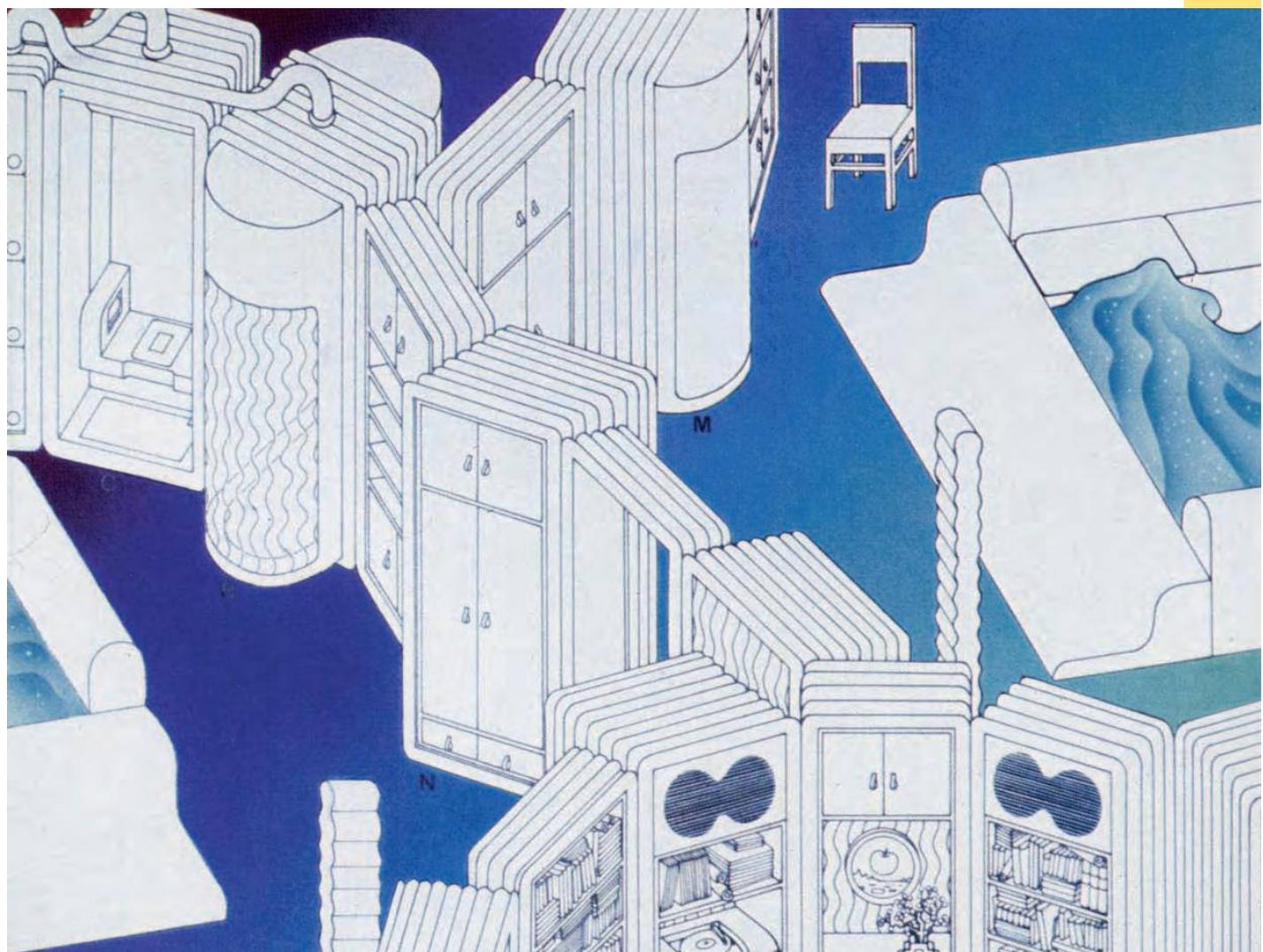


D. Andrea Branzi ha affermato che le plastiche hanno rappresentato negli anni '60 il mezzo più congeniale per esprimere il concetto di innovazione e che è stato attribuito a questi materiali un alto valore simbolico legato all'idea di libertà, di uguaglianza, di democrazia. Mi sembra che questa affermazione ben si adatti ai suoi lavori di quegli anni, ad esempio all'uso creativo e originale del laminato plastico trasformato da materiale di sostituzione ad imitazione del legno in uno strumento comunicativo. Mi riferisco in particolare ai Superbox, alla progettazione dei laminati per la Abet.

Come si è avvicinato a questo materiale?

R. Cercavo un materiale che annullasse non solo la mia presenza fisica negli oggetti che progettavo ma anche sentimentale: un materiale astratto che fosse

Environment, mobili in fiberglass per la mostra «Italy the New Domestic Landscape» Museum of Modern Art, New York 1972, disegni preliminari.





in grado di sottrarsi all'emozione artigianale e artistica. Io, e con me molti altri in quegli anni, eravamo interessati al disegno di un mondo astratto, un mondo al quale quasi noi non partecipavamo, un mondo non «firmato».

Il laminato era un materiale che poteva servire molto bene a questo scopo. E in effetti ha funzionato. Anche linguisticamente il laminato era considerato un materiale povero adatto per bagni e cucine, a me interessava portarlo a livello di qualità.

L'idea mi è venuta perché a Milano negli anni Sessanta andavo sempre in una latteria, che era vicino alla casa dove abitavo, tenuta da una vecchia coppia e frequentata da mamme e bambini; era arredata con mobili in laminato e alluminio, credo degli anni '50: avevano una grazia, suscitavano una tenerezza... Ho pensato che il laminato potesse diventare un materiale per la poesia. Forse se non fosse stato per la latteria non mi sarei interessato al laminato.

Una emozione simile l'ho avuta in India, dove ci sono baracchini da quattro soldi decorati con formidabili combinazioni cromatiche realizzate con questo materiale.

Era il periodo del cosiddetto Pop nel quale volevamo sperimentare al di fuori della cultura aulica e istituzionale, eravamo interessati alla strada, alla periferia. Così è iniziato il mio avvicinamento al laminato.

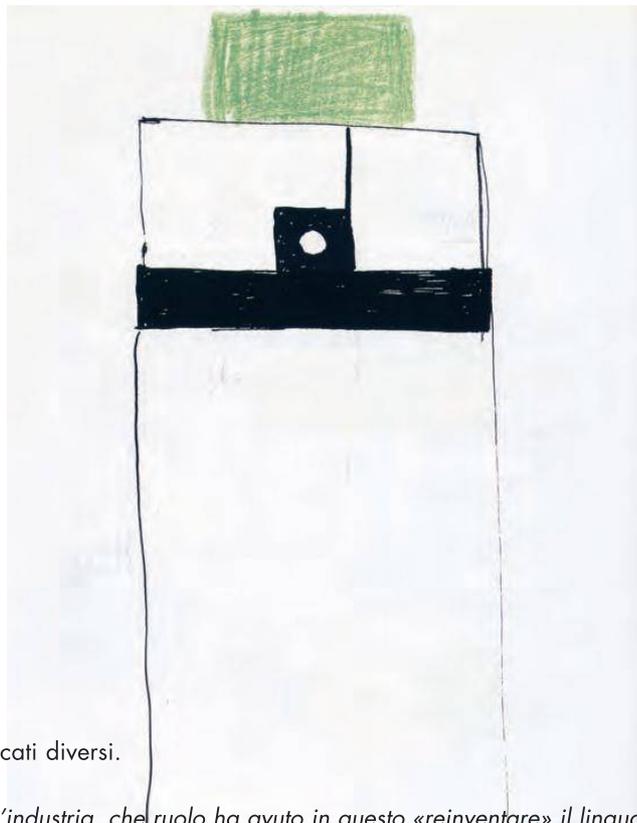
In seguito ci sono stati i lavori fatti con Memphis, che ritengo forse i più interessanti, nei quali abbiamo cominciato a mescolare materiali «negati» all'esistenza - come appunto i laminati plastici - con materiali nobili come legni preziosi, marmi, metalli. Credo sia proprio l'unione di materiali diversi a dare i risultati migliori. Siccome ogni materiale ha per me un significato semantico proprio, mi interessa il racconto di due-tre parole diverse, culture diverse,

Environment, mobili in fiberglass per la mostra «Italy the New Domestic Landscape» Museum of Modern Art, New York 1972, produzione Kartell.

Costituiti da una serie di telai in fiberglass grigio di trenta di profondità raddoppiabili e accoppiabili con cerniere in modo da formare armadi, montati su ruote molto scorrevoli, contenenti tutti i servizi che servono in un casa, dal WC, alla cucina, agli elettrodomestici. Spine e bocchettoni dislocati nel pavimento consentivano il loro libero posizionamento.



Superbox, mobili in laminato plastico,
prototipi e schizzi, 1966.

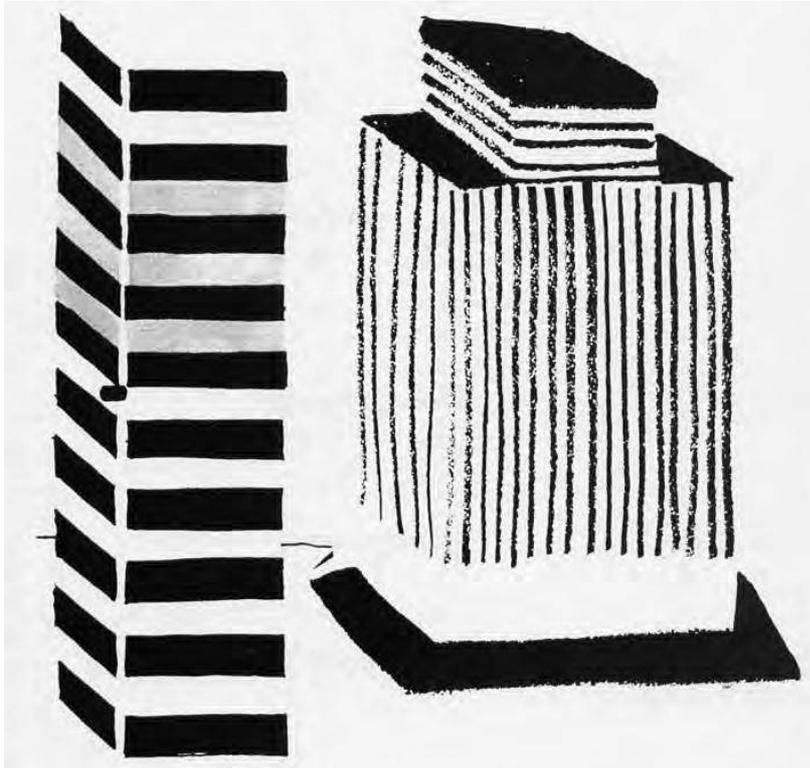


significati diversi.

D. E l'industria, che ruolo ha avuto in questo «reinventare» il linguaggio di un materiale ?

R. L'industria era molto interessata a questi lavori, voleva ampliare il suo mercato fatto per la massima parte di laminati finto legno. Io ero poco interessato all'industria, ma ci fu un incontro felice con la Abet Laminati, in particolare con un dirigente di Torino che veniva dal settore della grafica ed era dunque molto attento a questi temi e che intuì le potenzialità «artistiche» del laminato. Da questa industria vennero molte sollecitazioni e il massimo supporto.

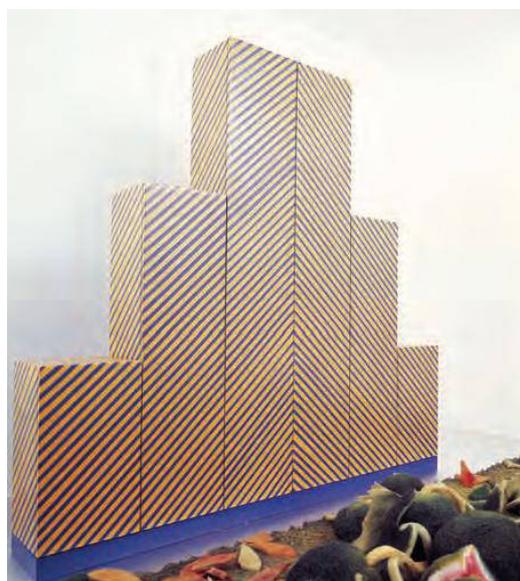




D. Tornando alla contaminazione tra plastica e materiali diversi anche il laminato che ha usato recentemente per l'aeroporto di Malpensa rientra in queste ricerche?

R. Sì, è un laminato progettato da noi per la Abet Laminati. È opaco e irregolare, volevo ricordasse una carta giapponese. È realizzato includendo nella superficie migliaia di piccole fibre vegetali che si compongono in modo del tutto casuale.

D. Nel 1969 ha progettato per Olivetti Valentine, la macchina da scrivere in ABS rosso. La richiesta della committenza era quella di una macchina a bassissimo costo che fosse concorrenziale rispetto all'invasione sul mercato europeo delle economiche macchine giapponesi. Fu perché voleva realizzare, una «biro delle macchine da scrivere» che scelse l'ABS, un materiale economico





*Valentine, macchina da scrivere portatile,
produzione Olivetti 1969
(foto Alberto Fioravanti).
in basso:*

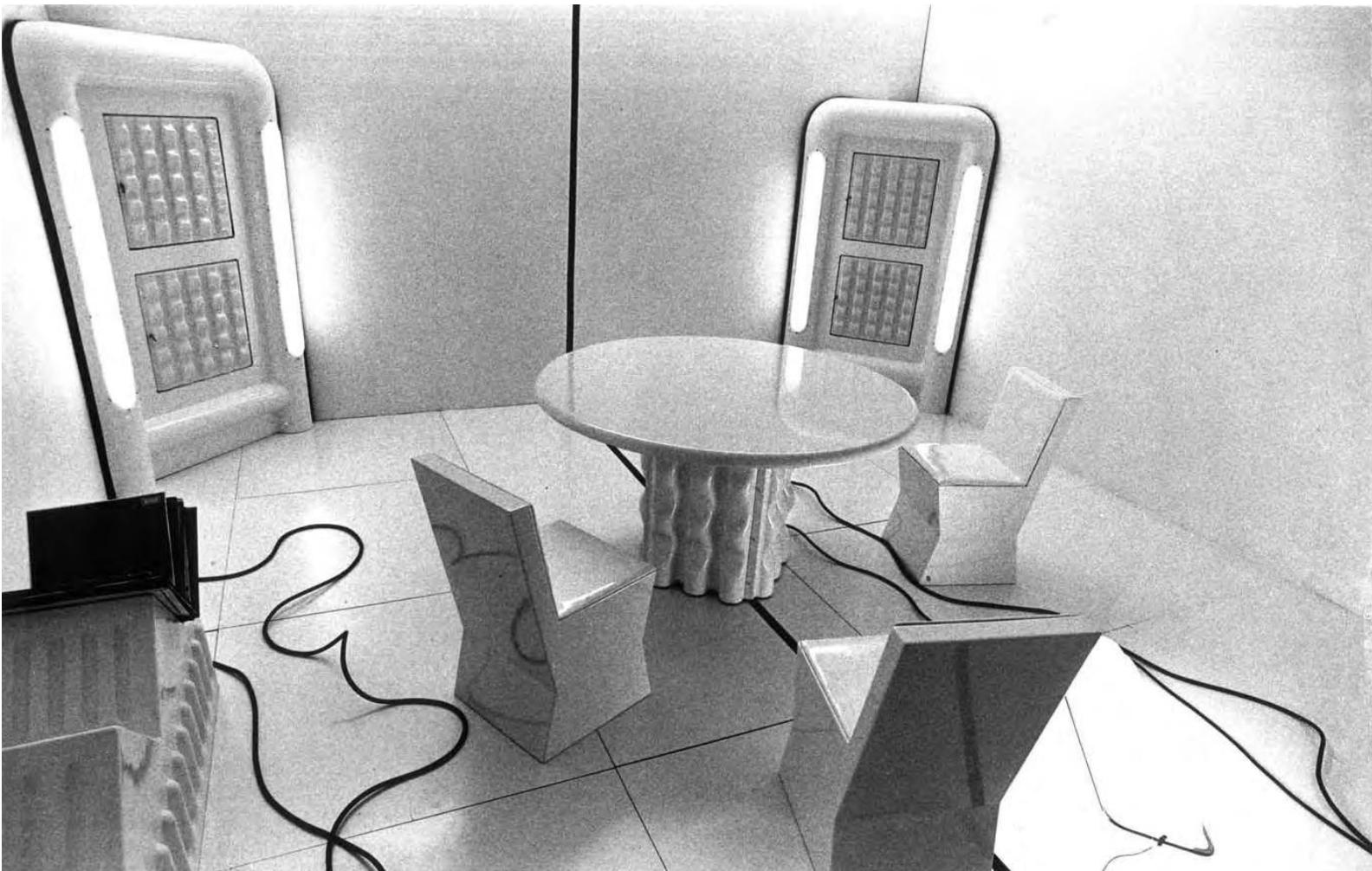
*I Mobili Grigi, struttura in fiberglass e luci
al neon, produzione Poltronova, presentati
all'Eurodomus del 1970.*

che segnava anche una rottura rispetto al metallo usato nelle macchine da scrivere precedenti progettate da Marcello Nizzoli?

R. Le macchine giapponesi costavano circa la metà della Lettera 22 di Nizzoli, per ridurre i costi pensavano di semplificare ulteriormente la meccanica, che era già ridotta all'osso, togliendo le minuscole dando la possibilità di scrivere solo maiuscolo, come si fa nei telegrammi; poi pensavano di togliere il campanellino di fine corsa. Ho semplificato la borsa - uno stampo prefinito - per renderla meno costosa eliminando la cerniera lampo e mettendo dei ganci a scatto.

Il materiale che avevo scelto inizialmente era il Moplen quello con cui si realizzavano le bacinelle e i secchi. Era il materiale più economico e «volgare» che esistesse. Però quando il progetto è arrivato sul tavolo della dirigenza hanno detto: «così non va l'Olivetti è una società seria, non può fare una schifezza di questo genere». Allora sono state rimesse le minuscole, il campanellino, il Moplen è stato sostituito con il più costoso e resistente ABS. Il carattere POP, il disegno popolare, il colore, il materiale plastico è rimasto ma è diventata una macchinetta chic. Io la considero una specie di errore. Anche se è vero che alla fine dal punto di vista del disegno dell'oggetto è stato meglio realizzarla in ABS.

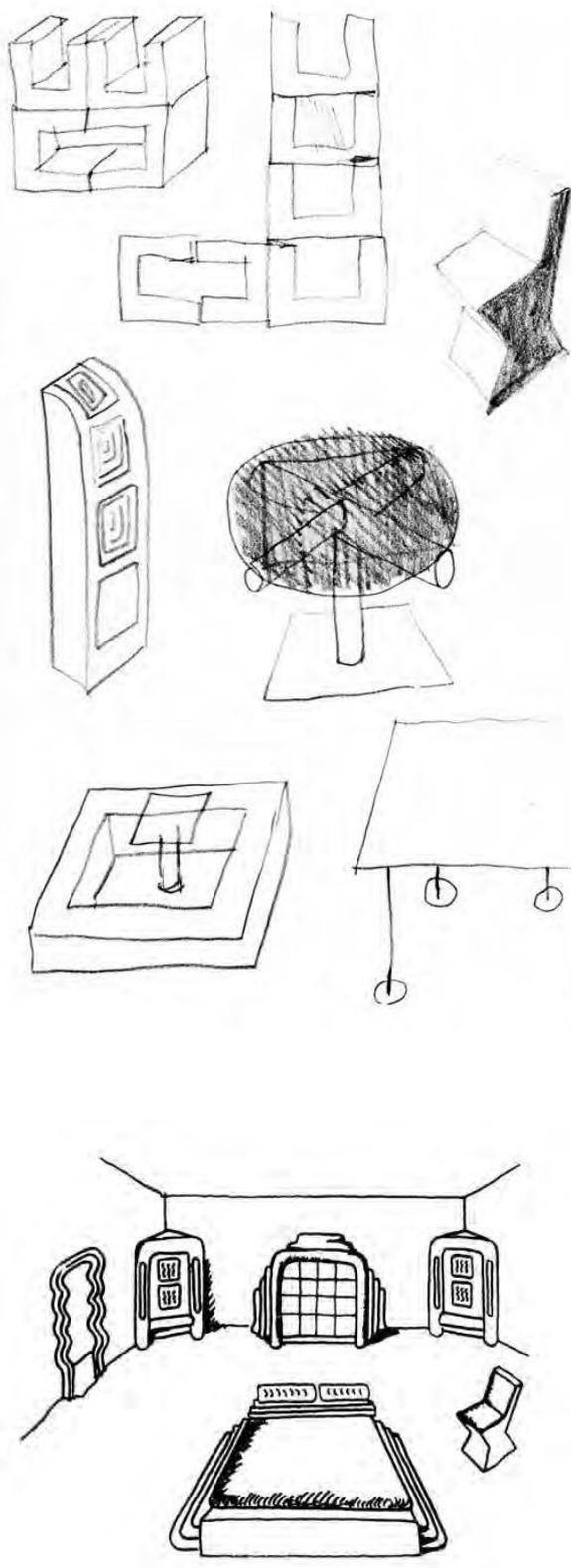
D. *E' singolare considerare una specie di errore un oggetto premiato con il Compasso d'Oro (1970) che l'ha resa famoso nel mondo. Vero è che ebbe successo più tra gli intellettuali che tra il grande pubblico, come dimostra la*





*I Mobili Grigi, produzione Poltronova,
1970.
Letto Elledue, armadio Bicinque e specchio
Ultrafragola.*





sospensione della produzione dopo appena un anno e mezzo...

La campagna pubblicitaria da lei ideata nella quale Valentine era fotografata in mano alla gente più diversa - dai bambini indiani ai giornalisti svedesi - era una risposta alla pubblicità della Lettera 22 ritratta in mano ad una signora elegante che scendeva da un aereo?

R. Sì, mi immaginavo mucchi di macchine da scrivere nei mercati pronte per essere vendute a poco prezzo. Valentine non era nata per le signore eleganti con grandi cappelli come quella della pubblicità della Lettera 22, farla vedere in mano alle persone più diverse mi sembrava la scelta più adatta, anche se è vero che la macchina non è piaciuta al grande pubblico e non ha avuto successo commerciale, come la quasi totalità dei miei prodotti.

D. Come sono nate le forme sinuose dei mobili Poltronova, quasi emblema delle «rotondità» degli anni '70, modellate enfatizzando al massimo la plasmabilità del materiale?

R. Io ero molto interessato alla tecnica del sottovuoto, per la sua economicità in rapporto ai risultati che si potevano ottenere. La tecnica era molto elementare: una lastra di materiale plastico - generalmente ABS - veniva riscaldata e poi «soffiata» su uno stampo di legno, dunque molto economico, facendole assumere la forma voluta. Con questa tecnica ho realizzato una lampada e uno specchio, colorati e luminosi. Era un momento «psichedelico», i colori, la brillantezza, le forme arrotondate erano importanti...

Ma io avevo in mente di realizzare con questa tecnica un intero sistema di mobili basato su lastre di plastica sagomate con questa tecnica, da incollare al muro. Le sagome potevano costituire, per esempio, i fianchi di un armadio, il cui fondo era il muro stesso, e la cui porta poteva essere realizzata, sempre con la medesima tecnica del sottovuoto, e fissata ai due laterali. L'ingombro limitato delle sagome piatte, così come il loro peso ridotto, avrebbero consentito di portarsele via sotto braccio. Il loro essere piatte avrebbe facilitato inoltre lo stoccaggio in magazzino. Ma questa idea non ha avuto seguito.

D. Forse allora era troppo avveniristica, magari ora con l'idea della casa nomade, la leggerezza...

R. Sì, non sarebbe male riprenderla. E' che Poltronova non era una vera industria, era un gruppo di artigiani meccanizzati. Erano molto disponibili alle innovazioni e con i miei progetti hanno rischiato non poco, ma questo era troppo.

D. E i mobili in fiberglass sempre di produzione Poltronova come il letto Elledue e il divano Visir, specie di icone della plastica anni '70?

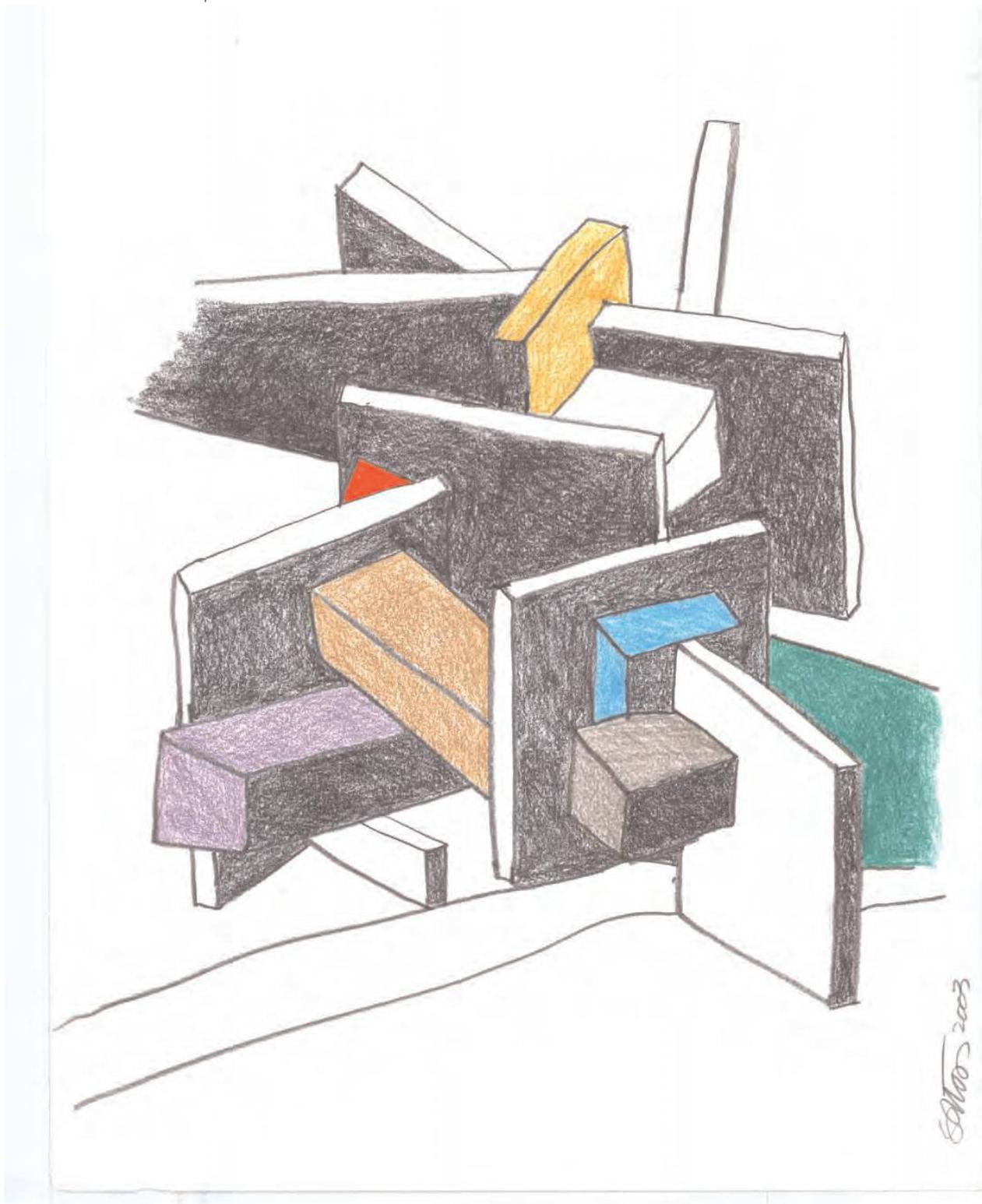
R. Anche in questo caso il fattore economicità ha inciso molto sulla scelta del materiale, la loro realizzazione richiedeva limitati costi di investimento iniziale; le forme erano modellate su stampi di legno, dunque molto molto economici. Il fatto di non usare costosi stampi in metallo ci consentiva di realizzare anche pochi pezzi.

D. Questi progetti mi sembra preparino il terreno a una delle idee più innovative di quegli anni, anche rispetto all'appropriatezza nell'uso delle materie plastiche: i mobili in fiberglass per la mostra del 1972 al MoMa «Italy, the New Domestic Landscape».

Sono gli anni del design radicale, del controdesign, c'è stato il suo incontro con il gruppo Archizoom: un periodo di grande fermento, sperimentazione e

I Mobili Grigi, schizzi.

Ettore Sottsass, disegno realizzato per il volume *Plastiche: i materiali del possibile*.



Sottsass & Associati,
Monitor Laminates, laminati realizzati con
stampa digitale, produzione Abet
Laminati.

riflessione critica, in un contesto nel quale si andavano sviluppando l'Arte Povera, l'Arte Concettuale. Un periodo, come lei ha affermato, «di sgombrò di tutto quello che erano le leggi, le consuetudini e il vocabolario della cultura razionalista; perché a un certo punto tutte le culture arrivano ad un uso quasi automatico del vocabolario o del lessico. Sai già come è fatta la porta, come sarà la finestra, il tetto...» Il progetto per il MoMa scardinava le fondamenta dell'organizzazione tradizionale della casa, dando la possibilità al fruitore di reinventare gli spazi a piacimento; la plastica, con il suo peso ridotto, consentiva la realizzazione di questa idea di casa fluida, trasportabile.

R. La scelta della plastica era dettata oltre che dal suo peso ridotto e dalla sua formabilità anche dalla volontà di annullare la carica semantica che i mobili tradizionali si portano dietro; il grigio uniforme della struttura voleva neutralizzare le simbologie troppo legate agli spazi domestici. Cucina, soggiorno, biblioteca, servizi, erano spazi uguali. Questo avrebbe dovuto cancellare una enorme tensione culturale, per esempio quella che si produce per il fatto che la signora vuole il letto in un certo modo e il signore vuole la biblioteca in un altro e così via...

La neutralità e la mobilità dei contenitori avrebbe dovuto consentire una forte libertà creativa nella fruizione degli spazi. Si sarebbe potuto scegliere, come si fa con un vestito, di mettersi addosso la propria casa a piacimento, secondo gli umori del momento.

Erano anni speciali, c'erano state le istanze portate dal '68 e c'era, nel mio lavoro, l'influenza derivata dai soggiorni in America. Erano progetti pensati nel tentativo di immaginare una società più interessata a se stessa che ai suoi simboli.

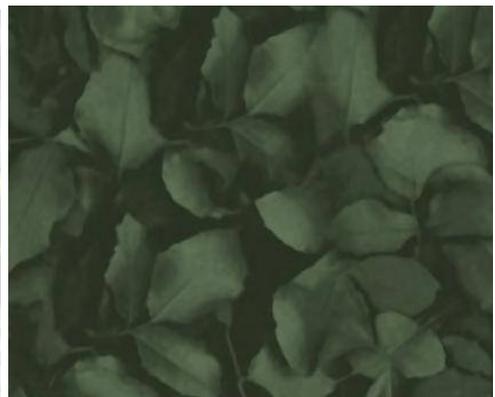
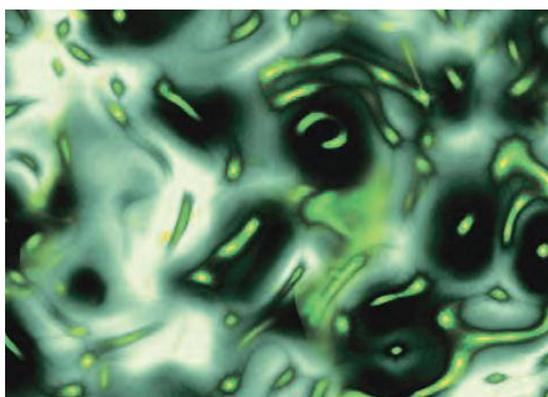
D. Quanti pezzi furono prodotti dalla Kartell Italia?

R. Pochissimi, quelli per la mostra e pochi altri. Giusto di recente sono stati ritrovati alcuni di questi mobili in un camion pronti per essere buttati. Così li hanno riparati e, credo, ora qualcuno sia a Parigi al Beaubourg.

D. Certo non era quella l'intenzione del progetto...

R. No, era proprio l'intenzione contraria.

Il problema è che tutti noi designers cosiddetti «pensatori» siamo finiti nelle gallerie, non certo nell'industria. Io lavoro ormai quasi solo per le gallerie; d'altronde penso di essere uno che disegna idee, che non disegna per la produzione, che ha esigenze diverse. Potrei dire che non ho idee sulla produzione. Perché la produzione pretende la quantità e a me la quantità non interessa, a



me interessa fare bene un pezzo, poi se vogliono produrlo lo producano, altrimenti ... aspetto.

D. *Ma non è questo un atteggiamento di arroccamento, specie rispetto alle idee portate avanti nel periodo più radicale? In questo modo come si incide sulla società?*

R. Si incide sulla società perché quelli che poi fanno la produzione si servono delle nostre idee, magari modificando qualche cosa. Non lo dico con presunzione, è che non mi riesce di avere un atteggiamento diverso. Persino quando ho progettato la prima macchina elettronica per l'Olivetti, che era una grande industria, ne hanno realizzati dieci, quindici pezzi.

Inoltre c'è da dire che esiste anche un uso della tecnologia e dell'industria che è diverso da quello della grande produzione. Ad esempio di Shuttle ne realizzano uno, non dieci. Ho visto io alla NASA i tecnici con i camici bianchi infilare pazientemente i cavi manualmente... anche se ad altissima tecnologia lo Shuttle è praticamente fatto a mano, ovviamente molti pezzi sono prodotti industrialmente, ma a costi elevatissimi perché ne viene realizzato uno.

Esiste anche questo aspetto ambiguo della progettazione contemporanea.

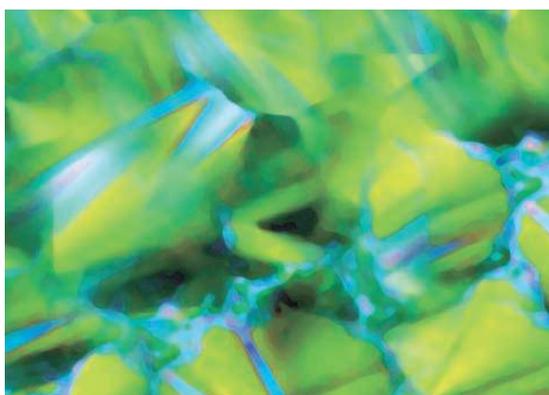
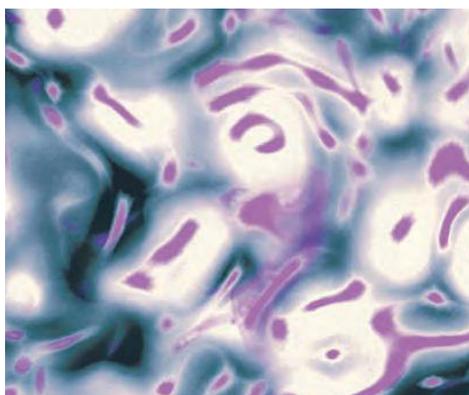
D. *Eppure alcuni suoi pezzi hanno avuto anche un successo commerciale, sono stati realizzati in gran numero.*

R. No, l'unico pezzo che ha avuto successo sotto questo aspetto è il contenitore per l'olio e l'aceto che ho progettato per Alessi.

Il problema di base è che ho una grande velocità nel progettare, nell'immaginare le cose, mentre se lavoro per un'industria non posso usare questa accelerazione che è poi la mia caratteristica, il mio DNA, la mia vita. Nell'industria c'è una grande lentezza decisionale, ci sono innumerevoli vincoli dati dai metodi di produzione, dall'ingegnerizzazione, dal marketing... fattori che esulano dalla mia presenza. Spesso così gli oggetti che io penso sono troppo costosi o, a detta del marketing, non si vendono. Che è poi quello che conta. Il design ormai è diventato solo un surplus per vendere, non c'è nessuna preoccupazione da parte dell'industria per quello che succede quando nel mondo si distribuiscono gli oggetti prodotti.

D. *Ma questa preoccupazione c'è mai stata? In passato l'industria era più «etica»?*

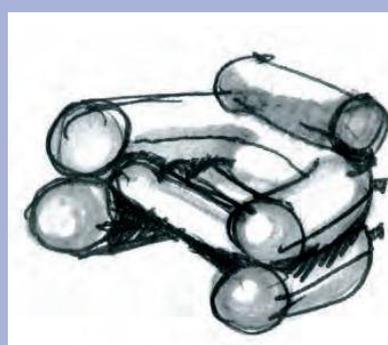
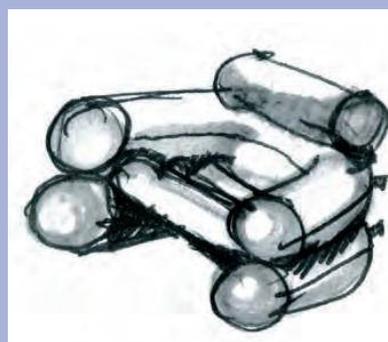
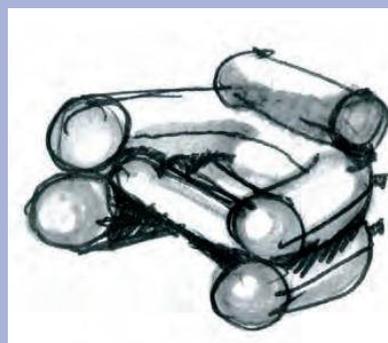
R. Inizialmente credo di sì.



Cecilia Cecchini intervista

PAOLO LOMAZZI

FRESCHEZZA E TRASPARENZA



D. La prima domanda è d'obbligo: com'è nata Blow, la poltrona che ha reso famoso lo studio dei giovani e allora sconosciuti De Pas, D'Urbino, Lomazzi? Un incrocio tra un canotto e l'omino Michelin che divenne il simbolo di un modo di vivere antagonista rispetto alla tradizione «borghese».

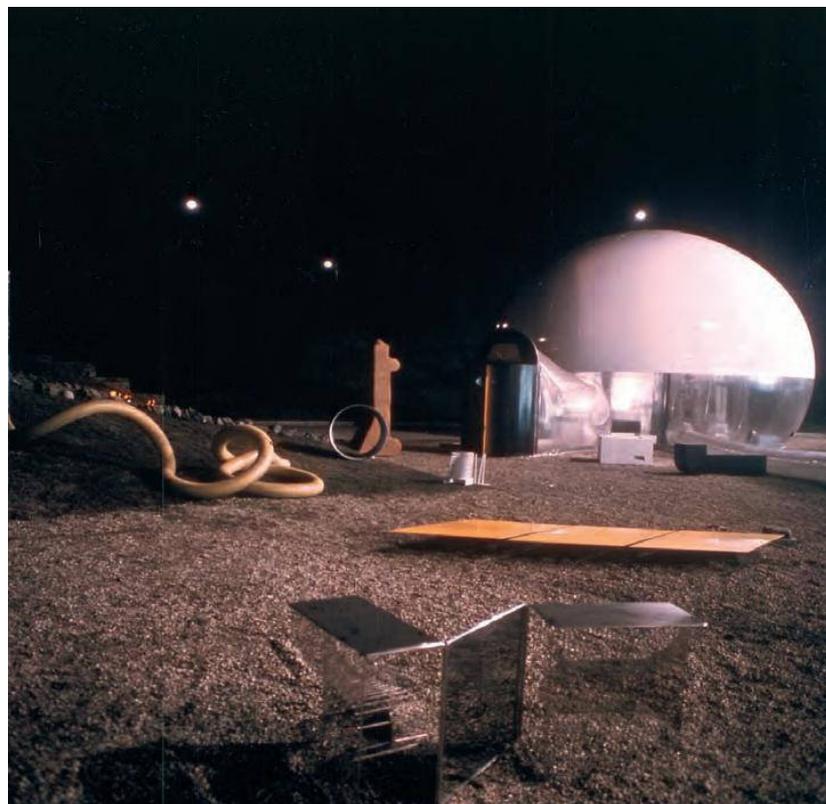
R. I canotti funzionavano, dunque fu quello il nostro riferimento tecnico, ma nel nostro immaginario c'era anche la Mucca Carolina, il gonfiabile regalato con i punti dei formaggini.

In quegli anni il design a Milano era fatto da bravi progettisti e la borghesia acquistava i loro oggetti come status symbol. Noi abbiamo fatto un percorso diverso, con premesse ed esiti volutamente diversi. Volevamo realizzare un design «democratico», rivolgendoci ad un pubblico giovane, quello che poi ha effettivamente usato gli oggetti che abbiamo progettato. I nostri referenti erano i nostri compagni che cominciavano a vivere in modo alternativo rispetto ai loro genitori. Pensavamo ad oggetti leggeri, componibili, economici, facili da trasportare e da montare, con i quali i fruitori potessero interagire ed esprimere la loro creatività. Mobili adatti ad un abitare «transitorio», al nomadismo urbano che iniziava in quegli anni. Pensavamo che non dovessero rappresentare uno status, anche se poi, alla rovescia, lo rappresentava ugualmente...

Poco tempo prima avevamo partecipato ad un concorso, si chiamava «Selettiva di Cantù», per la realizzazione di oggetti d'arredamento; in quell'occasione progettammo una serie di mobili collassabili e teorizzammo in un manifesto questi principi legati all'uso non gerarchico - salotto buono, locali di servizio... - degli spazi all'interno della casa.

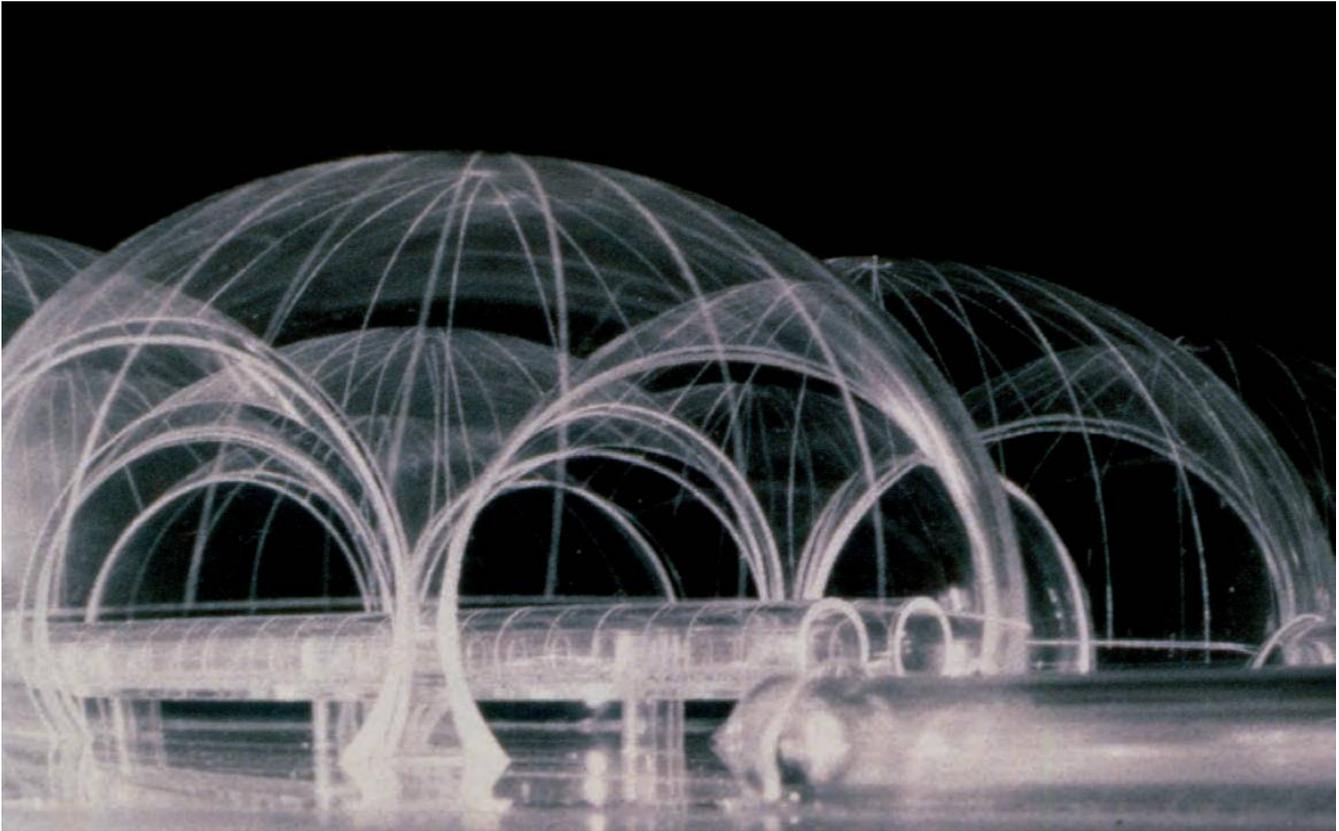
pagina a fianco:

Blow, poltrona gonfiabile in PVC trasparente calandrato e doppiato, saldatura elettronica a mezzo di radiofrequenza. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, Scolari, produzione Zanotta 1967. Rieditata nel 1988 nel solo colore trasparente cristallo.



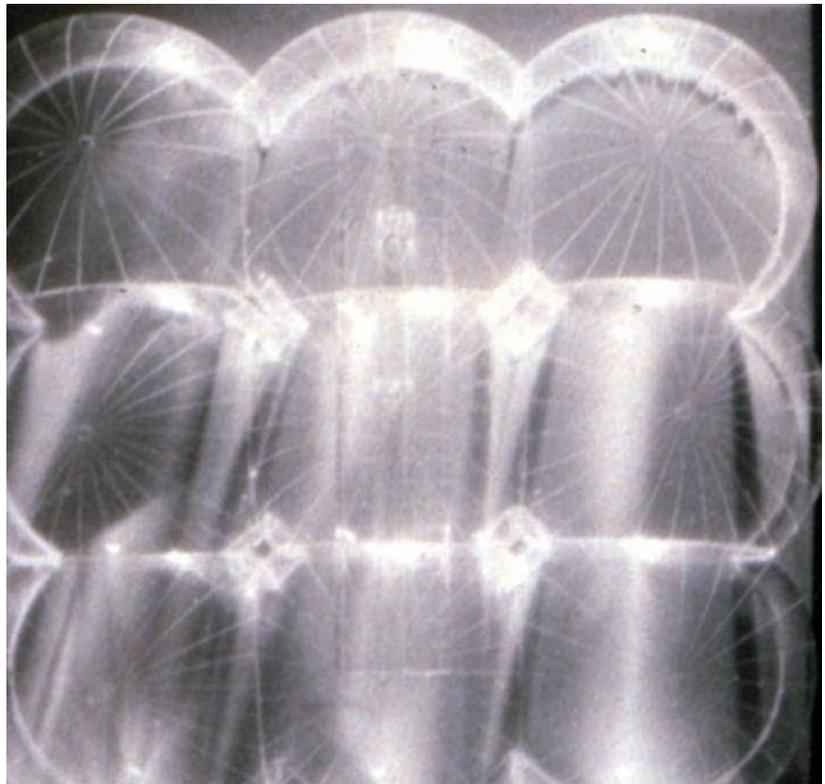
Orchitica, cupola pneumatica in PVC calandrato e saldato (diametro mt 9 altezza mt 6,80) per esposizioni d'arte realizzata in occasione della 2° Eurodomus di Torino. Montaggio due ore con due montatori, costo un milione di lire. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, Sponsor Zanotta, esecutore Plasteco, 1968.

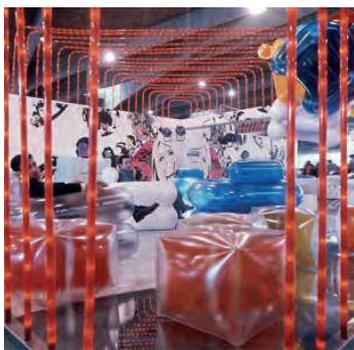




Concorso per il padiglione Italiano all'Esposizione Universale di Osaka. Insieme di cupole unite con cerniere lampo componibili tra di loro indefinitamente, per coprire spazi a piacere con altezza costante. 9 cupole di mt 25 di diametro e mt 17 di altezza formano un unico contenitore espositivo con sole 4 colonne centrali. Oltre allo spazio espositivo era prevista una zona centrale prefabbricata per i servizi, gli uffici e il ristoro.

Struttura prevista in 12/10 di spessore armata con reti di nylon. Montaggio previsto per la sola struttura pressostatica: una settimana, dieci uomini.





Stand per la presentazione della poltrona gonfiabile Blow 2 °Eurodomus di Torino. De Pas, D'Urbino, Lomazzi. Zanotta, 1968.



Cupola BBB, cupola pneumatica a struttura portante realizzata in occasione della 4 ° Eurodomus di Torino. Costolature e pilastro centrale in pressione, PVC calandrato e saldato (diametro esterno mt 18,8 altezza mt 7,60). All'interno un arredo completo per casa unifamiliare realizzato totalmente con il sistema Dado & Vite. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, committente BBB Bonacina, esecutore Plasteco, 1972.

in basso:

Tunnel XIV Triennale, raccordo tra il Palazzo Esposizioni ed il Nuovo Padiglione della Produzione italiana, primo esempio di utilizzo della tecnica pneumatica abbinata ad una tensostruttura, ottenuta mediante quattro cilindri pressostatici in PVC sospesi ad un cavo e collegati tra loro da un telo a capanna in PVC (lunghezza mt 60 altezza mt 2,80 larghezza mt 2,80). De Pas, D'Urbino, Lomazzi, Sponsor Zanotta, esecutore Plasteco, 1968.





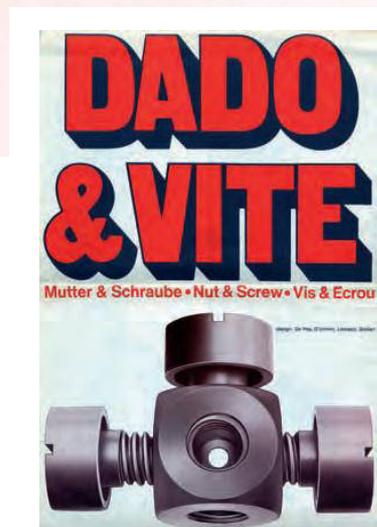


pagina a fianco:
Jeep, libreria in ABS stampato a iniezione.
De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione
BBB Bonacina, 1971.

Dado & Vite, pannelli componibili con dadi
e viti di plastica. De Pas, D'Urbino,
Lomazzi, Scolari, produzione BBB
Bonacina, 1970.

Sul piano del linguaggio stavamo cercando una nostra strada personale: usare materiali e tecnologie nuove, o mai impiegate nel settore dell'arredamento, fu una conseguenza naturale.

Con il «quasi nulla» di Blow cercammo di realizzare «una seduta costituita da una elastica colonna d'aria», il sogno di Marcel Breuer. Il sottile e trasparente PVC calandrato ci sembrò la scelta più appropriata. L'idea di partire da un foglio di questo materiale si rivelò vincente.





D. La realizzazione di Blow fu possibile, come spesso accadeva in quegli anni, grazie all'incontro con un produttore coraggioso...

R. All'inizio non avevamo un committente. Facemmo vedere un disegno della poltrona ad Aurelio Zanotta, personaggio straordinario, disposto a rischiare, proprietario dell'omonima azienda allora quasi sconosciuta. Nonostante avessimo difficoltà a rappresentare l'idea della trasparenza e della leggerezza che sta alla base di Blow, quando Zanotta vide quel disegno sobbalzò sulla sedia e disse: «Facciamola subito». Sono cose che oggi non succedono più.

D. Che problemi tecnici avete affrontato per la sua realizzazione?

R. Abbiamo avuto mille difficoltà. Con Zanotta ci siamo rivolti alla Plasteco, la ditta che realizzava la Mucca Carolina, ma loro producevano solo gonfiabili di piccole dimensioni. Quando gli abbiamo mostrato l'idea della poltrona ci presero per matti.

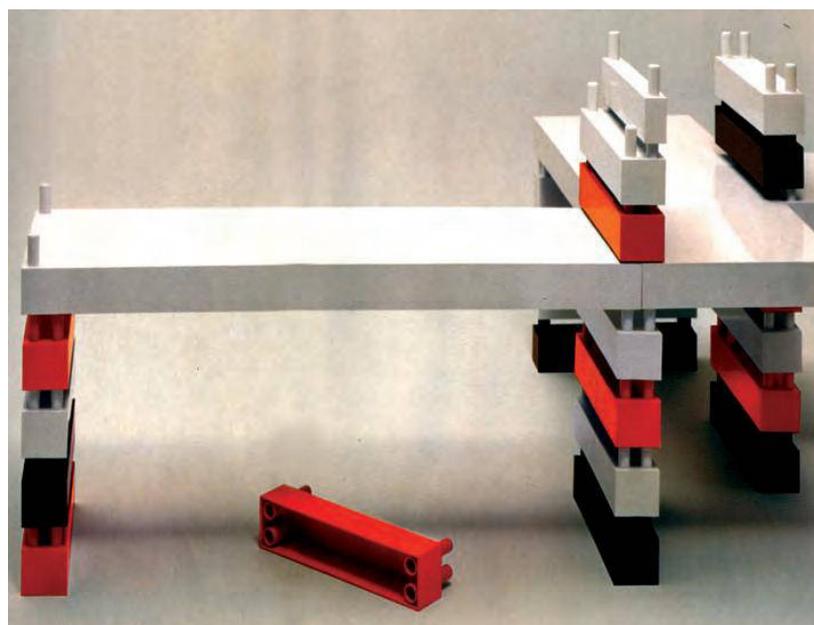
La cosa più difficile fu realizzare gli stampi necessari per effettuare le termosaldature, dovevano essere perfetti per evitare che con il tempo perdessero aria. Ricordo un agosto trascorso nell'hinterland milanese insieme a Zanotta - il salone del mobile era in settembre, la poltrona doveva essere pronta per quella data - a cercare un'officina che ci mettesse a punto stampi così grandi.

Trovammo un artigiano con un enorme vecchio tornio che adattò per sistemarli e li portammo alla Plasteco.

D. A quanto era venduta Blow?

R. Il prezzo al pubblico - compreso imballo, gonfiatore da canotto, toppe per le riparazioni e colla - era di 11.400 lire.

D. Dopo Blow la vostra ricerca sui gonfiabili si trasferì alle cupole pressostatiche. Anche in quel caso strutture leggere, nomadi, realizzate con le plastiche. Come avvenne questo «salto di scala»?



Brick Sistem, libreria componibile in Novodur Bayer ABS. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Longato, 1971.



Junior, sediolina smontabile per bambini con gambe e schienale uguali, ABS stampato a iniezione. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione BBB Bonacina, 1972.

*in basso:
Sedia, sedia impilabile in fibreglass. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione BBB Bonacina, 1970.*



R. Passare dall'oggetto agli spazi per abitare fu un fatto consequenziale. E' stato fatto tutto in modo empirico, con continue verifiche sul campo. Le prime cupole erano molto semplici e sperimentali, i ferzi erano tutti uguali, le saldature si ripetevano. Poi tentammo soluzioni più ardite. Avevamo un'enorme carica d'entusiasmo, volevamo comunque realizzare quelle idee, anche se nessuno ce le commissionava...

Il vero peccato fu non vincere e non poter realizzare il progetto del concorso per il Padiglione Italiano all'Esposizione Universale di Osaka, che avevamo pensato come un sistema di coperture gonfiabili componibili. Se fosse stato costruito la tecnologia sarebbe stata affinata, la ditta produttrice avendo un incarico «istituzionale» si sarebbe attrezzata, avremmo acquisito un know-how notevole. Purtroppo in Italia l'innovazione è sempre affidata a pochi pazzi che hanno voglia di rischiare in prima persona, questo è un limite molto grosso del nostro Paese. Di lì a poco, infatti, per noi quell'esperienza si esaurì.

Le nostre esperienze oggi hanno aperto una strada e vengono riproposte in vari settori di utilizzo.

D. Una storia particolare fu quella del Tunnel di collegamento tra l'edificio della Triennale e il padiglione della produzione italiana, progetto realizzato eppure mai visto...

R. Dalla Triennale ci contattarono per questo progetto ma, come spesso accade in Italia, precisarono che non c'erano soldi né per la progettazione né per la realizzazione, dovevamo trovare noi uno sponsor. Così lavorammo gratis e coinvolgemmo ancora una volta Zanotta.

Dal punto di vista costruttivo il tunnel era un «misto» tra una tensostut-



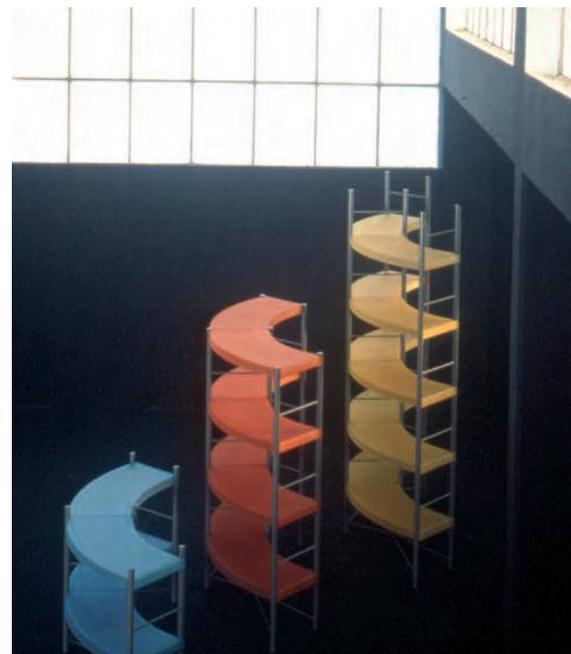


Twister, sistema di ripiani curvi a 45° in metacrilato stampato a iniezione. Donato D'Urbino e Paolo Lomazzi, produzione Quattrocchio, 2001.

tura e una struttura pneumatica. Fu realizzato e fotografato, ma lo videro in pochi perché la 14^a Triennale non fu mai aperta al pubblico. Infatti è stata contestata, era il 1968, era in atto la protesta studentesca a cui parteciparono le avanguardie artistiche e i giovani progettisti. Ci sono le foto storiche delle assemblee, sullo sfondo il tunnel, dove si riconoscono giovanotti che oggi sono affermati progettisti con la barba bianca.

D. Poi ci fu Joe, quello che i critici definirono «l'icona del design Pop», di cui De Pas disse semplicemente «è un comodo divano a due posti, al prezzo di un divano a due posti. Semplicemente si poteva fare ed è stato fatto». In effetti forse non era solo questo, e neanche schiumate in poliuretano di quelle dimensioni erano la normalità in quegli anni...

R. La possibilità di usare il poliuretano colato in stampi di quelle dimensioni ci ha consentito di realizzare un divano con una struttura del tutto diversa rispetto a quelli allora esistenti, che avevano un'intelaiatura, in legno o metallo, e un'imbottitura. In Joe le due cose







pagina a fianco:
Bokassa, appendiabiti da muro in poliuretano integrale. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Zerodisegno divisione della Quattrocchio, 1996.

Slab, appendiabiti a 14 ganci in ABS in foglio stampato sottovuoto. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Longato, 1969.

coincidono.

Gli stampi erano in alluminio; il poliuretano liquido era colato, si espandeva e il pezzo era estratto dall'operatore e rifinito a mano. Una tecnica più lenta dell'iniezione, ma più economica per la realizzazione degli stampi.

Per quel che riguardava gli aspetti formali sicuramente c'era, ancora una volta, la volontà di rompere determinati schemi, ma volevamo anche mostrare le possibilità espressive che materiali e tecnologie nuove offrivano, in primis quella di svincolarsi dalle forme convenzionali.

D. *Joe oggi è prodotto anche in versione per esterni.*

R. Sì. In polietilene stampato in rotazionale.

D. *Voi avete usato le materie plastiche in numerosi progetti, dagli esordi fino ad oggi. Che significato hanno questi materiali per il vostro lavoro?*

R. Quando iniziammo ad usarle, era la fine degli anni '60, Natta aveva realizzato il Moplen, la Kartell cominciava a produrre oggetti ben disegnati e accessibili, venduti in tutti i negozi a costi contenuti. C'era una forte attenzione industriale per le plastiche. In quel momento si pensava che potessero contribuire a risolvere i problemi del mondo...

Abbiamo sperimentato nel corso degli anni tipi di plastiche e tecnologie realizzative diverse, dal sottovuoto che ci consentiva di economizzare sugli stampi, all'iniezione, ai poliuretani, ai compositi.

Dai sistemi più semplici come Dado & Vite - gli snodi che consentivano l'assemblaggio libero di tavole di diverse dimensioni - alla libreria Jeep in ABS stampato ad iniezione che richiedeva, per la realizzazione dei piani, stampi lunghi 90 cm. In quel caso ci siamo scontrati con problemi tecnici non indifferenti, soprattutto per la complessità dello stampo che aveva numerosi movimenti.

Erano, e sono ancor oggi, materiali che danno possibilità di esplorare soluzioni formali altrimenti irrealizzabili.

D. *Cosa vuol dire oggi per lo studio D'Urbino Lomazzi fare innovazione con i propri lavori?*

R. Innanzitutto non ripeterci. Se un tuo oggetto ha successo tutti ti chiedono una sua replica, abbiamo cercato di evitarlo. Dunque pro-

Lampiatta, lampada in ABS stampato a iniezione e riflettore in lamiera di alluminio. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Stilnovo, 1971.

*in basso:
Fante, lampada con corpo in gomma stampata e riflettore in metallo verniciato. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Stilnovo, 1973.*



gettiamo anche senza un committente.

Purtroppo oggi nell'industria si tende a riproporre ciò che è già stato sperimentato, visto e venduto.

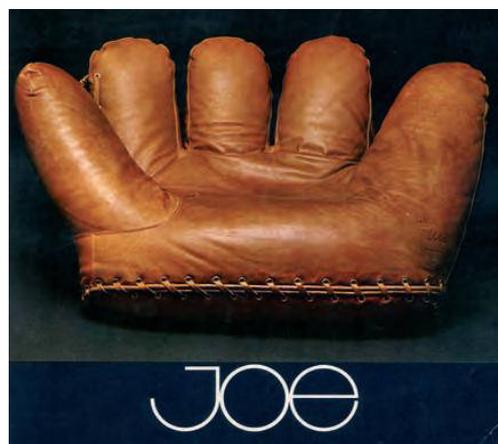
Molti produttori sono diventati degli «editori» con buone organizzazioni commerciali, uffici marketing ma i pezzi sono spesso realizzati all'esterno. A noi progettisti, però, manca il contatto con l'officina che nel passato ci ha consentito di approfondire il nostro mestiere.

D. Cosa è la creatività per lei?

R. E' un insieme di cose: un dono, curiosità. Lavorare aiuta...

Joe, poltrona a due posti su ruote, imbottitura in poliuretano espanso preformato, struttura in acciaio, rivestimento in pelle. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Poltronova, 1970.

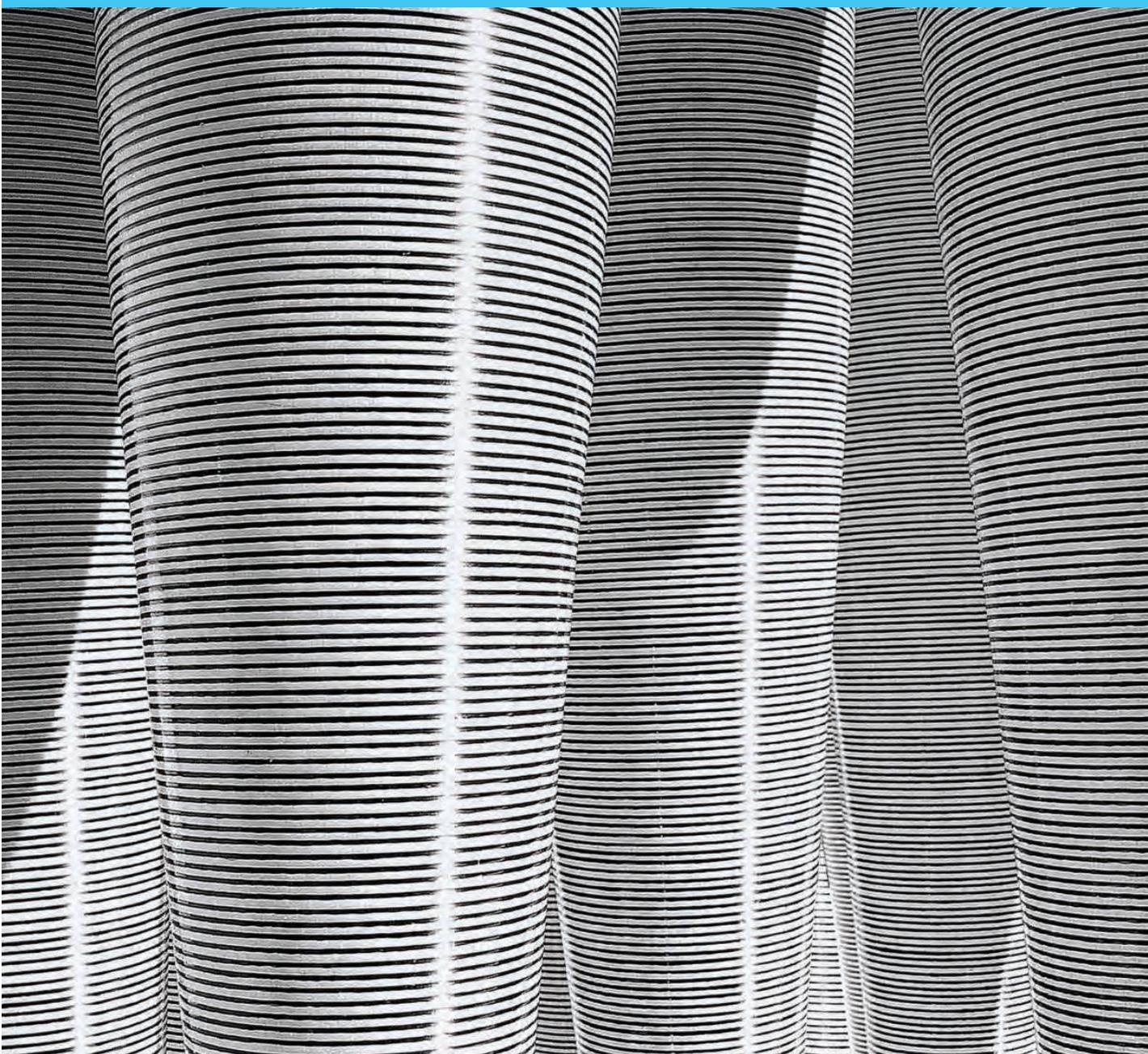
Joe, riedizione per esterno della poltrona Joe polietilene stampato in rotazionale. De Pas, D'Urbino, Lomazzi, produzione Heller Inc. New York, 2003.



Cecilia Cecchini intervista

MARC SADLER

TRA INVENZIONI E TRASFERIMENTI TECNOLOGICI





Prototipo di scarpone da sci in materiale plastico, primi anni '70, produzione Caber (poi divenuta Lotto).

in basso:
Paraschiena, base in polietilene sagomata anatomicamente, elemento ammortizzante interno in poliuretano espanso con additivi «low memory» ad elevata capacità di assorbimento, conchiglia anatomica in polipropilene snodata, produzione Dainese, 2002.

D. Il suo primo successo professionale è legato all'uso di materiali plastici nel mondo dello sport, gli scarponi da sci per la Caber: destro e sinistro uguali, realizzati in termoplastica in un mondo fatto ancora, nel 1971, di scarponi di cuoio.

Mi sembra ci siano in questo progetto gli elementi che caratterizzano il suo lavoro: la volontà di innovare percorrendo strade inconsuete, l'uso di materie plastiche, la progettazione per il settore sportivo che le conferisce quell'attitudine al trasferimento tecnologico tipica di molti suoi oggetti, realizzati con tecniche e materiali generalmente impiegati in settori diversi.

R. Sciando mi ero rotto una caviglia con bellissime scarpe di cuoio, così ho pensato di progettare scarpe di plastica. Non sono stato il primo, ma sono stato il primo a realizzarle in termoplastica. Siccome evidentemente l'azienda non era così pronta ad investire in questa avventura, invece di realizzare due stampi ne abbiamo realizzato uno solo, lo scarpone destro e quello sinistro si differenziavano solo per la posizione dei ganci. Facemmo, sempre per risparmiare, stampi in alluminio al posto di quelli in acciaio. L'azienda passò in un anno dalla produzione di 120.000 paia a 1.600.000 paia, una rivoluzione creata a partire dall'uso di un materiale.

D. La plastica...

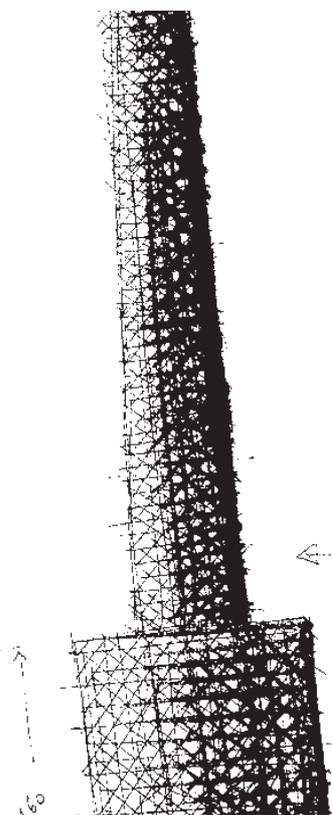
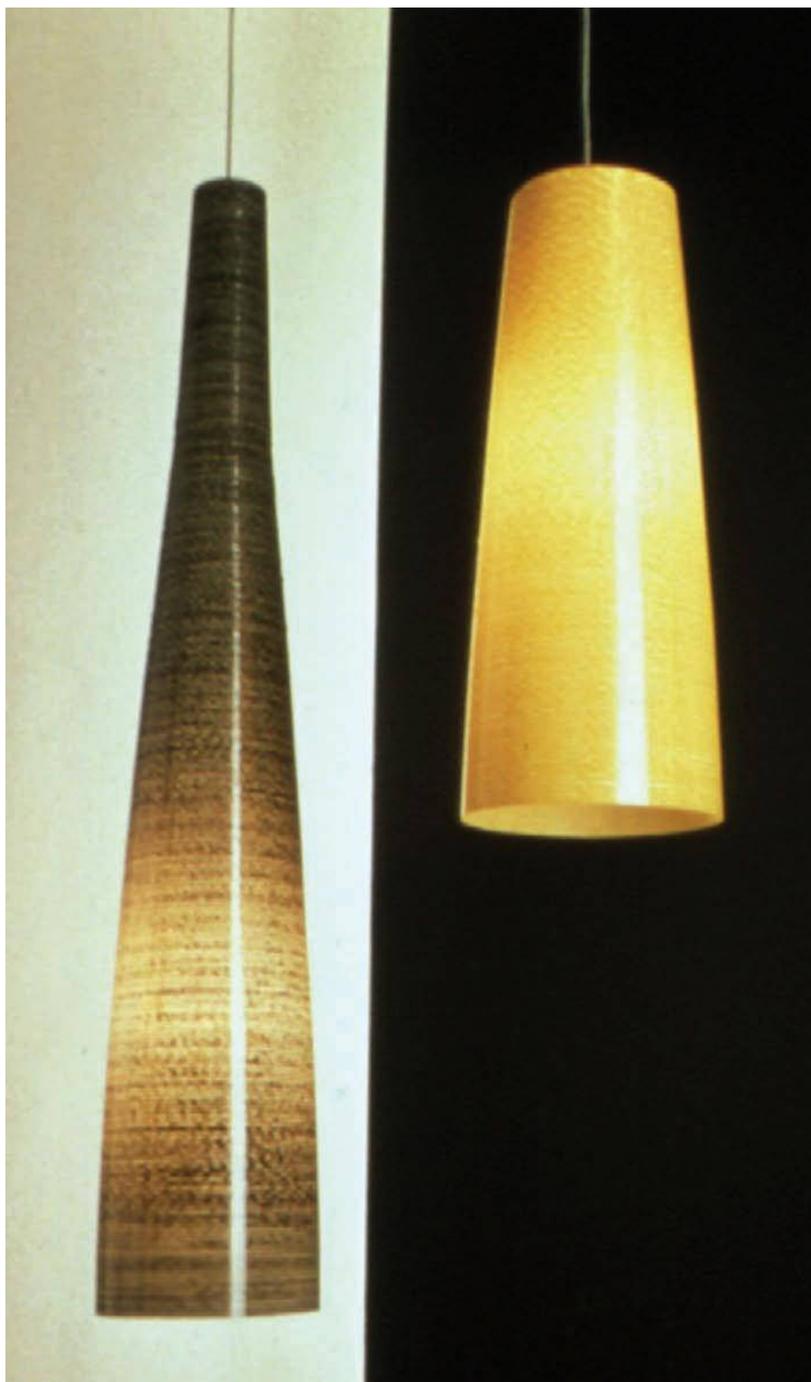
R. E' una materia che offre performances tecniche elevate ed è economica, ha dunque un notevole valore aggiunto. Inoltre, è un materiale che, se usato e smaltito correttamente, può far risparmiare notevoli risorse ambientali.

D. Anche per la Dainese ha sostituito la pelle con le materie plastiche.

R. Sono stato chiamato a lavorare per la Dainese circa 17 anni fa, per rendere «più belle» le tute in pelle per motociclisti. Il discorso sulle protezioni era praticamente a zero. C'era un pilota americano - Kenny Roberts - che si faceva da solo le protezioni per le ginocchia, una specie di rinforzi in cuoio tenuti da nastro. Dopo aver parlato con lui ho cominciato a ragionare sul tema



Lampade Lite (da tavolo), Mite (piantana), Tite (sospensione), realizzate in fibra di vetro (versione gialla) e in fibra di carbonio (versione nera) con la tecnologia del rowing. Compasso d'Oro ADI 2001, produzione Foscarini.



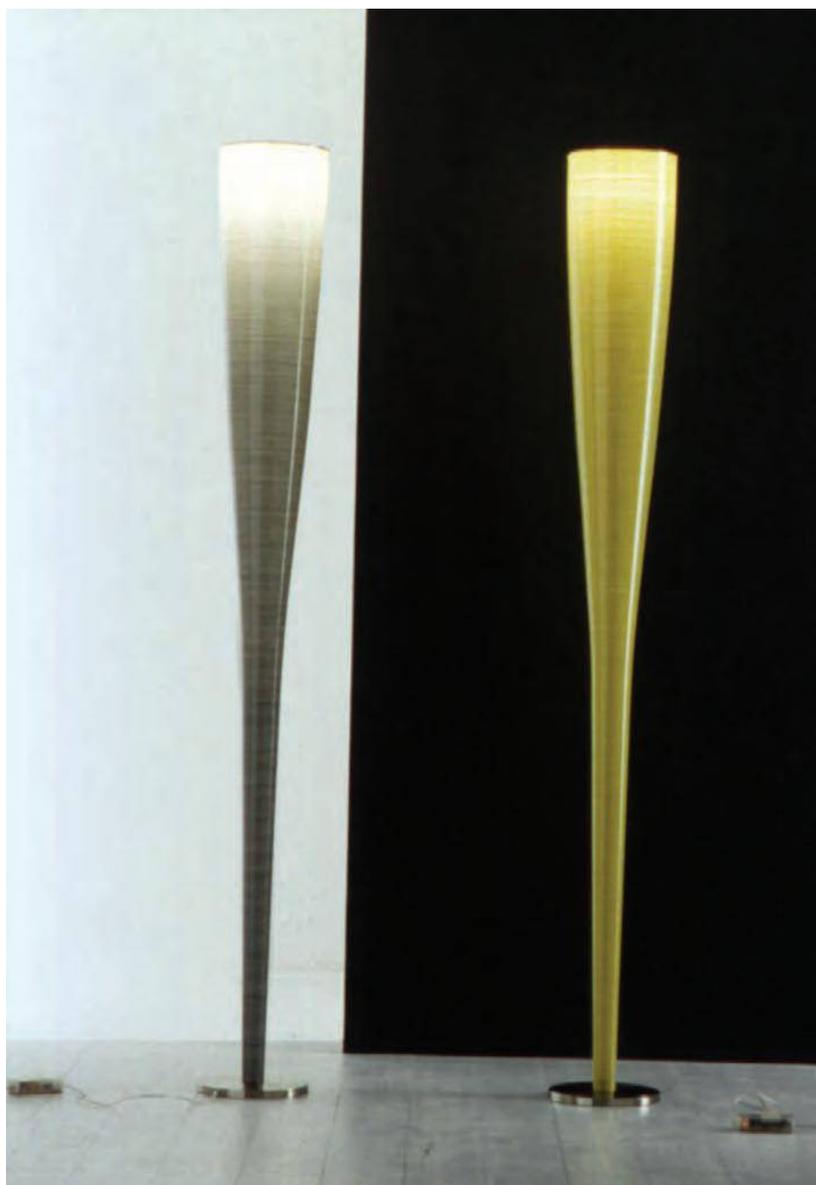
delle protezioni, ho provato vari tipi di materiali arrivando alle plastiche. Doveva essere un materiale malleabile per poter essere curvato e molto resistente all'attrito.

Da lì il discorso ha preso avvio arrivando fino ai paraschiena, un prodotto di grande successo - infatti è molto copiato - che è esposto anche al MoMa. Ora ho messo a punto una nuova generazione di paraschiena, molto più leggeri dei precedenti, in materiale plastico con all'interno un nido d'ape d'alluminio. Attorno a questo pensiero della sicurezza sono nati tutta un'altra serie di prodotti - guanti, ginocchiere, caschi, calzature - nei quali le qualità delle materie plastiche, delle gomme, risultano estremamente vantaggiose per la loro resistenza meccanica, per la leggerezza e la capacità di attutire i colpi.

D. Lei ha trasferito il know-how acquisito lavorando nel mondo dello sport con le materie plastiche anche in altri settori come quello illuminotecnico. Penso alla lampada morbida Drop disegnata per Flos Arteluce, vincitrice del Compasso d'Oro, la prima lampada in elastomero silconico stampato a iniezione. O le lampade Tite e Mite per Foscarini, anche loro vincitrici del Compasso d'Oro, realizzate in resina.

R. Per la lampada Drop ho usato un materiale che avevo impiegato per delle scarpe sportive prodotte dalla Nike. Volevo sfruttare la morbidezza, la traslucenza e la capacità di diffusione della luce di questa plastica. Per la sua realizzazione abbiamo fatto innumerevoli tentativi affrontando notevoli problemi tecnici. La mia idea era quella di stampare una materia morbida usando dei coloranti sul perimetro, in modo da diffondere il colore, mi era venuta guardando le suole di gomma delle scarpe sportive che hanno complicate scritte e disegni multicolori. Ci abbiamo lavorato molto, ma non siamo riusciti ad ottenere un prodotto soddisfacente perché il colore migrava, non era mai omogeneo e non avevamo una perfetta divisione tra il trasparente e il colorato. Importare processi tecnologici da altri campi è sempre molto complicato. Alla

in basso a destra:
Drop, applique con «cappuccio» in gomma morbida, smontabile, applicata ad un supporto in policarbonato che funge da diffusore della luce.
Compasso d'Oro ADI 1994, produzione Flos.



fine ci è venuta l'idea di fare un controprezzo con una materia plastica colorata in modo che realizzasse un alone colorato sul silicone trasparente.

D. *E le resine usate per Tite e Mite? In questo caso ha applicato un processo produttivo generalmente usato per lavorazioni industriali su vasta scala, per creare lampade quasi artigianali.*

R. Mi hanno chiamato dalla Foscarini per inventare nuove lampade che avessero un costo più contenuto di quelle prodotte dalla loro azienda fino a quel momento con i vetri di Murano: volevano accedere ad un mercato più vasto capitalizzando, però, l'esperienza acquisita. Ho pensato al roving, un processo produttivo che conoscevo bene perché è usato per la realizzazione di molti attrezzi sportivi: mazze da golf, canne da pesca, racchette da tennis, sci. Volevo utilizzare i compositi plastici - resine e fili di kevlar e carbonio - che in genere sono impiegati per la loro resistenza, sfruttando invece la loro bellezza.

Abbiamo cominciato a lavorare sugli spessori e sulla trasparenza della resina. E' stata messa a punto una macchina che avvolge i fili in un certo modo per ottenere i risultati voluti. Sono stati fatti esperimenti con fili d'argento e fili d'oro, realizzato prototipi con vari materiali, tra i quali la resina epossidica. L'idea originale era produrre in un unico pezzo anche il piede della lampada - che è stato poi fatto in metallo - ma non è stato possibile per problemi tecnici legati all'avvolgimento del filo.

Questo è diventato per l'azienda un nuovo linguaggio - elaborato a partire dall'uso di un materiale e di una tecnica importati da altri settori - che ha consentito di creare prodotti appetibili in tutto il mondo, anche in Giappone.

D. *Anche Eva, la nuova sedia work in progress presso Kartell, è realizzata con il materiale usato per i sandali Nike.*

R. Avevo già usato l'etil-vinilico-acetato per i sandali e prima ancora per l'esterno di un macchinario dell'IBM. Essendo un materiale soffice ho pensato alla possibilità di realizzare una seduta, ma abbiamo dovuto affrontare notevoli problemi nella fase realizzativa per la formazione di bolle all'interno del materiale.

D. *In questo processo di trasferimento tecnologico incontra difficoltà solo tecniche o anche resistenze dovute ad una certa consuetudine a riproporre il già sperimentato, magari rivisitandolo, tipica di molte aziende del comparto del mobile?*

R. L'industria del mobile spesso non utilizza la materia per le sue prestazioni ma per il suo aspetto. Quando si parla di materiali nel settore dello sport si pensa alle loro prestazioni, una volta ottenuto il risultato si passa al design. Nell'industria del mobile si fa il contrario, si parla prima di tutto dell'aspetto. Spesso, poi, le innovazioni non sono sfruttate appieno: anche se per arrivare ad un buon risultato sono stati fatti ingenti investimenti si volta pagina e si comincia un'altra avventura. Nello sport se si raggiunge un'innovazione la si sfrutta all'ennesima potenza, a volte ci si inventano nuovi processi produttivi proprio per trovare nuovi spazi sul mercato.

D. *Manca, dunque, la capacità di capitalizzare i nuovi processi rispetto a quanto avviene in altri settori?*

R. In molti casi è così.

D. *Lavora prevalentemente con i polimeri perché pensa vi sia una sorta di indissolubilità tra l'innovazione dell'oggetto e quella del materiale e delle tecnologie impiegate per la sua realizzazione?*

R. Non esiste in assoluto un materiale migliore o peggiore di un altro, una materia in grado di comunicare maggiori emozioni rispetto ad un'altra. Il problema è l'appropriatezza del materiale in relazione al progetto. Però c'è da dire che a me piace sperimentare, provare, percorrere nuove strade, risolvere problemi e nel campo dei materiali plastici c'è ancora tantissimo da scoprire. Anche le aziende dovrebbero sperimentare maggiormente, il problema è che gli investimenti necessari sono alti, sono processi lunghi e faticosi nei quali ciascuno vorrebbe essere sicuro dei risultati. Così mi è capitato di mettere a punto cordate che coinvolgevano soggetti diversi: produttori di materiali, di macchinari e aziende. A volte spendo piccole fortune per realizzare idee che non hanno committenti, negli Stati Uniti e a Hong Kong sono diventato imprenditore io stesso.

Il freno alle sperimentazioni nel settore del mobile deriva anche dal numero limitato di pezzi prodotti. Ad esempio in Cina ho trovato nel campo dello sport un grandissimo interesse a lavorare con i polimeri, ma i volumi di produzione sono enormi: una racchetta da tennis viene messa in produzione con 200.000 pezzi, ciò consente di ammortizzare i costi di sperimentazione. Abbiamo messo a punto una tecnica per la realizzazione di corpi cavi gonfiati utilizzando delle pompe. Mi piacerebbe applicarla per le sedie, ma per perfezionarla ci vorrebbero volumi di produzione impensabili per questa tipologia di prodotti.

La scelta dei materiali idonei alla realizzazione di un oggetto, specie se si tratta di materiali innovativi come le resine, è un lavoro estenuante dove i fattori di rischio legati alla novità aumentano in modo esponenziale, il che può essere anche positivo in quanto il prodotto risulta più difficilmente copiabile. E' un percorso accidentato che si realizza tutto «in vitro», perché spesso non ci sono storie precedenti cui riferirsi. Così non sempre si conclude con un successo. Io potrei scrivere un libro - e sarebbe un libro corposo - sui miei progetti-flop...

D. *Questo libro potrebbe contenere anche un capitolo relativo ai suoi progetti-flop perché troppo avanzati per il mercato?*

R. Sicuramente alcuni hanno trovato un mercato impreparato, altre volte non ho avuto il contatto giusto, non ho trovato clienti interessati, oppure non si è creato il cocktail giusto tra il progettista, l'azienda e il consumatore. Ma vale sempre la pena di tenerli in serbo per il futuro.

D. *Un altro suo progetto interessante è la cucina Alukit per Boffi, nella quale è proprio l'uso della plastica - generalmente ritenuta cheap per questi tipi di produzione - a renderla preziosa, riconoscibile e appetibile anche sotto il profilo commerciale.*

R. Sono riuscito a convincerli a realizzare una cucina con struttura in alluminio e porte in plastica trasparente. Ha richiesto un forte investimento iniziale per gli stampi, ha un numero limitato di misure, ma è un progetto che ha fatto scuola: è facile da pulire, da trasportare ed è più economica rispetto a prodotti analoghi realizzati con altri materiali.

La stessa cucina si può avere con antine in legno, ma questa alternativa è passata quasi inosservata. La cucina «di plastica» è diventata più appetibile, per il suo aspetto e per le sue prestazioni, rispetto a quella di legno.

Alukit, cucina con struttura in alluminio ante e maniglie in materiale plastico trasparente, produzione Boffi 1995.



D. Quali sono le sue più recenti sperimentazioni con le materie plastiche?

R. Da circa due anni sto lavorando con un materiale che serve normalmente a rinforzare le placche di marmo sottili, cercando di impiegarlo in altri ambiti. Sono materiali usati solo per la loro resistenza meccanica che rimangono nascosti, ma sono molto belli. Cerco di sfruttare anche questa loro caratteristica.

In generale non mi interessa usare i polimeri ad imitazione di altri materiali, lavoro sulle loro potenzialità, sulle loro prestazioni. Provo anche ad unire le plastiche con altri materiali, magari naturali, lavorando sulla commistione, da questo matrimonio possono nascere prodotti interessanti.



Air Stream, letto ospedaliero in resina termoplastica con gas iniettato, produzione Farm divisione Comunità 1998.



Cecilia Cecchini intervista

MASSIMILIANO FUKSAS

VERSO UN'ARCHITETTURA TRANSLUCIDA E CANGIANTE





D. Nelle sue architetture più recenti l'ottenimento di precise immagini spaziali evocative e complesse la spingono ad usare materiali innovativi come i polimeri, o ad impiegare quelli tradizionali in modo nuovo e inconsueto, reinventandoli, rendendoli «altro» rispetto alla loro immagine consolidata. Mi riferisco in quest'ultimo caso all'uso del vetro nell'asse centrale del progetto per la Fiera di Milano, nel primo alla «nuvola» del Centro Congressi di Roma. E' la necessità di realizzare un'architettura di forte impatto visivo ed emotivo, immaginata anche grazie all'uso della virtualità, che la spinge in questa direzione?

R. Per la realizzazione dei miei progetti compiamo quotidianamente un lavoro durissimo sui materiali. L'asse centrale della Fiera di Milano è costituito da una pelle di 50.000 mq di grandi lastre di vetro curvato, piegato, sovrappo-



pagina a fianco:
Massimiliano Fuksas, Centro Congressi, Italia,
Roma Eur (foto plastico Francesco Colarossi).

Doriana e Massimiliano Fuksas. Caffè dell'Emporio Armani, Honk Kong. Un nastro rosso parte dall'ingresso e si snoda lungo tutto il caffè delineandone lo spazio e diventando in alcuni punti anche bancone per i clienti. Realizzato in fiberglass laccato, lunghezza 105 mt larghezza 0,70 mt (foto Ramon Prat).

Doriana e Massimiliano Fuksas. Caffè dell'Emporio Armani, Honk Kong (foto Ramon Prat).



sto a formare vulcani, emergenze... insomma un vero e proprio paesaggio. In più i vetri debbono avere un copen per la protezione solare, non devono avere riflessi sul verde o sul grigio, devono prendere la luce in un certo modo. Certamente non possono essere semplicemente trovati tra i prodotti industriali di serie, neanche delle industrie più grandi. Così come le gomme siliconiche per il fissaggio tra acciaio e vetro che non volevo nere ma di un colore particolare. Un lavoro lungo e faticoso di ricerca sui materiali, portato avanti anche con l'ausilio dei produttori, che mi ha permesso ad esempio di rinunciare alla doppia facciata inizialmente prevista, dato che oggi esistono vetri di spessori sottili che garantiscono determinate prestazioni.

Per il progetto del Centro Congressi è diverso, l'unico materiale certo fin dall'inizio, da quando nel 2000 ho vinto il concorso, è il Goretex, un materiale della famiglia dei polimeri al quale ho subito pensato per la realizzazione della nuvola interna, tenuta da una struttura di acciaio che si deve intravedere. E' un materiale molto bello, ha una grande resistenza, una grande tenuta, è fonoassorbente, prende la luce, non è materia opaca. E' perfetto per le trasparenze che voglio realizzare.

Su questo materiale non c'è neanche il problema delle garanzie, si parte dall'esperienza consolidata delle tensostrutture. Infatti l'uso dei materiali plastici in architettura è spesso ostacolato dalla mancanza delle garanzie di durata decennale richieste dalla normativa europea.

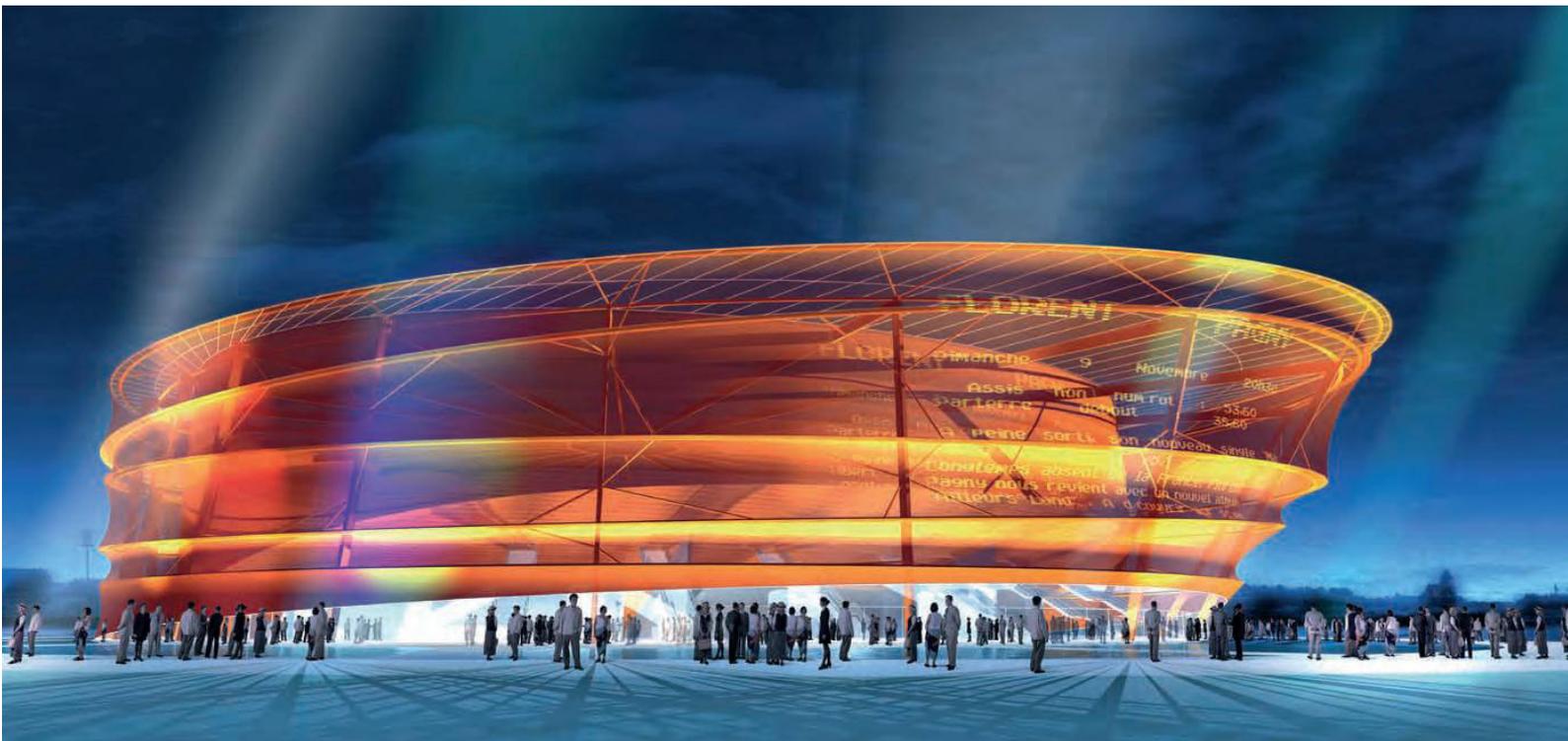
D. *E l'idea di una materia acquosa, liquida, semitrasparente e molle, quasi in contrasto con la solidità delle costruzioni? Recentemente più che di «nuvola» per l'immagine del Centro Congressi ha parlato di «medusa».*

R. Sì, le ultime immagini virtuali ricordano una medusa. E' proprio questo che mi piace; oggi la materia più interessante da utilizzare è translucida e cangiante proprio come una medusa che nell'acqua è trasparente e sulla sabbia no. E' l'universo dei materiali immaginati, supposti, legati alla ricerca spaziale cui guardo con molto interesse, lo studio degli spessori sottili, le alte prestazioni.

Sono interessato al mare, ai fiumi, mondi acquosi non più legati alla forma. E' per questo che sono lontano dalla tradizione del Movimento Moderno - anche se certamente ne capisco l'importanza - ma che oggi più che Moderno è Post-moderno, ha perso completamente la capacità immaginativa, la forza dell'innovazione, non rappresenta la contemporaneità, è rimasta solo la forma di quello che negli anni '20, e anche prima, era la voglia di rappresentare il mondo.

D. *In una intervista ha dichiarato che «chi guarda al futuro finisce inevitabilmente col lasciarsi alle spalle la certezza dei vecchi materiali per puntare ai nuovi». Quali sono a suo giudizio i più interessanti?*

R. Le plastiche trasparenti e quelle opache. Sono materiali vicini alle strutture a cristalli liquidi, sono cangianti. Non sempre però è facile usarli. Ad esempio io non vorrei impiegare più il vetro, ma fino ad oggi non abbiamo trovato niente di meglio. I materiali plastici sono più duttili, formabili, prendono meglio la luce, il problema però può essere il loro invecchiamento, la stabilità alla luce nel corso degli anni, per alcuni di essi la resistenza al fuoco. Sono però estremamente interessanti anche in relazione ad uno dei problemi principali dell'architettura contemporanea, quello di portare la luce il più possibile all'interno degli spazi chiusi, per superare il concetto della



parete opaca.

Ed è proprio l'involucro trasparente e cangiante il tema centrale di un progetto al quale sto attualmente lavorando. E' un Centro per la Musica a Strasburgo per il quale ho vinto il concorso, un edificio molto grande per 10.000 giovani. Siccome non credevo di vincere ho disegnato proprio quello che avevo in mente, senza troppe limitazioni e mediazioni. L'idea è piaciuta. E' una gigantesca scultura nella quale userò pannelli di policarbonato e tessuto polimerico che di notte diventerà fluorescente. Un tessuto che ricorda i materiali usati da Christo per le sue prime installazioni, anche se molto più raffinato. E' un involucro esterno, una pelle che ricopre un solido piegato tra varie ellissi con diverse giaciture, che sembra flottante. La stoffa risolve uno dei problemi principali delle architetture contemporanee, coprire superfici con geometrie complesse e molto grandi.

D. Le imprese la seguono in queste sperimentazioni?

R. Il problema è che le imprese in Italia sono vecchie e non hanno apparati tecnici. Persino la Francia, paese tradizionalmente più interessato alle sperimentazioni, è oggi in crisi in questi campi.

Massimiliano Fuksas.

Zenit, Centro per la musica, Strasburgo.



BIBLIOGRAFIA

Storia delle plastiche

A. Morello, A. Castelli Ferrieri, *Plastiche e design*, Arcadia Edizioni, Milano 1984

P. Alferj, F. Cernia (a cura di), *Gli anni di plastica*, Electa, Milano 1984

S. Katz, *Plastica - Storia e impieghi delle materie plastiche* (edizione italiana), Rizzoli, Milano 1985

L. Scacchi Gracco, *Pensieri di plastica*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano 1986

AA.VV., *Les Années plastiques: exposition réalisée par la Cité des Sciences et de l'Industrie*, Editions de la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, Paris 1986

A. Tecce, N. Vitale (a cura di), *In Plastica*, Electa Napoli, Napoli 1990

R. Perrée, *Bakelite materiale per mille usi*, Leonardo - De Luca Editori, Roma 1991

P. Decelle, D. Hennebert, P. Loze, *L'utopie du tout Plastique 1960 - 1973*, Fondation pour l'architecture, Bruxelles 1994

R. Marchelli, *Civiltà della plastica*, Museo Sandretto Pont Canavese, 1996

AA.VV., *The Inflatable Moment - pneumatics and protest in '68*, Marc Dessauce, New York 1999

H. Wahlberg, *1950s Plastic Design Everyday Elegance*, Schiffer Publishing Ltd., Pennsylvania 1999

P. Garner, *Sixties design* (edizione italiana), Taschen, Köln 2001

Plastiche: cosa consentono di realizzare

AA.VV., *La sedia in materiale plastico*, Catalogo della mostra, Centrokappa 1975

D. Baroni, «La plastica: una rivoluzione incompiuta» in *Ottagono* n.55 1979

G. Bosoni, «La via italiana alle materie plastiche» in *Rassegna* n.2 Giugno 1983

L. Rascaroli, «Il pianeta nylon» in *Ottagono* n.82 1986

L. Rascaroli, «E' poliestere?» in *Ottagono* n.80 1986

D. Cazzuffi, «Geotessili e geomembrane» in *Modulo* n.145 1988

P. Blin, «Les matériaux composites: des transports, au bâtiment» in *Techniques & Architecture* n.398 Novembre 1991

P. Antonelli, «La plastica nella casa: una rivisitazione» in *Domus* n.776 1995

R. Ulmer, J. Straßer, *Plastics + Design*, Arnoldsche, Germany 1997

M. Pugliese Degli Esposti, *L'estetica del sintetico. La plastica e l'arte contemporanea*, Costa & Nolan, Genova 1997

W. E. Bijiker, «Il quarto regno: costruzione sociale della bakelite» in *La bicicletta e altre innovazioni*, McGraw-Hill, 1998

C. Letteri, *Plastic materials for inspirational design*, RotoVision SA, England 2001

S. Topham, *Blowup - Inflatable art, architecture and design*, Prestel, Austria 2002

Nick Crosbie, «Design d'aria» (intervista) in *Ottagono* n.149 Aprile 2002

Modo, Materie Plastiche, n.223 Ott/Nov. 2002

A. De Angelis (a cura di), *Plastica soggetto del desiderio*, Editoriale Modo, Milano 2003

J. Bloor, J. D. Sinclair, *Rubber!*, Thames & Hudson, London 2004

Progettare con le plastiche

M. Scheichenbauer, *Progettare con le materie plastiche – Il poliestere rinforzato*, Editrice Casabella, Milano 1972

G. W. Ehrenstein, G. Erhard, *Progettazione con materiali plastici* (edizione italiana), Tecniche Nuove, Milano 1986

AA.VV., *Scopriamo insieme il PVC*, Edizioni Tecniche Assoplast, Milano 1988

E. H. Cornish, «Proprietà dei polimeri» e «Proprietà dei compositi» in *Materiali progetto industriale e design* (edizione italiana), Hoepli, Milano 1992

B. Casati, «Il ruolo della progettazione con le materie plastiche tra passato e futuro» in *Macplas* n.164 Dicembre 1994

L. Nicolais, «Progettare con i materiali compositi avanzati» e Antonio Paesano «Tecnopolimeri», in Umberto Caturano (a cura di), *Le tecnologie dei materiali tra progetto e innovazione*, Franco Angeli, Milano 1996

S. A. Salvi, *Plastica Tecnologia Design*, Hoepli, Milano 1997

M. Piana (a cura di), *Sistemi innovativi in EPS*, BE-MA Editrice, Milano 1998

H. Saechtling, *Manuale delle materie plastiche* (edizione italiana), Tecniche Nuove, 8° ed. 1999

AA.VV., «Polimeri e tecnopolimeri» in AA.VV. *Manuale di progettazione edilizia, Materiali e prodotti*, Volume 5, Hoepli, Milano 2002

P. Zennaro «I materiali di sintesi» e «I materiali compositi» in N. Sinopoli e V. Tatano (a cura di), *Sulle tracce dell'innovazione*, Franco Angeli, Milano 2002

Assoplast, *Le materie plastiche in edilizia*, La collana Assoplast, Milano

Plastiche e ambiente

E. Manzini, A. Petrillo (a cura di), *Neolite - Metamorfosi delle plastiche*, Domus Academy, Milano 1991

AA.VV., «Green design: plastic possibilities» in *Design World* n.23 1992

D. Castiglione, «Plastiche» (voce) in *Dizionario dell'ambiente*, Isedi, Torino 1995

B. Casati, *Design Plastica Ambiente*, Maggioli, Rimini 1997

E. Manzini, C. Vezzoli, *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*, Maggioli Editore 1998

AA.VV., *Il PVC nella società moderna: ruolo, sicurezza e compatibilità ambientale*, Atti del Convegno Nazionale Ottobre 1977, Centro di Informazione sul PVC, 1998

Marco Piana (a cura di), *Il polistirene e l'impatto ambientale*, BE-MA Editrice, Milano 1998

Marco Piana (a cura di), *Il Bioprogetto – Progettare l'edificio con EPS per il rispetto dell'ambiente e dell'utente*, BE-MA Editrice, Milano 2001

Unionplast, *Corepla, Fare di più con meno – La sostenibile leggerezza della plastica*, Milano 2001

P. Pipere, *La gestione dei rifiuti di imballaggi in plastica*, Il Sole 24 ore, Milano 2001

F. Gallico, A. Tornavacca (a cura di), *La raccolta differenziata degli imballaggi in plastica: come, quando, perché. Istruzioni per l'uso*, Corepla, Milano 2002

Assoplast, *Gli imballaggi di plastica nei rifiuti: nemici – amici?*, La collana Assoplast, Milano

AA.VV., *Igiene e sicurezza delle materie plastiche*, La Collana Assoplast, Milano

Nuovi materiali, nuove possibilit

E. Manzini, *La materia dell'invenzione*, Arcadia Edizioni, Milano 1986

P. Antonelli, *Mutant Materials in Contemporary Design*, The Museum of Modern Art, New York, 1995

Federlegno Arredo, Salone Internazionale del mobile, Centro legno arredo Cantù, *I Made - Materials and ideas for the future*, Catalogo della mostra, Milano 2000

E. Zijlstra, *Future materials for architecture & design*, Materia, Rotterdam 2002

Material Connexion, *Chaos & Order materials for a Safer World*, Milano 2002

E. Lupton, *Skin*, Princeton Architectural Press, New York 2002

E. Van Onna, *Materialworld*, Frame Publishers, Amsterdam 2003

Material Connexion, *Materiali senza confini*, Catalogo della mostra (schede), 2003

Materia, Nuovi materiali, n.42 Sett./Dic. 2003

AA.VV. *Translucent materials*, Detail Praxis, Frank Kaltenbach, Germany 2004

WEBSITE DIRECTOR Y

INFORMAZIONI GENERALI

www.plastica.it informazioni, news, sportello scuola, a cura di PlasticsEurope Italia – Associazione dei produttori di materie plastiche

www.polimerica.it portale sulle materie plastiche

www.materialmente.com portale sulla scienza e la tecnologia dei materiali, all'interno polimeri e materie plastiche

www.geniusplast.com polo informativo online sulle materie plastiche

www.polymer-search.com Polymer Search on the Internet, motore di ricerca dedicato all'industria delle materie plastiche

www.plastics.com sito americano d'informazione sulle materie plastiche

www.rapra.com Rapra Technology sito indipendente di consulenza sulle materie plastiche

www.apme.org a cura di PlasticsEurope - Association of Plastics Manufacturers in Europe

www.unionplast.org a cura di Unionplast - Unione Nazionale Industrie Trasformatrici Materie Plastiche

www.aim.it a cura dell'Associazione Italiana Macromolecole

www.cdcmp.it a cura del Centro di Cultura per l'Ingegneria delle Materie Plastiche promosso dal Politecnico di Torino e da Proplast

www.proplast.it a cura di Proplast – Consorzio inter-aziendale e inter-universitario per la formazione e la ricerca applicata sulla plastica

www.cesap.com a cura di CESAP - Centro Europeo Sviluppo Applicazioni Plastiche

www.polymers-center.org a cura del PCE - Polymers Center of Excellence organizzazione americana no-profit di consulenza sulle materie plastiche

www.americanplasticscouncil.org a cura dell'American Plastics Council

www.eupc.org a cura di EuPC - European Plastics Converters

www.psrc.usm.edu/italian/index.htm macrogalleria sui materiali plastici articolata in livelli: i polimeri sono dappertutto; un ritratto dei polimeri; come funzionano; produrre i polimeri; facciamo parlare i polimeri

www.cep-inform.es a cura del Centro Español de Plásticos – Associazione no-profit tecnica e professionale specialistica con sede a Barcellona

SITI DEDICATI A SINGOLE MATERIE PLASTICHE

www.pvcforum.it a cura del Centro di Informazione sul PVC

www.ecvm.org a cura di European PVC Producers

www.epsass.it a cura dell'Aipe - Associazione Italiana Polistirolo Espanso

www.vinylinfo.org a cura di The Vinyl Institute

www.pfa.org a cura del PFA – Polyurethane Foam Association

www.siliconesolutions.com a cura di Silicone Solutions

www.rubberstudy.com a cura dell'IRSG – International Rubber Study Group

www.bouncing-balls.com/index2.htm sito indipendente sulla gomma

PLASTICA E AMBIENTE

www.corepla.it a cura di Corepla - Consorzio Nazionale per la raccolta, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti di imballaggi in plastica

www.matrec.it banca dati relativa ai materiali riciclati, catalogo di ecoprodotto e tecnologie per il riciclo

www.biopolymer.net portale sui biopolimeri

www.plasticsresource.com sito americano gestito dall' American Plastics Council su plastica e ambiente

www.recycle.net sito sul riciclo di materiali e componenti: notizie, associazio-

ni, produttori.

All'interno sezione plastics recycling www.recycle.net/Plastic/index.html

www.ecopneus.it a cura di Eco.Pne.Us - Consorzio per il recupero e il riutilizzo dei pneumatici

RIVISTE

www.ovest.it/mpe Materie Plastiche ed Elastomeri

www.macplas.it Macplas rivista per l'industria delle materie plastiche e della gomma

www.plasticstechnology.com Plastics Technology

www.modplas.com Modern Plastics International

www.chemweek.com Chemicalweek

www.plasticsnews.com Plastics news

MUSEI DELLA PLASTICA

www.sandretto.it/museonew/default.htm Museo della Plastica Sandretto di Pont Canavese. Visita guidata e collezione virtuale d'arte contemporanea di opere realizzate con le materie plastiche

www.museoarteplastica.it Museo Arte Plastica di Castiglione Olona. Galleria di opere d'arte realizzate con le materie plastiche

www.deutsches-kunststoff-museum.de German plastic museum di Düsseldorf

www.plastiquarian.com Sito inglese gestito dalla Plastics Historical Society

CENTRI DI DOCUMENTAZIONE E RICERCA SUI MATERIALI INNOVATIVI

www.innovathequectba.com Innovathèque - Centre de Ressources en Matériaux Innovants pour le Design, CTBA (Parigi)

www.matech.it Matech (Padova)

www.materialconnexion.com Material Connexion (New York e Milano)

www.materia.nl Materia (Rotterdam)

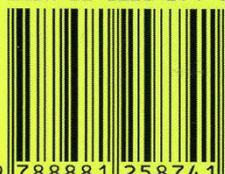
Cecilia Cecchini, architetto, professore presso l'Università degli Studi di Roma «La Sapienza» Facoltà di Architettura «Ludovico Quaroni». Svolge attività di ricerca presso il dipartimento ITACA, sezione «Arti Design Nuove Tecnologie». Membro del Collegio dei Docenti del dottorato di ricerca in Disegno Industriale. Ha coordinato ricerche e progetti per conto di enti pubblici e privati (ASI Agenzia Spaziale Italiana, AMA Azienda Municipale Ambiente, CER, Cresme, Irсед, CNR, Consorzio Nazionale delle Cooperative, F.lli Dioguardi) sulla componentistica, l'innovazione tecnologica, il controllo dell'obsolescenza degli edifici, l'arredo urbano. Responsabile scientifico delle ricerche MIUR: «L'uso strutturale dei plastici rinforzati in architettura» (1998/2000); «I compositi plastici nella progettazione architettonica» (1999/2000); «Materiali innovativi e architettura sostenibile. Tecnopolimeri e compositi plastici» (2002/2003).

Capo redattore (dal 1991 al 1993) della rivista *AU Tecnologie*.

Socio fondatore dello studio di architettura *d'Alessandro & Associati*. Tra i lavori recenti realizzati il ponte pedonale sulla Via Olimpica a Roma e le postazioni telefoniche Telecom per le piazze storiche della Capitale.

Autrice di libri e saggi. Tra le pubblicazioni: *L'ipogeo e la gravità* (in *Architettura Fondazione Costruzione, Artefatto* 2002); *Compositi e architettura* (dossier di *Costruire*, 2000); *Le modificazioni di un mestiere: il ruolo del designer* (a cura di, con M. d'Alessandro, Gangemi 1999); *Il progetto del ripristino attraverso l'uso di tecniche premoderne* (in *Sull'orlo del precipizio. Architettura della geocompatibilità*, Diagonale 1999); *El mantenimiento de los edificios en Italia: tecnologías, herramientas, legislación y aplicaciones* (in *El mantenimiento de los edificios*, Fundació Politècnica de Catalunya, Barcellona 1999); *Progettare l'arredo urbano* (dossier di *Costruire*, 1998); *Conservare fa bene all'ambiente* (*Tecnologia e ambiente* supplemento di *Costruire*, 1997); *An informatic instrument for the maintenance of complex buildings* (in *CIB W70 Helsinki Symposium*, 1996); *Some basilar questions about building maintenance* (in *CIB W70 Tokyo Symposium*, 1994).

ISBN 88-8125-874-9



9 788881 25874 1

€ 25,00



