

# Diseño avanzado para la circularidad y la sostenibilidad: Soluciones digitales para apoyar la transición del *Made in Italy*

Erik Ciravegna<sup>(1)</sup>, Laura Succini<sup>(2)</sup> y Ludovica Rosato<sup>(3)</sup>

---

**Resumen:** En los últimos años han surgido numerosas reflexiones sobre cómo las prácticas de diseño ofrecen posibles soluciones para responder a la transición ecológica. En este contexto, el Diseño Avanzado, que se plantea como un enfoque de diseño anticipatorio y multidimensional, se cruza con el Diseño para la Transición, centrado en la teoría del cambio y el estudio de futuros posibles, para dar lugar a un nuevo perfil de *Transitional Industrial Designer*, capaz de incorporar las prácticas de mediación y anticipación en la transición sostenible y circular de los procesos industriales.

Esta reflexión encuentra actualmente un espacio de experimentación práctica y profundización teórica dentro del programa de investigación *MICS-Made in Italy Circolare e Sostenibile*(\*), financiado por el Ministerio de la Universidad e Investigación (MUR) del Gobierno italiano con fondos de la Unión Europea (NextGenerationEU), en el marco del llamado *PNRR-Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*, aprobado en 2021 por Italia para reactivar su economía tras la pandemia de COVID-19, con el fin de permitir el desarrollo ecológico y digital del país. El programa MICS, que involucra 25 organizaciones públicas y privadas del territorio italiano, está articulado en ocho directrices de intervención, denominadas *Spokes*; cada *Spoke* prevé el desarrollo de un conjunto de proyectos orientados a temas específicos, dentro de uno o más sectores estratégicos del *Made in Italy*.

El *Spoke* 1, coordinado por la Università di Bologna, está dedicado al tema *Digital Advanced Design: Technologies, Processes and Tools* e investiga soluciones digitales para fomentar procesos de innovación circulares y sostenibles en el contexto del *Made in Italy*. Un ejemplo del enfoque propuesto es proyectos *FuturE-Pack. Digital Advanced Design for the Enhancement of Packaging as a 'Broadcaster' in the Made in Italy Supply Chain*, que explora el potencial de la digitalización para mejorar el papel del envase como dispositivo de comunicación que facilita el intercambio de información sobre los productos y sus impactos, tanto entre los actores de la cadena de suministro como entre ellos y los usuarios finales.

**Palabras clave:** Advanced Design - Transition Design - Innovación Responsable - Transición Ecológica - Circularidad - Sostenibilidad - Ética - Packaging - Sistemas Digitales - Made in Italy

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 288-290]

---

<sup>(1)</sup> **Erik Ciravegna** es Doctor en Diseño por el Politécnico de Milán. Actualmente es investigador y docente del Advanced Design Unit (ADU) del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Bolonia; también es profesor visitante en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Su campo de investigación es el diseño de comunicación, centrándose en el diseño de envases, identidad de producto y branding. Se interesa por la ética y la responsabilidad social del diseño. Además, trabaja en el desarrollo de métodos y herramientas para apoyar la creatividad y el desarrollo de proyectos. *Departamento de Arquitectura Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*. erik.ciravegna@unibo.it

<sup>(2)</sup> **Laura Succini** es Doctora en Diseño por la Universidad de Bolonia. Actualmente es investigadora y docente del Advanced Design Unit (ADU) del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Bolonia. Sus ámbitos de investigación son el diseño para/con la innovación responsable, el diseño y los enfoques colaborativos dentro de los territorios, con especial atención a la relación con el patrimonio cultural inmaterial. *Departamento de Arquitectura Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*. laura.succini@unibo.it

<sup>(3)</sup> **Ludovica Rosato** es Doctora en Diseño por la Universidad de Bolonia, con una tesis sobre el papel del diseñador en la transición sostenible y circular de los polímeros, con una experimentación en el sector textil. Actualmente es becaria de investigación como miembro del Advanced Design Unit (ADU) del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Bolonia, donde colabora en actividades docentes, de investigación y de la llamada “tercera misión” (vinculación con el medio). *Departamento de Arquitectura Alma Mater Studiorum – Università di Bologna*. ludovica.rosato2@unibo.it

## 1. Introducción: hacia la definición de un “Diseñador Industrial para la Transición”

En los últimos años, han surgido numerosas reflexiones teóricas sobre cómo las prácticas y enfoques del diseño ofrecen diferentes perspectivas y posibles soluciones para responder a las crisis actuales (Bauman & Bordoni, 2014), con el objetivo de apoyar el cambio y la transición hacia formas de innovación más responsables y sostenibles, capaces de tener en cuenta tanto el entorno como los diferentes actores de este (Carayannis, Barth & Campbell, 2012; Succini & Ciravegna, 2022). En este contexto, el Diseño Avanzado, en el marco del Diseño de Procesos, es un enfoque sistémico, anticipatorio, multidisciplinar y multidimensional, basado en prácticas colaborativas capaces de impulsar un cambio transformador dentro de las realidades en las que opera.

El Diseño Avanzado explora e investiga el papel de las culturas del diseño en contextos académicos, empresariales, institucionales y sociales para innovar no sólo productos y servicios, sino también sistemas sociotécnicos (Celaschi, 2015; Succini, 2023). Interviene en los procesos de mejora y transformación de la cadena de valor, conectando múltiples actores y disciplinas, y promueve la colaboración, la inteligencia colectiva y la adaptabilidad

como factores clave para apoyar nuevas formas de conocimiento (Celaschi, 2008) y modelos de producción y consumo más sostenibles que reduzcan el impacto social, medioambiental y económico. En esta perspectiva, el diseñador asume un papel de mediador del conocimiento (Celaschi, Celi & Formia, 2015) y de las necesidades de los diferentes actores (Celaschi, Formia, Iñiguez Flores & León Morán, 2019; Iñiguez Flores, Hernandis Ortuño, Holliger & Monterrubio Soto, 2014), convirtiéndose en protagonista de estos cambios. El Diseño Avanzado también sitúa el concepto de anticipación y los estudios de futuro en el centro de su trabajo (Poli, 2010; Poli, 2019; Zamenopoulos & Alexiou, 2007) como motores que sustentan un “enfoque de diseño avanzado” capaz de responder a la complejidad de los contextos cambiantes (Celi, 2010; Celaschi, 2015) condicionados por las limitaciones ambientales, sociales y de recursos, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU y con el *Green Deal* de la Comisión Europea para delinear intervenciones políticas transformadoras en materia de energía, clima y circularidad (Succini, Ciravegna & Giardina, en prensa).

Trabajar desde la anticipación es un concepto clave en los procesos de transición. Además del Diseño Avanzado, el Diseño para la Transición (Kossoff, 2011; Irwin, 2015) trabaja en la intersección de la teoría del cambio y el estudio de futuros posibles para definir estrategias adecuadas para diseñar vías de innovación responsables, interconectando los sistemas tecnológicos y económicos con los sistemas socioculturales y naturales. Este enfoque se centra, de hecho, en la transición ecológica y social (Pereno & Barbero, 2020; Celi & Morrison, 2019) y se inspira en el movimiento Ciudad en Transición, iniciado por Rob Hopkins (Hopkins, 2008), que parte de proyectos comunitarios para ir resolviendo problemas locales y globales. El Diseño para la Transición pretende abordar los problemas perversos del siglo XXI, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de los recursos naturales y la creciente brecha entre ricos y pobres, para apoyar la transición de la sociedad hacia un futuro más sostenible guiada por el diseño (Irwin, 2015). El objetivo a largo plazo es un diseño de y para paradigmas radicalmente nuevos que desafíen el *statu quo* y se basen en la equidad y la calidad de vida (Irwin, Tonkinwise & Kossoff 2022).

De la intersección de estos dos enfoques surgen nuevas formas de diseñar y un nuevo perfil de diseñador, al que se puede denominar “Diseñador Industrial de Transición” (Transitional Industrial Designer), capaz de aportar prácticas de mediación y anticipación a la transición sostenible y circular de los procesos industriales, un agente activo de cambio que se mueve entre las escalas micro y macro y es capaz de imaginar, partiendo de situaciones pasadas y presentes, posibles futuros a medio y largo plazo que pueden modificarse con el tiempo a través de la creación de escenarios.

## 2. Diseño digital avanzado para la transición del *Made in Italy*: el programa MICS

La reflexión teórica en torno a la integración de la mediación y la anticipación en los procesos de transición, así como en torno a la definición del perfil del Diseñador Industrial de Transición, se planteó desde el punto de vista de la experimentación práctica dentro del

programa de investigación *MICS-Made in Italy Circolare e Sostenibile*, financiado por el Ministerio de Universidades e Investigación italiano (MUR) gracias a los fondos puestos a disposición por la Unión Europea en el marco del programa NextGenerationEU y que representa uno de los proyectos relativos a la Misión 4 (Educación e Investigación) del PNRR-*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*. El MICS es llevado a cabo por una agrupación de 25 organizaciones, de las cuales 12 son públicas (incluyendo universidades y centros de investigación) y 13 industriales, comprometidos en múltiples actividades conjuntas de investigación básica e industrial, con el objetivo de promover la circularidad y la sostenibilidad en el diseño y la producción del *Made in Italy*, dentro de los sectores que más caracterizan el escenario industrial italiano: Moda (A1), Mobiliario (A2) y Automatización (A3). El programa MICS prevé el desarrollo de unos 80 proyectos orientados a dar respuesta a los retos actuales que afectan a los patrones actuales de diseño, producción y consumo, así como a la gestión del fin de vida de los productos, para facilitar los procesos necesarios para la transición ecológica del *Made in Italy*.

Para alcanzar sus objetivos, el MICS ha definido ocho directrices de intervención, denominadas *Spokes*, que se orientan hacia líneas de investigación específicas, transversales a los sectores industriales, y que caracterizan los retos actuales de la producción italiana: desde la transición ecológica a la superación de la crisis energética, desde la recuperación de materiales de desecho dentro de los procesos productivos para avanzar hacia modelos más circulares hasta la mejora de las relaciones entre los actores de las distintas cadenas de suministro, por citar solo algunos ejemplos. Entre estas ocho directrices de investigación del MICS, el *Spoke 1*, en el que participan 13 organizaciones del MICS y que está coordinado por la Alma Mater Studiorum-Università di Bologna, está dedicado al tema *Advanced Digital Design: Technologies, Processes and Tools* y tiene como objetivo investigar soluciones digitales (métodos y herramientas de tecnologías innovadoras) para fomentar procesos de innovación circular y sostenible, ampliando las capacidades de los diseñadores industriales –los mencionados “Diseñadores Avanzados para la Transición”– a lo largo de todo el proceso de producción, según un modelo sistémico centrado en el diálogo continuo con los múltiples actores implicados en el proceso, acorde con el llamado enfoque de “Innovación Abierta” (*Open Innovation*).

En el centro de la intervención del *Spoke 1* se sitúan elementos materiales como la fabricación avanzada, los materiales innovadores, los procesos circulares y los sistemas de medición de impactos (de naturaleza ambiental, social y económica), que se combinan con elementos intangibles como la equidad de género, la implicación de la ciudadanía, la ética, etc., y factores humanos como la ergonomía y el bienestar biopsicosocial, según un enfoque de “Diseño Avanzado Responsable” (*Responsible Advanced Design*) (Succini & Ciravegna, 2022; Ciravegna, León Morán & Succini, 2023, Succini, 2023). De hecho, la circularidad y la sostenibilidad no son sólo prerrogativas de la esfera científico-tecnológica, sino también de la social-humanística. En esta relación dialéctica, el Diseño Avanzado encaja como mediador de conocimientos y habilidades y activador de prácticas colaborativas de múltiples partes interesadas. El objetivo del *Spoke 1* es, por tanto, crear nuevos modelos de diseño que tengan en cuenta la variedad de enfoques disciplinares, la complejidad de las cadenas de producción y la heterogeneidad de los actores implicados, con el fin de afirmar un principio de “Responsabilidad Sin Fin del Diseño” (*DER-Design Endless Responsibility*),

según el cual el diseñador está llamado no sólo a conectar ámbitos y actores (mediación), sino también a tener en cuenta toda la cadena de valor y sus impactos futuros (anticipación), poniendo en juego conocimientos y prácticas que permitan soluciones responsables. En este escenario, la digitalización se convierte en el hilo conductor de las actividades de investigación: las tecnologías habilitadoras impulsadas por el diseño facilitan y supervisan los flujos de información, rastreando y anticipando las consecuencias de las decisiones de diseño tomadas. Las herramientas digitales no son un mero medio, sino agentes de mediación e interacción. En este sentido, entre los resultados esperados de la actividad investigadora del *Spoke 1* está la creación de un portafolio de soluciones digitales avanzadas al servicio del Diseñador Industrial para la Transición.

El *Spoke 1* prevé el desarrollo de un conjunto de métodos y herramientas al servicio de los diseñadores industriales, para apoyar, integrar y validar el proceso de diseño y toma de decisiones dentro de todo el ciclo de vida de los tres sectores industriales italianos clave considerados por MICS (Moda, Mobiliario y Automatización) sin comprometer ni devaluar las cualidades características del *Made in Italy*, como la identidad estilística de autor, la profunda personalización, los materiales de alta calidad y la atención a las prestaciones de alto nivel. Para ello, *Spoke 1* estructuró sus actividades en diez subproyectos, organizados en cuatro agrupaciones temáticas principales (*Spoke Thematic Clusters*), cada una de ellas centrada en un campo relevante desde el punto de vista tecnológico y/o de aplicación. Las cuatro agrupaciones temáticas son las siguientes.

- a. **Diseño digital para la fabricación.** Se orienta al diseño de modelos digitales, por un lado, para mejorar la interacción hombre-máquina, así como sistemas robóticos de producción transformativa y continua; por otro, para mejorar la calidad de la vida humana, incluso en contextos extremos, incluidos los espacios exteriores (naves y estaciones espaciales).
- b. **Diseño digital para la interacción avanzada.** Se dedica a definir herramientas virtuales para diseñadores, en particular de la industria de la moda, para mejorar las simulaciones hápticas y visuales de tejidos dentro de la realidad extendida; también aspira a definir gemelos digitales que se utilicen para modelos de simulación y predicción y para apoyar el ciclo de vida del proceso de diseño de productos de moda.
- c. **Diseño digital para los materiales circulares.** Se orienta a soluciones digitales para el control del diseño y la evaluación de materiales bio-basados y de desecho para las industrias textil y del mueble, así como soluciones cerámicas más sostenibles.
- d. **Diseño digital para el intercambio de conocimientos.** Se explora el desarrollo de herramientas digitales para facilitar la recopilación de información y el intercambio de conocimientos, con el objetivo de definir métodos innovadores de diseño, comunicación e interconexión entre distintos agentes para promover ciclos virtuosos en la industria.

### 3. Soluciones digitales para potenciar el envase como plataforma de colaboración e intercambio para la circularidad y la sostenibilidad del *Made in Italy*

Uno de los proyectos desarrollados en el marco de la línea de investigación “Diseño digital para el intercambio de conocimientos, en el que participan la Università di Bologna (líder del proyecto), el Politecnico di Torino y la Università di Firenze, está dedicado al tema *FuturE-Pack. Digital Advanced Design for the Enhancement of Packaging as a ‘Broadcaster’ in the Made in Italy Supply Chain* (FuturE-Pack. Diseño digital avanzado para el fortalecimiento del envase como “transmisor” en la cadena de suministro del *Made in Italy*).

El objetivo del proyecto *FuturE-Pack* es explorar la aplicación de soluciones digitales a los envases para potenciar su importante papel como canal de comunicación para el intercambio de información (Ciravegna, 2010; 2020). En concreto, se investiga el packaging como dispositivo inteligente y su papel a la hora de registrar, almacenar, traducir y comunicar información relevante sobre los productos envasados y sus impactos a lo largo de la cadena de suministro con el fin, por un lado, de facilitar el intercambio de información entre los actores de la misma cadena de suministro para facilitar el movimiento seguro y eficiente de mercancías; y promover así la afirmación de una “logística verde”; por otro lado, de mejorar la experiencia del usuario final a través de información transparente, comprensible, accesible e inclusiva para fomentar elecciones de compra y consumo más informadas y sostenibles.

*FuturE-Pack* explora así el potencial del llamado “Diseño Avanzado” y la digitalización impulsada para mejorar el papel de los envases como “dispositivos de comunicación”, como plataforma digital que facilita el seguimiento y la trazabilidad de los productos envasados y sus impactos a lo largo de su ciclo de vida, y el intercambio de información tanto entre los agentes de la cadena de suministro como entre estos y los usuarios finales.

El packaging es, sin duda, un artefacto complejo que, más allá de su naturaleza de objeto de uso, es un poderoso medio de comunicación capaz de transmitir no solo las cualidades del producto y los valores de la marca, sino también información relevante con respecto a todo el sector en el que se inserta, constituyendo así un elemento mediador, un punto de contacto clave entre los actores de la cadena de suministro y entre estos y los usuarios finales. Además, gracias a la tecnología digital, el envase se ha transformado con el tiempo en un verdadero smart device (dispositivo inteligente) capaz de monitorear y trazar la cadena de suministro, comprobar la integridad y seguridad de los bienes de consumo y, potencialmente, registrar todo el historial de cada producto y sus impactos.

Los aspectos mencionados adquieren aún más relevancia si se tiene en cuenta la puesta en marcha en 2026 de la iniciativa del “Pasaporte Digital del Producto” (DPP-*Digital Product Passport*) de la UE, que proporcionará información sobre la sostenibilidad medioambiental de los productos, con el objetivo de mejorar la trazabilidad y la transparencia a lo largo de toda la cadena de valor y mejorar la gestión y el intercambio de datos de los productos, fundamentales para garantizar su uso sostenible, la prolongación de su vida útil y la circularidad. Las soluciones mejoradas digitalmente aplicadas a los envases y al etiquetado de productos, en este sentido, pueden desempeñar un papel significativo en el archivo y la comunicación de datos relevantes referidos a la DDP, ampliando la información recopilada

también a la sostenibilidad social y económica de los productos además de la medioambiental, gracias a la adopción de un enfoque sistémico.

El estudio, actualmente en fase de desarrollo en su parte de cartografía y análisis del estado de la cuestión, se centra como caso de aplicación en el sector del comercio electrónico del sistema Moda, pero el objetivo es ponerlo a prueba, una vez finalizado, en otros sectores estratégicos del *Made in Italy*. Se considera, de hecho, una fase de experimentación, en la que, dentro del sector de la Moda, se identificará un subsector específico (por ejemplo, el calzado) como campo de pruebas y se elegirán uno o varios casos concretos de ese subsector (por ejemplo, calzado de lujo, calzado deportivo, etc.) para realizar experimentos específicos.

Precisamente, a partir de las conclusiones obtenidas del mapeo y el análisis del estado de la técnica, el proyecto prevé definir *Proofs of Concepts (POC)* que se someterán a prueba posteriormente. A partir de la documentación recopilada previamente, se identificará una serie de soluciones digitales aplicadas o aplicables a los envases: los *POC* se definirán a partir de soluciones existentes convenientemente modificadas y/o de nuevas soluciones derivadas de una nueva combinación de elementos existentes; asimismo, se llevará a cabo una adaptación adecuada de estas soluciones al comercio electrónico y a la cadena de suministro *Made in Italy*. El objetivo es la definición de “demostradores” de soluciones digitales para mejorar los envases como canal de comunicación preferente para el intercambio de información entre los agentes de la cadena de suministro y entre éstos y los consumidores finales.

A continuación, se trata de validar las soluciones previamente probadas mediante la aplicación de los métodos de Análisis del Ciclo de Vida (ACV), Análisis del Ciclo de Vida Social (ACV-S) y Cálculo del Coste del Ciclo de Vida (CCV). El objetivo es evaluar los impactos de las soluciones propuestas desde el punto de vista medioambiental (ACV), social (ACV-S) y económico (CCV), a lo largo de todo su ciclo de vida, incluido el proceso de extracción de materias primas, producción, distribución, aplicación, reutilización, mantenimiento, reciclado y eliminación final. La validación se realizará de forma iterativa: basándose en los resultados de la evaluación, los conceptos se modificarán en consecuencia, y el proceso se repetirá hasta la validación final.

Además del sector A1 (Moda), las soluciones validadas se explotarán también para el sector A2 (Mobiliario). De este modo, la experimentación se ampliará a este sector y se aplicará a un subsector específico y a uno o varios casos concretos para demostrar su escalabilidad y aplicabilidad a otros productos *Made in Italy*.

El proyecto aspira a construir una cartera de soluciones digitalmente avanzadas para potenciar el envasado en su papel de mediador y como dispositivo inteligente de comunicación que ayude al registro, archivo y difusión de la información referida a los productos envasados (sostenibilidad, identidad, etc.) a lo largo de la cadena de suministro, mediante una labor de simplificación y “traducción” de datos complejos para que sean comprensibles y utilizables por los distintos públicos implicados.

Por un lado, el objetivo es proporcionar a los agentes de la cadena de suministro del *Made in Italy* un conjunto de herramientas digitales que faciliten el intercambio de información y, en consecuencia, la manipulación segura, económica y eficiente de las mercancías, contribuyendo al mismo tiempo al fomento de una “logística verde” con bajas emisiones (se

prevé que el transporte del comercio electrónico represente el 17% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero de aquí a 2050). Por otro lado, también se pretende mejorar la experiencia del usuario final mediante una información transparente, accesible e inclusiva sobre los productos y sus impactos (por ejemplo, los referidos al *DPP-Digital Product Passport*), así como una comunicación más clara de su identidad territorial y de marca, junto con sus valores tangibles e intangibles (especialmente en el caso de las marcas de lujo).

## Conclusiones

Desde la intersección del Diseño Avanzado con el Diseño para la Transición es posible definir nuevas formas de diseñar. Surge una nueva figura, el Diseñador Industrial de Transición, capaz de bajar prácticas de mediación y anticipación en la transición de los procesos industriales hacia la sostenibilidad y la circularidad. Dicha figura integra competencias avanzadas y sistémicas, que permiten gestionar los procesos de diseño y producción de forma más rápida y flexible, respondiendo más adecuadamente a los retos contemporáneos y adaptándose con mayor facilidad a los cambiantes contextos sociales, medioambientales y económicos. Teniendo en cuenta las variables contextuales de complejidad e incertidumbre, el Diseñador Industrial de Transición considera de forma integrada todos los elementos materiales e inmateriales que intervienen en el proyecto y gestiona, en colaboración con las partes interesadas y los expertos, todo el proceso de diseño, incluida la redefinición de los patrones de relación, así como los de producción y consumo (Rosato, 2023; Giardina, 2023).

La reflexión teórica en torno a la integración de la mediación y la anticipación en los procesos de transición, así como en torno a la construcción de la figura del Diseñador Industrial de Transición, se ha dejado caer en contextos diferentes a los del MICS por ejemplo en actividades de formación y de tercera misión relacionadas con el mundo de la investigación y también se pondrá a prueba en contextos de cooperación internacional, a pesar de que el *Spoke 1*, sigue siendo el ámbito privilegiado de observación. En efecto, gracias a su estructura territorialmente extendida y a la variedad de actores implicados, el programa de investigación MICS permite explorar en varias dimensiones diferentes ámbitos de aplicación para el principio del llamado *DER-Design Endless Responsibility*, según el cual el diseñador opera tanto a nivel de mediación entre disciplinas, actores y competencias como a nivel de anticipación de los impactos.

Además, la organización del MICS y la configuración del *Spoke 1*, y sus líneas de trabajo, marcan un hito importante respecto al reconocimiento del papel, dentro de los procesos productivos, de las teorías y prácticas del diseño, a las que oficialmente se otorga un papel central en la resolución de problemas complejos, en la transición hacia la circularidad y la sostenibilidad.

### (\***Acknowledgment**

*This study was carried out within the MICS (Made in Italy–Circular and Sustainable) Extended Partnership and received funding from the European Union Next-GenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)–MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.3 – D.D. 1551.11-10-2022, PE00000004). This manuscript reflects only the authors' views and opinions, neither the European Union nor the European Commission can be considered responsible for them.*

### **Referencias bibliográficas**

- Bauman, Z., & Bordon, C. (2014). *State of Crisis*. John Wiley & Sons.
- Carayannis, E.G., Barth, T.D. & Campbell, D.F. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *J Innov Entrep* 1, 2 (2012). <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Celaschi, F. (2008). Il design come mediatore tra bisogni. Il Design come mediatore tra saperi. In C. Germak (Ed.), *Luomo al centro del progetto* (pp. 40-52). Allemandi.
- Celaschi, F. (2015). Advanced Design Points of View. In M. Celi (Ed.), *Advanced Design Cultures* (pp. 3-17). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08602-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08602-6_1)
- Celaschi, F., Celi, M., & Formia, E. (2014). Quando il design incontra il futuro. When Design Meets Future. *Planning Design Technology. Utopia. Futuro. Past, Present*, 3, 20-29.
- Celaschi, F., Formia, E., Iñiguez Flores, R., & León Morán, R. (2019). Design Processes and Anticipation. In R. Poli (Ed.), *Handbook of Anticipation*, pp. 773–793. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91554-8\\_48](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91554-8_48)
- Celi, M. (Ed.). (2010). *AdvanceDesign. Visioni, percorsi e strumenti per predisporre all'innovazione continua*. Mc. Graw-Hill.
- Celi, M., & Morrison, A. (2019). Anticipation and Design Inquiry. In R. Poli (Ed.), *Handbook of Anticipation: Theoretical and Applied Aspects of the Use of Future in Decision Making* (pp. 795–819). Springer International Publishing.
- Ciravegna, E. (2010). *La qualità del Packaging*. FrancoAngeli.
- Ciravegna, E. (2020). Repensar los envases en tiempos de crisis: implicancias éticas y enfoque sistémico en el Diseño de Packaging. *RChD: Creación y Pensamiento*, 5(9), 1–6. <https://doi.org/10.5354/0719-837X.2020.59536>
- Ciravegna, E.; León Morán, R., & Succini, L. (2023). Sviluppare metodi e processi per una cooperazione adattiva tra locale e globale. In E. Formia, V. Gianfrate, & L. Succini (Eds.), *Design per l'Innovazione Responsabile. Guida per processi formativi in trasformazione* (pp.56-71). FrancoAngeli.
- Giardina, C. (2023). Holistic Approach in Design Research: Made in Italy Circular Packaging Innovation by Transitional Industrial Designers. *Diid — Disegno Industriale Industrial Design*, (79), 20-33. <https://doi.org/10.30682/diid7923b>
- Hopkins, R. (2008). *The transition handbook: From oil dependency to local resilience*. Green Books.

- Iñiguez Flores, R., Hernandis Ortuño, B., Holliger, C., & Monterrubio Soto, J.C. (2014). Advanced Design as a Process for Knowledge Creation. Delivering Knowledge to Stakeholders and Fostering Future Skills for Innovation. In F. Celaschi, R. Iñiguez Flores, R. M. León Morán, X. Arias González, & R. Estrada Sainz (Eds.), *The Shapes of the Future as the Front End of Design Driven Innovation – 5th International Forum of Design as a Process* (pp. 151-156). PorruaPrint.
- Irwin, T. (2015). Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research. *Design and Culture*, 7(2), 229-246. <https://doi.org/10.1080/17547075.2015.1051829>
- Irwin, T., Tonkinwise, C., & Kossoff, G. (2022). Transition design: An educational framework for advancing the study and design of sustainable transitions. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (105), 31-72.
- Kossoff, G. (2011). *Holism and the Reconstitution of Everyday Life: A Framework for Transition to a Sustainable Society* [Doctoral Dissertation]. University of Dundee, Scotland.
- Pereno, A., & Barbero, S. (2020). Systemic design for territorial enhancement: An overview on design tools supporting sociotechnical system innovation. *Strategic Design Research Journal*, 13(2), 113-136. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2020.132.02>
- Poli, R. (2010). An Introduction to the Ontology of Anticipation. *Futures*, 42(7), 769-776. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.04.028>
- Poli, R. (Ed.). (2019). *Handbook of anticipation: Theoretical and applied aspects of the use of future in decision making*. Springer.
- Rosato, L. (2023). *Transition Matters. Il ruolo del designer nella transizione sostenibile e circolare dei materiali polimerici* [Doctoral Dissertation]. Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Italy.
- Succini, L., Ciravegna, E. & Giardina, C. (en prensa). Fostering Regenerative Processes Through Responsible Advanced Design and Circularity. The Emergence of Collaborative and Ethical Practices in Complex Sectors: The Case of the Packaging System. In C. Cobrerros, E. Giorgi, & T. Cattaneo (Eds.), *Regenerative Design*. Springer Nature.
- Succini, L. (2023). Leggere l'Innovazione Responsabile attraverso l'Advanced Design. In E. Formia, V. Gianfrate, & L. Succini (Eds.), *Design per l'Innovazione Responsabile. Guida per processi formativi in trasformazione* (pp.21-36). FrancoAngeli.
- Succini, L., & Ciravegna, E. (2022). Design and Responsible Innovation. Ethics and Caring as Keys to Addressing Contemporary Crises. *diid — Disegno Industriale Industrial Design*, (77), 14, 24-36. <https://doi.org/10.30682/diid7722b>
- Zamenopoulos, T., & Alexiou, K. (2007). Towards an Anticipatory View of Design. *Design Studies*, 28(4), 411-436. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2007.04.001>

---

**Abstract:** Numerous reflections have emerged in recent years on how design practices offer possible solutions to respond to ecological transition. In this context, Advanced Design, which is posed as an anticipatory and multidimensional design approach, intersects with Transition Design, focused on the theory of change and the study of possible futures,

to give rise to a new profile of Transitional Industrial Designer, capable of incorporating the practices of mediation and anticipation in the sustainable and circular transition of industrial processes.

This reflection currently finds a space for practical experimentation and theoretical deepening within the *MICS-Made in Italy Circolare e Sostenibile research programme*(\*), funded by the Ministry of University and Research (MUR) of the Italian Government with European Union funds (NextGenerationEU), in the framework of the so-called *PNRR-Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*, approved in 2021 by Italy to revive its economy after the COVID-19 pandemic, in order to enable the ecological and digital development of the country. The MICS programme, which involves 25 public and private organisations from the Italian territory, is articulated in eight intervention guidelines, called Spokes; each Spoke foresees the development of a set of projects oriented to specific themes, within one or more strategic sectors of *Made in Italy*.

*Spoke 1*, coordinated by the Università di Bologna, is dedicated to the theme *Digital Advanced Design: Technologies, Processes and Tools* and investigates digital solutions to foster circular and sustainable innovation processes in the context of *Made in Italy*. An example of the proposed approach is the *FutureE-Pack projects. Digital Advanced Design for the Enhancement of Packaging as a 'Broadcaster' in the Made in Italy Supply Chain*, which explores the potential of digitalisation to enhance the role of packaging as a communication device that facilitates the exchange of information about products and their impacts, both between actors in the supply chain and between them and end-users.

**Keywords:** Advanced Design - Transition Design - Responsible Innovation - Ecological Transition - Circularity - Sustainability - Ethics - Packaging - Digital Systems - Made in Italy

**Resumo:** Nos últimos anos, surgiram várias reflexões sobre como as práticas de design oferecem possíveis soluções para responder à transição ecológica. Nesse contexto, o Design Avançado, que se apresenta como uma abordagem de design antecipatória e multidimensional, se cruza com o Design de Transição, focado na teoria da mudança e no estudo de futuros possíveis, para dar origem a um novo perfil de Designer Industrial de Transição, capaz de incorporar as práticas de mediação e antecipação na transição sustentável e circular dos processos industriais.

Essa reflexão encontra atualmente um espaço de experimentação prática e aprofundamento teórico dentro do programa de pesquisa *MICS-Made in Italy Circolare e Sostenibile*(\*), financiado pelo Ministério da Universidade e Pesquisa (MUR) do Governo Italiano com fundos da União Europeia (NextGenerationEU), no âmbito do chamado *PNRR-Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*, aprovado em 2021 pela Itália para reavivar sua economia após a pandemia da COVID-19, a fim de permitir o desenvolvimento ecológico e digital do país. O programa MICS, que envolve 25 organizações públicas e privadas do território italiano, é articulado em oito diretrizes de intervenção, chamadas Spokes; cada Spoke prevê o desenvolvimento de um conjunto de projetos orientados a temas específicos, dentro de um ou mais setores estratégicos do *Made in Italy*.

O *Spoke 1*, coordenado pela Università di Bologna, é dedicado ao tema *Digital Advanced Design: Technologies, Processes and Tools* e investiga soluções digitais para promover processos de inovação circulares e sustentáveis no contexto do Made in Italy. Um exemplo da abordagem proposta são os projetos *FuturE-Pack. Digital Advanced Design for the Enhancement of Packaging as a 'Broadcaster' in the Made in Italy Supply Chain*, que explora o potencial da digitalização para aprimorar o papel da embalagem como um dispositivo de comunicação que facilita a troca de informações sobre os produtos e seus impactos, tanto entre os participantes da cadeia de suprimentos quanto entre eles e os usuários finais.

**Palavras-chave:** Design avançado - Design de transição - Inovação responsável - Transição ecológica - Circularidade - Sustentabilidade - Ética - Embalagem - Sistemas digitais - Made in Italy

---