

**Carte Semiotiche 2024/2**

# **Interfacce**

**Forme dell'accesso  
e dispositivi d'intermediazione**



**la casa  
USHER**

# Carte Semiotiche

Rivista Internazionale di Semiotica e Teoria dell'Immagine

Annali 11 - 2024/2

## Interfacce. Forme dell'accesso e dispositivi d'intermediazione

A cura di  
Valeria Burgio e Valentina Manchia

SCRITTI DI  
BEATO, BELLANTUONO, CESARO, CIARAMITARO,  
FEDERICO, REYES, SANFILIPPO, VIGNALI  
ZANNONI, ZINGALE, ZINNA

la casa  
USHER

Carte Semiotiche  
Rivista Internazionale di Semiotica e Teoria dell'Immagine  
Fondata da Omar Calabrese  
Serie Annali 11 - 2024/2

*Direttore responsabile*  
Lucia Corrain

*Redazione*  
Manuel Brouillon Lozano  
Massimiliano Coviello  
Stefano Jacoviello  
Valentina Manchia  
Francesca Polacci  
Miriam Rejas Del Pino (Segretaria di redazione)  
Giacomo Tagliani  
Mirco Vannoni (Segretario di redazione)  
Francesco Zucconi

CROSS - Centro interuniversitario di Ricerca "Omar Calabrese"  
in Semiotica e Teoria dell'Immagine  
(*Alma Mater Studiorum* – Università di Bologna, Campus di Ravenna,  
Università di Siena, Università Iuav di Venezia)  
SEDE Università degli Studi di Siena  
Via Roma, 56  
53100 Siena

*Copertina*  
Julien Prévieux, *What Shall We Do Next? (Sequence #3)*,  
Performance, 2014-2016 © photos : Julien Prévieux

ISSN: 2281-0757  
ISBN: 978-88-98811-89-2

© 2024 by VoLo publisher srl  
via Ricasoli 32  
50122 Firenze  
Tel. +39/055/2302873  
info@volopublisher.com  
www.lacasausher.it

Carte Semiotiche  
Rivista Internazionale di Semiotica e Teoria dell'Immagine  
Fondata da Omar Calabrese

*Comitato scientifico*

Maria Cristina Addis	Università di Siena
Luca Acquarelli	Université de Lyon
Emmanuel Alloa	Universität St. Gallen
Denis Bertrand	Université Paris 8
Maurizio Bettini	Università di Siena
Giovanni Careri	EHESS-CEHTA Paris
Francesco Casetti	Yale University
Lucia Corrain	<i>Alma Mater Studiorum</i> – Università di Bologna
Georges Didi-Huberman	EHESS-CEHTA Paris
Umberto Eco †	<i>Alma Mater Studiorum</i> – Università di Bologna
Ruggero Eugeni	Università Cattolica di Milano
Paolo Fabbri †	Università LUISS di Roma
Peter Louis Galison	Harvard University
Stefano Jacoviello	Università di Siena
Tarcisio Lancioni	Università di Siena
Eric Landowski	CNRS - Sciences Po Paris
Massimo Leone	Università di Torino
Anna Maria Lorusso	<i>Alma Mater Studiorum</i> – Università di Bologna
Jorge Lozano †	Universidad Complutense de Madrid
Gianfranco Marrone	Università di Palermo
Francesco Marsciani	<i>Alma Mater Studiorum</i> – Università di Bologna
Angela Mengoni	Università Iuav di Venezia
W.J.T. Mitchell	University of Chicago
Pietro Montani	Università Roma Sapienza
Ana Claudia Mei Alves de Oliveira	PUC - Universidade de São Paulo
Isabella Pezzini	Università Roma Sapienza
Andrea Pinotti	Università Statale di Milano
Wolfram Pichler	Universität Wien
Bertrand Prévoist	Université Michel de Montaigne Bordeaux 3
François Rastier	CNRS Paris
Carlo Severi	EHESS Paris
Antonio Somaini	Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3
Victor Stoichita	Université de Fribourg
Felix Thürlemann	Universität Konstanz
Luca Venzi	Università di Siena
Patrizia Violi	<i>Alma Mater Studiorum</i> – Università di Bologna
Ugo Volli	Università di Torino
Santos Zunzunegui	Universidad del País Vasco - Bilbao

# Sommario

## Interfacce. Forme dell'accesso e dispositivi d'intermediazione

a cura di  
Valeria Burgio e Valentina Manchia

---

Introduzione	
Per un'opacizzazione dell'interfaccia <i>Valeria Burgio e Valentina Manchia</i>	7
Le design des interfaces entre écriture et supports. Pour une archéologie des objets d'écriture <i>Alessandro Zinna</i>	17
Characterizing AI in media software: an interdisciplinary approach to user interfaces <i>Everardo Reyes</i>	36
L'interfaccia scomparsa. Ovvero, l'infopoesia come visualizzazione divergente <i>Salvatore Zingale e Arianna Bellantuono</i>	50
La relazione dialettica tra agenti umani e agenti digitali mediata dal design dell'interazione <i>Michele Zannoni e Virginia Vignali</i>	68
Tradire le interfacce estrattive. Le tecnologie persuasive al confronto con i manifesti di attivismo post-digitale <i>Mario Ciaramitaro</i>	79
La domanda è mal posta. Il dialogo creativo nelle interfacce conversazionali <i>Martina Federico</i>	93

---

Il corpo performático come interfaccia organica nel teatro e nel cinema <i>Massimo Roberto Beato</i>	110
3x3x6: Control Strategies and Surveillance Art <i>Laura Cesaro</i>	137
Ibridazione e co-autorialità tra umano e non-umano: il lavoro artistico di Sougwen Chung <i>Noemi Rita Sanfilippo</i>	152

La relazione dialettica tra agenti umani e agenti digitali  
mediata dal design dell'interazione  
*Michele Zannoni e Virginia Vignali*

---

*Abstract*

The design scenario of complex systems for the human and non-human agents' interaction, as artificial-intelligence systems, is a multidisciplinary field currently involving the definition of new models of fruition mediated by Design Cultures. This hybrid relationship between human body and artificial entity occurs in the digital space of interface, which acquires the characteristic of a multiagent collaborative space; the design dimensions of this system become multiple, considering both its material and immaterial aspect, and the concept of *transparency* becomes its descriptive quality, fundamental for the definition of a hybrid interaction based on trust. These features can lead to the establishment of a proactive relationship, based on behaviours feedback and argumentation in which information data help to ensure a faster and more rapid interpretation. The aim of the contribution is to analyse the historical and theoretical context that over time has defined the relationship between the design-driven disciplines and the human-machine interaction field of research to identify possible future development scenarios in the design of multiagent systems; in this context, design cultures acquire a fundamental role in the management of complexity thanks to the design of the visual and communicative component, which allows to intervene in the phases of knowledge mediation, information selection and interactive representation of the processes activated in the interaction with complex information systems.

*Keywords:* Human-Machine Interface, Multiagent design context, Interaction design, Technological complexity.

*1. Introduzione*

Lo scenario di progettazione di sistemi complessi per l'interazione tra persone e sistemi tecnologici è un ambito dove le scienze cognitive, l'ergonomia, la semiotica e lo sviluppo di strumenti abilitanti collaborano alla definizione all'evoluzione dell'approccio progettuale nell'ambito dell'Interaction Design e nello specifico della disciplina Human-Machine Interface. In questo contesto, la relazione dialettica tra agenti umani e agenti non-umani è mediata dalle culture del progetto ed è conseguenza di un'azione di sintesi del processo trasformativo

dei nostri strumenti quotidiani e delle modalità attraverso cui interagiamo. Elemento primario in questa evoluzione è l'interfaccia che, nella prassi progettuale, è stata spesso considerata elemento di mediazione tra diverse entità e, nel contesto specifico degli artefatti progettuali, tra il corpo dell'uomo e le "cose", indipendentemente dalla natura di essere vivente, oggetto, macchina o sistema (Flusser 1993). Oggi, la dominanza dello schermo visivo (Huhtamo 2014) costituito da display grafici e la trasformazione continua che coinvolge la sensoristica a disposizione nell'interazione uomo-macchina connessa a sistemi tecnologici, non ci permette di distinguere in maniera evidente l'elemento artificiale rispetto all'omologo naturale. La configurazione sempre più realistica dell'esperienza di interazione nel digitale è resa possibile grazie ai processi sempre più fedeli di traduzione (Zannoni 2024) che sono diventati in grado di garantire un tracciamento dei movimenti umani continuo e sempre più fedele.

Nell'ambito delle culture del progetto, il termine interfaccia rappresenta un insieme di artefatti molto eterogeneo e difficilmente delimitabile. La ricerca di una definizione condivisa è un compito che esula da questo contributo ma, per comprendere meglio il contesto, è importante riferirsi al dibattito aperto da Giovanni Anceschi (1993) che richiama l'etimologia della parola sottolineando la relazione "faccia a faccia" tra due entità ed evidenziando l'aspetto colloquiale dell'interfaccia degli oggetti. In questa sua analisi, l'interazione tra i due elementi è attivata da una componente fisica, verbale, visiva, sonora e il conseguente feedback si configura in maniera analoga ad una risposta in un dialogo. Il titolo *Interfacce colloquiali* proposto da Anceschi nel suo libro (1993) offre un nuovo contributo alla riflessione sui sistemi di interazione che li connota come elementi di scambio con la macchina, l'artefatto reale o virtuale che sia. In questa ottica, la progettazione della componente degli oggetti interagenti è incentrata sulla definizione di forme e modalità di relazione volte a riprodurre l'esperienza quotidiana di utilizzo degli artefatti tradizionali, con il fine di raggiungere la fusione tra oggetto e interfaccia anche nei sistemi complessi progettati dall'uomo (Bonsiepe 1995). Se le riflessioni sulla combinazione inevitabile dell'artefatto con le sue componenti di interazione hanno permesso di avviare un nuovo dibattito sui loro aspetti progettuali e relazionali, non secondaria è l'analisi di Donald Norman (1998), Sebastiano Bagnara e Simone Pozzi (2011) sul dissolversi della forma dell'interfaccia stessa e il conseguente processo fisico e culturale di invisibilità della macchina o computer.

Grazie alla diffusione di libri come *Designing the user interface: strategies for effective human-computer-interaction* (Shneiderman 1987) e *The Art of Human-Computer Interface Design* (Laurel & Mountford, 1990), il dibattito avviato nell'ambito delle Computer Science con la domanda «*What is an interface?*» (1990) è stato ampliato anche alle discipline del progetto; attualmente, la trattazione scientifica sul design delle interfacce ha portato all'individuazione di un ampio spettro di definizioni sul tema, secondo una lettura storica, critica e tecnologica.

Nell'ambito del design contemporaneo, il termine interfaccia spesso viene ricondotto a una componente visiva di un artefatto digitale e abbinato alla terminologia UI (User Interface), ma nell'ambito delle Computer Science, la terminologia tecnica è l'acronimo GUI (*Graphic User Interface*), utilizzata fin dalle prime sperimentazioni nei laboratori della XEROX di Palo Alto. Questa specificità oggi scompare nelle molteplici forme di conoscenza e progettazione con cui le competenze vengono settorializzate, portando a considerare lo sviluppo di

un'interfaccia come sola definizione della composizione grafica degli elementi a schermo e considerando gli aspetti usabilità usabilità e design dell'esperienza utente come componente finale del processo.

Questa semplificazione non è utile e spesso è riduttiva anche in relazione alla rapida evoluzione degli attuali modelli di intelligenza artificiale che aprono a una riflessione necessaria sulla trasformazione di sistemi di interazione tra agenti umani e agenti digitali. Questo aspetto relazionale si configura nella forma di un processo collaborativo multiagente che avviene nello spazio dell'interfaccia, progettata secondo un approccio multidisciplinare dove le discipline design-driven permettono di introdurre nuovi linguaggi e modalità di interazione. In questo contesto complesso, il primo aspetto da analizzare è rappresentato dalle possibili forme di relazione tra agenti umani e non-umani, secondo una chiave di lettura basata sugli strumenti forniti dalle Culture del progetto.

## 2. *L'interazione ibrida tra umano e non umano*

La mediazione tra corpo umano e un'entità artificiale avviene a vari livelli nello spazio concettuale d'azione e interazione colloquiale dell'interfaccia (Sheridan & Verplank 1978; Anceschi 1993) che si configura come strumento di interazione cooperativa (Hoc 2000) multi-agente. L'aspetto collaborativo acquisisce particolare importanza nell'ambito dello sviluppo tecnologico per favorire la creazione di sistemi virtuosi che possano portare ad innovazioni aperte e responsabili (Blok & Lemmens 2015), considerando gli agenti non-umani a supporto della progettazione. Il paradigma di relazione dialettica tra tali agenti, intesi come attori caratterizzati da autonomia e reattività all'ambiente (Russell & Norvig 2009; Wooldridge & Jennings 1995), si trasforma avvicinandosi al concetto di *co-performance* (Giaccardi & Redström 2020), ovvero un approccio alla progettazione ibrido e multiagente. In questo contesto, le discipline del design rappresentano le modalità attraverso cui è possibile sviluppare nuovi paradigmi di interazione dove la progettazione è caratterizzata da una serie di nuovi metodi basati sull'analisi interdisciplinare dei fondamenti delle scienze cognitive, semiotica ed ergonomia. Tale caratteristica risulta fondamentale per poter tenere in considerazione tutti gli aspetti di questa relazione e comunicazione bidirezionale, la cui complessità non potrebbe essere analizzata attraverso l'approfondimento di una sola disciplina.

La modalità di interazione oggetto dell'analisi di questo contributo è prevalentemente incentrata sui processi di collaborazione tra due polarità distinte. Per poter individuare possibili modelli applicativi in questa tipologia di relazione, è importante considerare il livello di autonomia delle azioni umane e artificiali in relazione al contesto d'uso. Questa modalità rappresenta un processo di decentralizzazione della sola attività umana, spostando quindi il ragionamento progettuale dal sistema antropocentrico a una dimensione più ampia.

Ne consegue che l'indagine per la definizione dei ruoli umani e non-umani non sia ricercabile solo nel dibattito tecnologico contemporaneo ma richieda un'analisi della sua evoluzione storica partendo dal secondo Dopoguerra con il contributo dello psicologo Paul Fitts (1951) in un rapporto sugli studi del sistema di traffico aereo. Nel corso degli anni, questa classificazione viene ripresa anche da Sheridan e Verplank (1978), che definirono in maniera più precisa dieci fasi di questa collaborazione. In seguito, a integrazione del loro lavoro, un'analisi più recente con-

dotta da Vagia, Transeth e Fjerdingen (2016) ha poi permesso di sistematizzare e dettagliare il dibattito sul tema, grazie ad una revisione completa della letteratura e delle ricerche svolte in materia.

I principali aspetti emersi dalle sperimentazioni e i contributi svolti fino a questo momento ci permettono di comprendere in modo più approfondito le caratteristiche che definiscono questa relazione; infatti, i dieci livelli di automazione di Sheridan e Verplanck sono stati poi modificati e formulati in quattro fasi principali che riguardano l'acquisizione delle informazioni, l'analisi delle stesse, la scelta della decisione o dell'azione e l'esecuzione (Parasuraman, Sheridan & Wickens 2000), che si riferiscono ai momenti principali che definiscono le attività multiagente.

Questa modalità può essere contestualizzata e scalata in diversi ambienti e contesti, come ad esempio l'ambito produttivo e industriale. L'implementazione di azioni abilitanti alla creazione della co-performance ibrida permette di immaginare e progettare processi ottimizzati in termini di sostenibilità delle risorse e capitale umano.

Tali trasformazioni sono l'elemento di avvio per nuove forme di sperimentazione cooperativa tra agente umano e macchine e di eteromazione (Ekbia & Nardi 2014), ovvero di aiuto reciproco, attraverso l'evoluzione del solo concetto di interazione unidirezionale e del concetto di condivisione di competenze che tenga conto delle caratteristiche specifiche dell'ambiente in cui si opera, di quali informazioni possono essere acquisite per migliorare il processo e delle capacità dei diversi agenti.

In questa forma di collaborazione, l'interfaccia diventa lo strumento attraverso cui lo scambio di informazioni e comunicazione avviene; comprendere la forma di tale comunicazione risulta fondamentale per individuare un approccio alla progettazione che consideri le necessità di entrambi gli agenti coinvolti.

### *3. La criticità del feedback nelle interfacce contemporanee*

L'interfaccia, quindi, diventa lo spazio di creazione di questo rapporto dialettico; attraverso l'analisi dello stato dell'arte, una delle modalità con cui tale scambio può avvenire è rappresentata nella forma del feedback.

La trattazione teorica che indaga questa componente all'interno del processo di interazione trova le sue origini in diversi scritti sviluppati a metà del Novecento, quando, alla fine della Seconda guerra mondiale, le ricerche in campo bellico hanno contribuito alla nascita di trattazioni teoriche che, nel corso degli anni, sono diventanti importanti per la disciplina, aprendo la strada all'avvento della moderna informatica.

In questo contesto sperimentale, l'interfaccia acquisisce il ruolo di componente di controllo e dialogo tra diverse entità fisiche, digitali e biologiche; il dibattito sulle diverse visioni che questo strumento assume fa riferimento alle diverse posizioni teoriche che trovano origine nelle teorie della cibernetica, disciplina teorizzata da Norbert Wiener (1948). Il suo approccio scientifico, basato sulla multidisciplinarietà e la collaborazione tra esperti di diversi ambiti di ricerca, pone i suoi fondamenti sul principio del controllo tra la macchina e un sistema biologico, in cui la computazione e il feedback sono il centro del sistema dialettico.

Lo studio della cibernetica ebbe un ruolo importante nel dare inizio al dibattito scientifico sul design delle interfacce e nelle scienze cognitive. Grazie a questi contributi, il concetto di feedback è stato definito a partire dal principio di retro-

azione (Weiner 1948) ovvero la capacità di un sistema di trasformare il processo a seconda dei dati ricevuti. Secondo Wiener, ridurre la distanza tra la dimensione biologica e culturale era necessario per sviluppare un corretto processo comunicativo. Nonostante la natura tecnica e informatica che caratterizza tali studi, diversi aspetti dell'evoluzione progettuale di quello che attualmente viene rappresentato come il processo teorico di creazione di artefatti interattivi si basano sui suoi principi; ne è un esempio l'introduzione della cibernetica come materia di studio (Maldonado & Riccini 2019) nella didattica del progetto da parte di Tomas Maldonado, direttore della Scuola di Ulm alla fine degli anni Cinquanta. In seguito, partendo dal concetto di feedback cibernetico, tale aspetto viene contestualizzato in ambito progettuale attraverso l'analisi svolta da Donald Norman nel suo libro *La caffettiera del masochista* (1988). La progettazione di questa forma di comunicazione nelle discipline del progetto diventa prassi obbligatoria per raggiungere l'usabilità del prodotto in cui il controllo da parte dell'utente, la computazione della macchina e la restituzione di informazioni da parte dell'interfaccia sono componenti essenziali nei processi di comunicazione e interazione multiagente.

Il progetto contemporaneo degli artefatti interattivi deve tuttavia fare i conti con una realtà che è fortemente mutata a causa della commistione tra il contesto reale e virtuale (Maldonado 1992; Norman 1998) e di un aumento esponenziale della complessità delle informazioni condivise (Norman 2011). In questa difficoltà progressiva in cui i designer si trovano a progettare, i fattori che concorrono al processo di comunicazione tra esseri umani e agenti interattivi sono molteplici e le conseguenti forme che l'interfaccia può assumere diventano diverse grazie all'aumento della componente computazionale e l'introduzione di processi di intelligenza artificiale basati su machine learning. In questo scenario evolutivo, il feedback diventa elemento intrinseco della comunicazione ibrida ma sempre più complesso da controllare progettualmente, data la natura trasformativa della relazione che risulta influenzata dalle azioni di manipolazione diretta e comprensione implicita (Pollini & Giusti 2021) e che deve far fronte alla natura tangibile e intangibile dell'interfaccia stessa.

Traslando queste considerazioni all'ambito dello sviluppo di sistemi basati su intelligenza artificiale e considerando le condizioni in cui questo tipo di relazione può essere messa in atto, l'interazione attiva delle persone si lega alla percezione e consapevolezza del flusso tecnologico. Questo aspetto fa riferimento alla necessità di creare un processo basato su fiducia e comunicazione bidirezionale (Chen et al., 2018). La condizione per cui un'interfaccia mette l'agente umano nella posizione di comprenderne le informazioni e le funzionalità viene definita "trasparenza", che diventa una sua qualità descrittiva (Wang et al., 2021) e rappresenta un concetto dinamico e mutevole che acquisisce diverse accezioni a seconda del contesto tecnologico nella quale viene inserito. Un approccio design-driven permette di delineare la qualità di "trasparenza" di un'interfaccia attraverso la definizione della componente visuale e comunicativa, intervenendo nelle fasi di mediazione di conoscenza, di selezione delle informazioni e di rappresentazione dei processi attivati nell'interazione con sistemi informatici complessi.

### *3.1. Verso una dimensione proattiva dell'interfaccia*

Secondo queste premesse, è possibile individuare contesti altamente tecnologici in cui le culture del progetto acquisiscono un ruolo fondamentale nella gestione della complessità per ottimizzarne il sistema di scambio e la rappresentazione dei dati.

La trasformazione del rapporto sinergico tra persone e strumenti digitali ha portato ad un'evoluzione dello spazio concettuale progettuale e della figura stessa del designer, che interagisce attivamente con gli agenti non-umani (Nicenboim et al., 2020); infatti, se viene considerato l'ambito produttivo, l'implementazione di sistemi AI-based e nuove tecnologie ha permesso di generare nuove forme e processi di elaborazione (European Commission, 2018), attraverso l'introduzione di nuovi modelli di controllo e relazione con le macchine. Come detto in precedenza, la relazione ibrida deve tener conto del livello di trasparenza attraverso cui le informazioni vengono trasmesse e le azioni sono svolte nello spazio dell'interfaccia. È all'interno di questo contesto che diventa possibile immaginare un processo di trasformazione verso una relazione proattiva, ovvero una modalità di condivisione delle competenze e conoscenze basata sull'analisi dell'ambiente circostante e delle condizioni in cui gli agenti umani e non-umani operano.

Il processo di definizione di questa interazione multiagente si basa sulla restituzione di comportamenti e ragionamenti (Bitan & Meyer, 2007) nei quali i *dati informativi*, che dovrebbero essere altamente trasparenti, concorrono a garantire una più rapida e veloce interpretazione (Billsus et al., 2005) delle informazioni trasmesse. Questo nuovo paradigma di interazione proattiva è caratterizzato da un'analisi del flusso di informazioni che si instaura tra l'agente umano e i dati che vengono condivisi e attivati dalle macchine (Venda 1990).

Questo scambio avviene all'interno di complessi «sistemi ergotecnici» (Khramov 2020) ovvero spazi operativi ibridi caratterizzati dalla presenza di un'infrastruttura che ne consente il funzionamento; gli strumenti di raccolta dati e fonti dall'ambiente, come sensori, reti edge e relativi algoritmi di elaborazione e restituzione di input tecnici sono gli elementi che compongono tale struttura.

Le informazioni raccolte si traducono poi in diverse forme di feedback, che permettono un adattamento dell'approccio progettuale e comunicativo alle condizioni esterne e un'evoluzione del modello di intelligenza artificiale, secondo una relazione ibrida non casuale che si trasforma costantemente (Khramov 2020). Se consideriamo il termine proattivo come la capacità di prevedere comportamenti e intenzioni degli utenti coinvolti attraverso l'elaborazione di dati e informazioni raccolti dall'ambiente, che vengono poi comunicati all'utente (Sun *et al.*, 2023), lo scambio continuo di informazioni risulta una condizione necessaria per la creazione di un sistema che apprende attivamente attraverso un modello di previsione (Senft *et al.*, 2017). Le discipline del design legate alla progettazione di interfacce ci permettono di identificare le caratteristiche abilitanti di questi sistemi; in primo luogo, è necessario identificare le modalità di raccolta e analisi dei dati per l'elaborazione di feedback che permettano di allenare il modello matematico. Un altro aspetto da tenere in considerazione è la modalità con cui il flusso di comunicazione avviene, identificando il linguaggio e i canali digitali della comunicazione.

L'interfaccia diventa lo strumento abilitante attraverso cui questa comunicazione bidirezionale può avvenire all'interno dello spazio ibrido progettuale, favorendo un processo di transizione verso una collaborazione attiva multiagente. L'evoluzione delle interazioni tra agenti umani e non-umani implica una trasformazione anche negli obiettivi della progettazione e nelle caratteristiche stesse degli strumenti interattivi; in questo ambito, il processo design-driven deve essere considerato come un approccio multidisciplinare dove figure provenienti da diversi ambiti co-progettano con la tecnologia. Le culture del progetto diventano lo

strumento di mediazione e condivisione delle competenze nell'eterogeneità degli utenti e delle discipline.

Quindi, l'interazione proattiva è caratterizzata da diversi aspetti e l'utilizzo di strumenti e metodi messi a disposizione del service design, interaction design e dai processi collaborativi può configurarsi come una modalità per rispondere agli obiettivi progettuali.

L'analisi di diverse proposte sperimentali e metodologiche per lo sviluppo di sistemi multiagente ha messo in evidenza come siano accomunate dalla raccolta di informazioni e di dati del contesto durante l'intero ciclo di progettazione, dalla fase di ricerca, a quella di sviluppo e di utilizzo (Wang *et al.*, 2021); questa mappatura avvia un processo progettuale dell'HMI iterativo che si basa sull'apprendimento dei modelli matematici e che permette di determinare un miglioramento nella soluzione prodotta (Cong *et al.*, 2020).

Gli aspetti da tenere in considerazione per individuare una proposta sistemica di approccio riguardano i contenuti della comunicazione, le modalità con cui questi elementi vengono condivisi tra le parti, ovvero il suo flusso e la forma, e l'aspetto temporale, che identifica il momento in cui questa interazione di condivisione deve avvenire per permettere la trasformazione e ottimizzazione del processo (Sun *et al.*, 2023). Queste caratteristiche necessitano di un ragionamento da un punto di vista degli strumenti che permettono di instaurare questo nuovo paradigma di relazione proattiva: l'individuazione di interfacce grafiche, il relativo linguaggio di restituzione di feedback e la possibile integrazione di elementi digitali all'interno di sistemi esistenti si configura come un'azione progettuale necessaria per supportare l'evoluzione del concetto di HMI e del modello di relazione tra agenti umani e agenti artificiali.

#### 4. Conclusioni

Nell'ambito delle discipline del design, l'interfaccia si configura, quindi, come uno spazio materiale o immateriale dove è possibile costruire una relazione ibrida tra persone e sistemi interattivi; questa diventa a sua volta uno strumento di mediazione e facilitazione che da origine a un flusso comunicativo bidirezionale. La sua evoluzione in termini di funzionalità implica anche una trasformazione dell'esperienza nel contesto d'uso a seconda degli elementi grafici, dell'architettura delle informazioni e delle azioni che attraverso essa possono essere svolte, presentando componenti differenti a seconda dell'evoluzione degli obiettivi e delle funzionalità per cui è stata progettata.

Con l'introduzione del concetto di proattività, i sistemi di interazione possono venire progettati secondo processi collaborativi dove gli agenti non-umani diventano attori attivi e collaborativi.

Se l'artefatto prodotto in ambito di design industriale è creato per svolgere una funzione in relazione al suo utilizzatore o la sua utilizzatrice (Troncon 2016), secondo le proprietà intrinseche dell'oggetto stesso (Norman 1988, 2007, 2011, 2013), gli approcci design-driven per una collaborazione multiagente possono creare sistemi complessi di prodotti e servizi che vengono utilizzati simultaneamente da attori differenti, dove gli strumenti tecnologici e i dati da essi prodotti diventano attivi nel processo progettuale (Kuijer & Giaccardi 2018; Giaccardi & Redström 2020). L'aspetto cooperativo descritto nei paragrafi precedenti introduce il campo della socio-tecnica, un settore dell'innovazione in cui sistemi tecnologici complessi hanno

un impatto politico, etico e ambientale in quei contesti in cui lo sviluppo tecnologico coinvolge una combinazione eterogenea di elementi umani e non umani (Vermaas 2011).

Questo tipo di interazione con gli strumenti computazionali non è più solamente strumentale ma crea uno scambio dialettico, sottolineando le potenzialità dei processi collaborativi in ambiente multiagente per favorire una fruizione tecnologica più consapevole, accessibile e democratica.

Il ruolo degli agenti non-umani si trasforma da semplice strumento al servizio dei designer verso una figura operativa che collabora insieme a coloro che partecipano al processo, creando nuove modalità di definizione dell'iter ideativo e creativo. Il gruppo di figure che operano all'interno delle progettualità acquisisce, quindi, maggiore eterogeneità, coinvolgendo figure che presentano capacità e obiettivi differenti.

Affinché questo scambio di competenze e di feedback possa avvenire, l'interfaccia diventa lo strumento attraverso cui viene identificato un linguaggio condiviso che permetta la comunicazione; questa modalità di relazione dialettica è caratterizzata sia dal contenuto del flusso comunicativo che dalla forma grafica che assume, in modo da abilitare gli attori coinvolti ad un'interpretazione condivisa delle informazioni scambiate. Il processo progettuale di definizione dell'interfaccia evolve relativamente a due ambiti principali; questi due aspetti si riferiscono alle due diverse tipologie di relazione ibrida che si vengono a creare: la prima interazione riguarda un aspetto di tipo metodologico e si instaura tra la figura del designer e gli strumenti tecnologici coinvolti nel processo progettuale, mentre la seconda è rappresentata dalla fruizione dei sistemi stessi attraverso le interfacce progettate.

In sintesi, l'approccio sistemico di creazione delle interfacce acquisisce delle caratteristiche che superano le pratiche antropocentriche dell'interaction design, in ottica di inclusione e collaborazione di sistemi intelligenti nella produzione degli artefatti digitali. Il designer diventa mediatore tra le necessità degli utenti finali e le funzionalità messe a disposizione dai sistemi computazionali; viene coinvolto nell'interpretazione, nella trasmissione e nella facilitazione dell'interazione delle informazioni umane e artificiali.

Ne consegue che la struttura e i componenti della comunicazione stessa devono essere progettati tenendo conto di come i dati vengono raccolti dell'ambiente e di come questi possano essere tradotti in elementi grafici che le persone possano facilmente riconoscere attraverso le caratteristiche di forma e colore, all'interno dello spazio fisico dell'interfaccia. Il livello di trasparenza con cui questi elementi vengono definiti ne rende più immediata la comprensione, favorendo la creazione di un ambiente iterativo che evolve a seconda della trasformazione del contesto e delle sue condizioni.

## Bibliografia

- 
- Anceschi, Giovanni  
1993 *Il Progetto delle interfacce: oggetti colloquiali e protesi virtuali*, Milano, Domus academy.
- Bagnara, Sebastiano – Pozzi, Simone  
2011 “L’evoluzione del concetto di interfaccia”, in Di Nocera, Francesco, a cura di, *Ergonomia cognitiva*, Roma, Carocci.
- Benbya, Hind – Nan, Ning – Tanriverdi, Huseyin – Yoo, Youngjin  
2020 *Complexity and Information Systems Research in the Emerging Digital World*, in “MIS Quarterly”, 44(1), 1-17. <https://ssrn.com/abstract=3539079>
- Blok, Vincent – Lemmens, Pieter  
2015 “The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why It Is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation”, in Kooops, Bert-Jaap – Oosterlaken, Ilse – Romijn, Henny – Swierstra, Tsjalling – van den Hoven, Jeroen, a cura di, *Responsible innovation 2: Concepts, approaches, and applications*, Berlino, Springer International.
- Billsus, Daniel – Hilbert, David M., – Maynes-Aminzade, Dan  
2005 *Improving proactive information systems*, in “Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces”, 159–166. <https://doi.org/10.1145/1040830.1040869>
- Bitan, Yuval, – Meyer, Joachim  
2007 *Self-initiated and respondent actions in a simulated control task*, in “Ergonomics”, 50(5), 763–788. <https://doi.org/10.1080/00140130701217149>
- Bonsiepe, Gui  
1995 *Dall’oggetto all’interfaccia. Mutazioni del design*, Milano, Feltrinelli.
- Chen, Jessie Y. C. – Lakhmani, Shan G. – Stowers, Kimberly – Selkowitz, Anthony R. – Wright, Julia L. – Barnes, Michael  
2018 *Situation awareness-based agent transparency and human-autonomy teaming effectiveness*, in “Theoretical Issues in Ergonomics Science”, 19(3), 259–282. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2017.1315750>
- Cong, J. – Chen, C.-H. – Zheng, P.  
2020 *Design entropy theory: A new design methodology for smart PSS development*, in “Advanced Engineering Informatics”, 45, 101124. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101124>
- Ekbja, Hamid, – Nardi, Bonnie  
2014 *Heteromation and its (dis)contents: The invisible division of labor between humans and machines*, in “First Monday”, <https://doi.org/10.5210/fm.v19i6.5331>.
- European Commission  
2018 *Artificial Intelligence and Human Machine Interface (AI & HMI)*, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/artificial-intelligence-and-human-machine-interface-ai-hmi-#inline-nav-6>
- Fitts, Paul M.  
1951 *Human engineering for an effective air-navigation and traffic-control system*, in “National Research Council”, xxii-84.
- Flusser, Vilém  
1993 *Vom Stand der Dinge. Eine kleine Philosophie des Design*, Göttingen, Steidl Verlag.
-

- Giaccardi, Elisa, – Redström, Johan  
 2020 *Technology and More-Than-Human Design*, in “Design Issues”, 36(4), 33–44, [https://doi.org/10.1162/desi\\_a\\_00612](https://doi.org/10.1162/desi_a_00612).
- Hoc, Jean-Michel  
 2000 *From human-machine interaction to human-machine cooperation*, in “Ergonomics”, 43(7), 833–843, <https://doi.org/10.1080/0014013004090044>.
- Huhtamo, Erkki  
 2014 *Elementi di scermologia: verso un'archeologia dello schermo*, Pompei, Kaiak edizioni.
- Irwin, Terry  
 2015 *Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research*, in “Design and Culture”, 7(2), 229–246, <https://doi.org/10.1080/17547075.2015.1051829>.
- Khramov, Vladimir Viktorovich  
 2020 *Development of a Human-Machine Interface Based on Hybrid Intelligence*, in “Выпуск”, 4(2020), 893–900, <https://doi.org/10.25559/SITTO.16.202004.893-900>.
- Kuijer, Lenneke – Giaccardi, Elisa  
 2018 *Co-performance: Conceptualizing the Role of Artificial Agency in the Design of Everyday Life*, in “Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems”, 1–13, <https://doi.org/10.1145/3173574.3173699>.
- Laurel, Brenda – Mountford, Joy S., a cura di  
 1990 *The Art of human-computer interface design*, Boston, Addison-Wesley Pub. Co.
- Maldonado, Tomás  
 1992 *Reale e virtuale*, II ed., Milano, Feltrinelli.
- Maldonado, Tomás – Riccini, Raimonda  
 2019 *Baubaus*, Milano, Feltrinelli.
- Montanari, Roberto  
 2020 *Interaction design nei sistemi intelligenti: Paradigmi progettuali e strategie*, Sesto San Giovanni, Mimesis edizioni.
- Nicenboim, Joanna – Giaccardi, Elisa – Søndergaard, Marie Louise Juul – Reddy, Anuradha Venugopal, Stengers, Yolande A A – Pierce, James E., – Redström, Johan  
 2020 *More-Than-Human Design and AI: In Conversation with Agents*, in “Companion Publication of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference”, 397–400, <https://doi.org/10.1145/3393914.3395912>.
- Norman, Donald A.  
 1988 *The psychology of everyday things*, New York, Basic Books.  
 1998 *The Invisible Computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*, Cambridge, Mass., MIT Press.  
 2007 *The design of future things*, New York, Basic Books.  
 2011 *Living with complexity*, Cambridge, Mass., MIT Press.  
 2013 *The design of everyday things*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Parasuraman, Raja – Sheridan, Thomas B. – Wickens, Christopher D.  
 2000 *A model for types and levels of human interaction with automation*, in “IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part A: Systems and Humans”, 30, 286–297.
- Pollini, Alessandro, – Giusti, Leonardo  
 2021 *At the Interface: Opening a Debate on the Future of Interfaces*, in “DIID”, 74(74), <https://doi.org/10.30682/diid7421c>.
- Russell, Stuart J., – Norvig, Peter  
 2009 *Artificial intelligence: a modern approach* (Third edition, Global edition), Londra, Pearson.
- Senft, Emmanuel – Lemaignan, Séverin – Baxter, Paul E., – Belpaeme, Tony  
 2017 *Leveraging Human Inputs in Interactive Machine Learning for Human Robot Interaction*, in “Proceedings of the Companion of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction”, 281–282, <https://doi.org/10.1145/3029798.3038385>
- Sheridan, Thomas B., – Verplank, William L.  
 1978 *Human and Computer Control of Undersea Teleoperators*, Cambridge, Mass., Massachusetts Institute of Tech Cambridge Man-Machine Systems Lab.
- Shneiderman, Ben  
 1987 *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer-interaction*, Boston, Addison Wesley Longman.
- Sun, Xiaohua – Li, Jinglu, – Guo, Weiwei  
 2023 *A design approach of proactive HMI based on smart interaction*, in “Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2023)”, <https://doi.org/10.54941/ahfe1002823>.

- Troncon, Renato  
 2016 *Il modello ecosistemico del design research e la problematica etica in progettazione*, in “I castelli di Yale online”, volume IV, 49-69.
- Vagia, Marialena – Transeth, Aksel A. – Fjerdingen, Sigurd A.  
 2016 *A literature review on the levels of automation during the years*, in “What are the different taxonomies that have been proposed? Applied Ergonomics”, 53, 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.09.013>
- Venda, Valerii F.  
 1990 *Hybrid Intelligence Systems: Evolution, Psychology, Informatics*, Moscow, Machine Engineering Industry – Mashinostroenic.
- Wang, Zuoxu – Chen, Chun-Hsien – Zheng, Pai – Li, Xinyu, – Khoo, Li Pheng  
 2021 *A graph-based context-aware requirement elicitation approach in smart product-service systems*, in “International Journal of Production Research”, 59(2), 635–651, <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1702227>.
- Wiener, Norbert  
 1948 *Cybernetics: Or, Control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Wooldridge, Micheal – Jennings, Nicholas R.  
 1995 *Intelligent agents: theory and practice*, in “The Knowledge Engineering Review”, 10(2), 115–152, <https://doi.org/10.1017/S0269888900008122>.
- Zannoni, Michele – Sicklinger, Andreas – Pezzi, Marco  
 2021 *Human Body Interaction From the Imaginary to Contemporaneity. Anticipation Design Processes*, in “DIID”, 74(74). <https://doi.org/10.30682/diid7421a>
- Zannoni, Michele  
 2024 *Il design delle interfacce*, I ed., Macerata, Quodlibet.

## Biografia degli autori

**Michele Zannoni** è un professore associato in disegno industriale presso Alma Mater Studiorum – Università di Bologna. Laureato in architettura, ha insegnato in diversi atenei italiani laboratori progettuali di interaction design. Nella sua esperienza professionale e di ricerca si è occupato del progetto di interfacce uomo-macchina, dello sviluppo di sistemi comunicativi nell’ambito del multimedia, di installazioni video interattive in ambito museale e di applicativi per la extended reality.

**Virginia Vignali** è studentessa del 38° ciclo del Corso di Dottorato in Architettura e Culture del progetto, si laurea in Advanced Design dei Servizi all’Università di Bologna nel 2020, con una tesi magistrale sul tema della comunicazione accessibile, sviluppata secondo modalità collaborative e partecipate per una progettazione più inclusiva. I suoi interessi di ricerca riguardano lo sviluppo di approcci teorici e pratici per un’esperienza di interazione aperta, collaborativa e partecipativa con l’intelligenza artificiale e gli strumenti digitali, affrontando la transizione digitale secondo un approccio democratico e accessibile.

la casa  
USHER

I libri di Omar

# I libri di Omar

## Serie rossa



Lucia Corrain  
*Una infinita memoria*  
pp. 150; euro 32,00



Omar Calabrese  
*L'età neobarocca*  
pp. 202; euro 25,00



Lucia Corrain  
*Il velo dell'arte*  
II edizione; pp. 314; euro 30,00



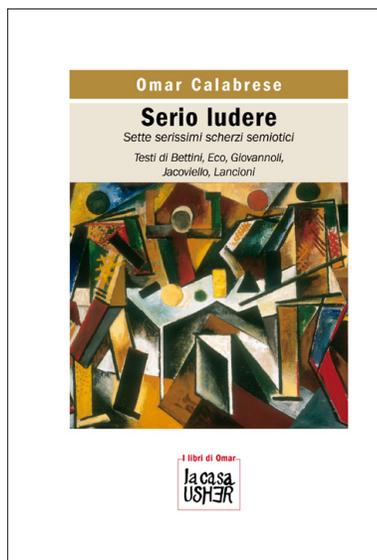
Marvin Carlson  
*Luoghi per lo spettacolo*  
pp. 224; euro 28,00

# I libri di Omar

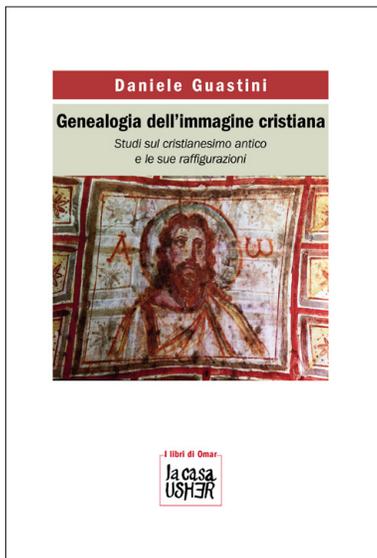
## Serie rossa



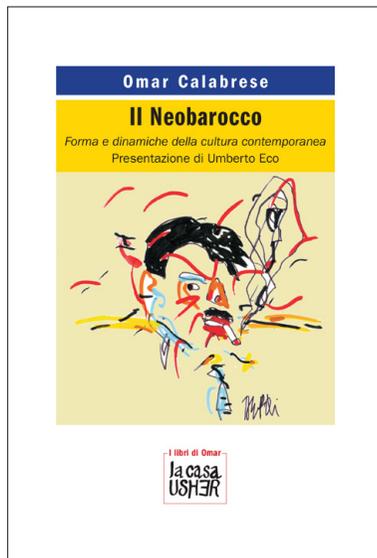
Victor I. Stoichita  
*L'immagine dell'altro*  
pp. 240; euro 29,00



Omar Calabrese  
*Serio Ludere*  
pp. 272; euro 27,00



Daniele Guastini  
*Genealogia dell'immagine cristiana*  
pp. 400; euro 25,00



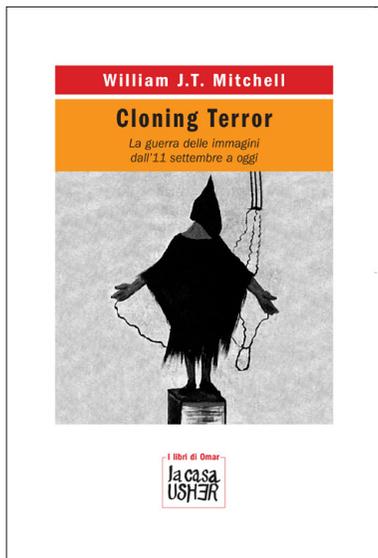
Omar Calabrese  
*Il Neobarocco*  
pp. 464; euro 29,00

# I libri di Omar

## Serie rossa



Tarcisio Lancioni  
*Il senso e la forma*  
pp. 336; euro 19,50



William. J.T. Mitchell  
*Cloning Terror*  
pp. 248; euro 22,00



Louis Marin  
*Opacità della pittura*  
pp. 352; euro 30,00



Omar Calabrese  
*La macchina della pittura*  
pp. 352; euro 30,00

# I libri di Omar

---

## Serie blu



Francesca Della Monica  
*A voce spiegata*  
II edizione; pp. 148; euro 30,00



Andrea Rauch  
*Uno, cento, mille Pinocchi...*  
pp. 320; euro 45,00



Andrea Rauch  
*Libri con figure*  
pp. 272; euro 39,00



Andrea Rauch  
*Il racconto della grafica*  
II edizione; pp. 400; euro 48,00

# I libri di Omar

## Serie blu



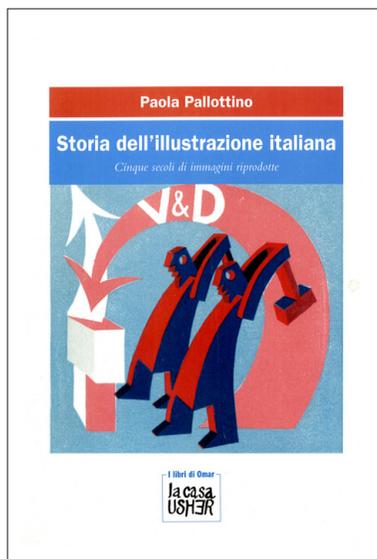
Andrea Rauch  
*Il racconto dell'illustrazione*  
pp. 304; euro 38,00



Carlo Titomanlio  
*Sul palco*  
pp. 376; euro 25,00



Maurizio Boldrini  
*Dalla carta alla rete andata e ritorno*  
pp. 344; euro 22,00



Paola Pallottino  
*La storia dell'illustrazione italiana*  
III edizione; pp. 520; euro 40,00

# Oggi, del teatro



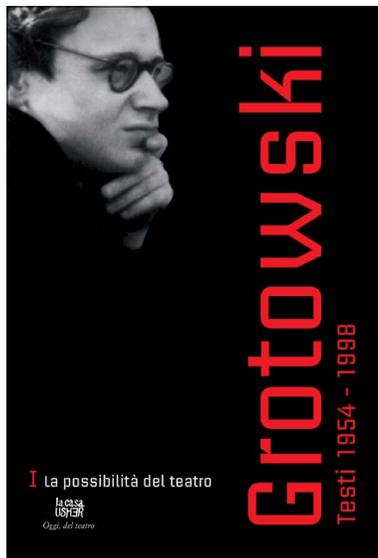
Louis Jouvét  
*Lezioni su Molière*  
pp. 282; euro 29,50



Ferdinando Taviani  
*Uomini di scena uomini di libro*  
pp. 232; euro 28,00

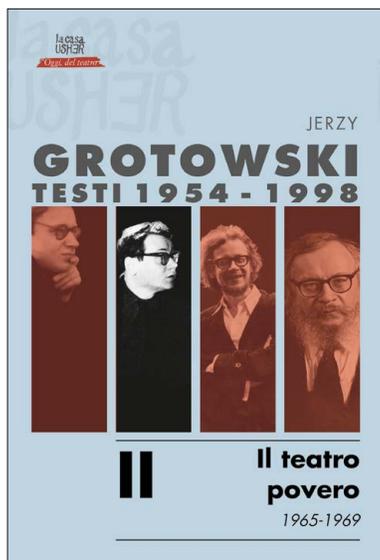


Giuliano Scabia  
*Scala e sentiero verso il Paradiso*  
pp. 280; euro 25,00

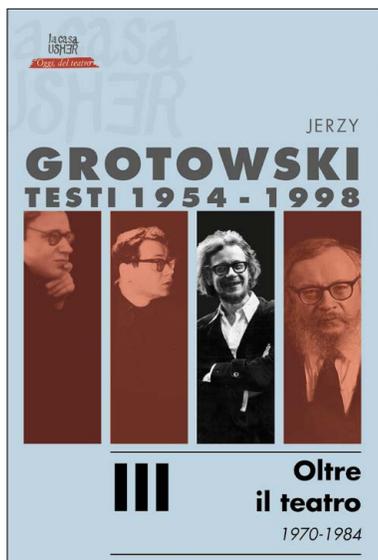


Jerzy Grotowski  
*Testi 1954-1998 vol.I*  
pp. 264; euro 20,00

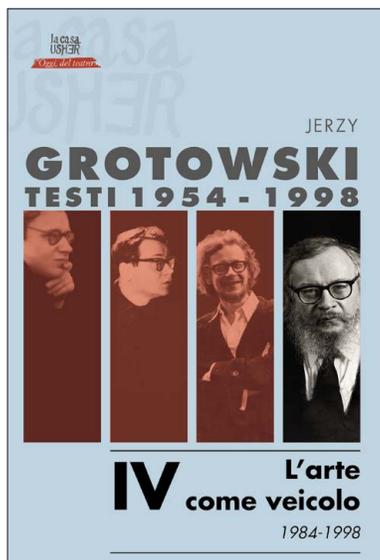
# Oggi, del teatro



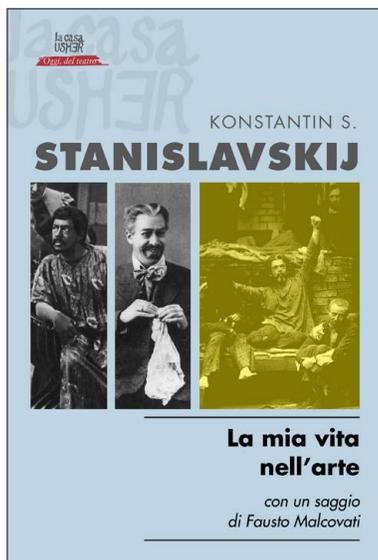
Jerzy Grotowski  
*Testi 1954-1998 vol.II*  
II edizione; pp. 280; euro 20,00



Jerzy Grotowski  
*Testi 1954-1998 vol.III*  
II edizione; pp. 272; euro 20,00



Jerzy Grotowski  
*Testi 1954-1998 vol.IV*  
II edizione; pp. 172; euro 15,00

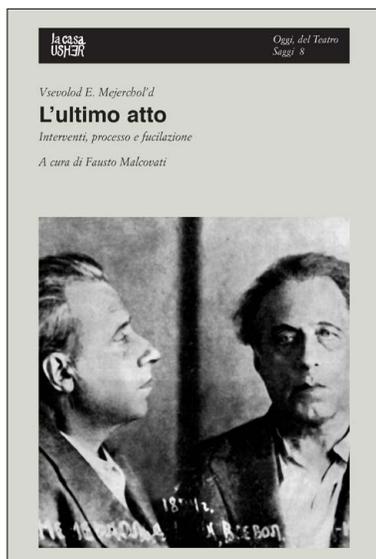


Konstantin S. Stanislavskij  
*La mia vita nell'arte*  
II edizione; pp. 450; euro 25,00

# Oggi, del teatro



Jacques Copeau  
*Artigiani di una tradizione vivente*  
II edizione; pp. 288; euro 24,00



Vsevolod Mejerchol'd  
*L'ultimo atto*  
pp. 240; euro 22,00



Marco De Marinis  
*Il teatro dell'altro*  
pp. 232; euro 25,00



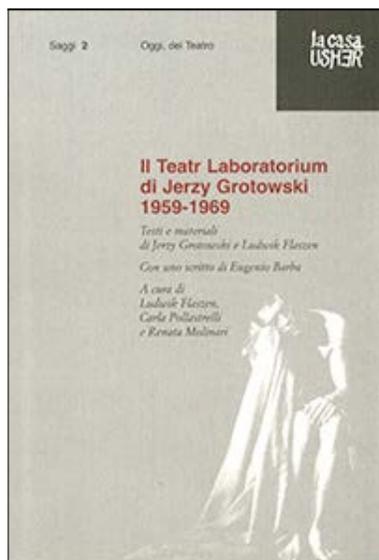
Gianni Manzella  
*La bellezza amara*  
pp. 264; euro 26,00

# Oggi, del teatro

---



Sergio Secchi  
*Il teatro dei sogni materializzati*  
pp. 112; euro 16,00



Jerzy Grotowski, Ludwik Flaszen  
*Il Teatr Laboratorium*  
pp. 200; euro 20,00



Ferdinando Taviani, Mirella Schino  
*Il segreto della Commedia dell'Arte*  
pp. 546; euro 29,00