



## UNIVERSITÀ DI PISA

# PROCEDIMENTI E METODI DELLA MANUTENZIONE E MANUTENIBILITÀ DEL PRODOTTO

**GABRIELE GORETTI**

Anno accademico

2023/24

CdS

INGEGNERIA PER IL DESIGN  
INDUSTRIALE

Codice

254HH

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PROCEDIMENTI E METODI DELLA MANUTENZIONE E MANUTENIBILITÀ DEL PRODOTTO	ICAR/12	LEZIONI	60	MICHELE DI SIVO GABRIELE GORETTI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Obiettivo generale del corso è quello di perimetrare il quadro concettuale della cultura manutentiva delle variabili connesse alla progettazione dei prodotti di design, con particolare riferimento a quelle inerenti al mantenimento e all'adeguamento della qualità prestazionale nel corso della vita utile prevista. Ciò al fine di ricondurre la consapevolezza e il controllo di tali variabili entro la sfera decisionale del progetto e della gestione, anche in riferimento ai più recenti disposti legislativi (economia circolare, ecodesign, diritto alla riparazione) in materia di progettazione dei prodotti industriali. Obiettivo specifico è quello di utilizzarne procedimenti e metodi per associare al prodotto industriale l'esecutività delle procedure di manutenzione per il prolungamento del ciclo di vita di esso, programmandone modalità e costo.

Il corso si propone di mettere a fuoco i fondamenti cognitivi e metodologici rivolti ai temi del design e della sostenibilità del prodotto con particolare riferimento al ciclo di vita di esso e all'economia circolare.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Il corso è costruito sull'intersezione tra un ambito teorico-disciplinare - che tiene insieme in un quadro unitario design-sostenibilità-economia circolare - e la pratica progettuale, che contribuisce alla formazione di una figura di intellettuale ma anche di professionista che sarà in grado di rispondere e misurarsi con un mondo lavorativo sempre più interdisciplinare.

Il corso si articola in lezioni frontali di carattere teorico-applicativo, seminari di approfondimento ed esercitazioni progettuali, che si svolgeranno alcune singolarmente e altre in piccoli gruppi in modo da stimolare anche il lavoro di equipe.

Il corso è concepito come un atelier, nel quale vengono organizzati i singoli contributi del corpo docente e il lavoro degli studenti relativo alle esercitazioni progettuali proposte.

Tali esercitazioni, che stabiliscono un percorso didattico a difficoltà crescenti, si concludono con una serie di *revisioni con i singoli gruppi e presentazioni in aula*, gli esiti delle quali andranno a comporre il voto finale.

#### *Capacità*

Al termine del processo formativo lo studente dovrà aver raggiunto le seguenti competenze:

comprensione delle capacità critiche e di lettura dei prodotti industriali;  
produzione della documentazione grafica di un progetto di prodotto a diverse scale;  
conoscenza dei criteri di ecodesign e manutenibilità dei prodotti;  
autonomia nella presentazione e discussione del progetto finale.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Viene previsto lo svolgimento di una esercitazione individuale e di esercitazioni progettuali di gruppo che, partendo dalla definizione e acquisizione delle informazioni necessarie alla conoscenza di un prodotto di design, sviluppi proposte progettuali coerenti con le aspettative del committente, sia dal punto di vista della durata di vita che delle modalità d'uso e manutenzione.

#### *Comportamenti*

Lo studente svilupperà conoscenze e sensibilità di problematiche inerenti l'economia circolare, ciclo di vita di un prodotto, obsolescenza programmata, criteri di ecodesign, i criteri di riparabilità, disassemblaggio, i criteri di manutenibilità, i principi della cultura manutentiva.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità di verifica dei comportamenti

L'esame si svolge tramite colloquio orale del singolo studente sull'insieme di argomenti trattati dal corso, e su quanto sviluppato nelle esercitazioni. La consegna e la presentazione dell'esercitazione a fine corso è prerequisito essenziale per poter sostenere l'esame finale. L'esercitazione viene sottoposta a verifiche periodiche durante e dopo lo svolgimento del corso.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Interesse per i temi del design e la sostenibilità e le "design issues" riguardanti l'economia circolare.

### Corequisiti

Capacità di elaborare disegni tecnici di base per il prodotto industriale

### Indicazioni metodologiche

**"Design circolare"** - La progettazione nell'economia circolare è complessa e richiede una trasformazione del modo di pensare, per passare dall'attuale focus incentrato sul prodotto a un approccio progettuale più basato sul sistema. Il design circolare cerca un modo per fornire un prodotto o un servizio che sia funzionale e realizzato con materiali ottimali per fornire le migliori prestazioni, riducendo al minimo l'impatto negativo lungo l'intero ciclo di vita.

Il design circolare sfida la generazione di prodotti e materiali in modo da ridurre al minimo l'uso di materie prime primarie. Come suggerisce il nome, il design circolare si concentra sulla riduzione della perdita di valore insita in questi prodotti e materiali, facendoli circolare in circuiti chiusi. Questi cicli, come il riutilizzo, la riparazione, la rifabbricazione, la rimessa a nuovo o il riciclaggio, estendono il ciclo di vita del prodotto e migliorano la produttività delle risorse. Al termine del ciclo di vita, ispirato dalla natura, un prodotto, una sua parte o un materiale diventerà una risorsa all'interno o addirittura al di fuori dell'applicazione originale. I componenti possono essere recuperati nella rigenerazione. I materiali possono continuare la loro vita attraverso il riciclo. L'economia circolare applica una combinazione di queste strategie con una preferenza per le attività più vicine all'utente o al consumatore.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Economia lineare e l'economia circolare
- Design circolare - Design per l'economia circolare
- Strategie per la progettazione dei prodotti e dei modelli
- Economia circolare e sustainable design: focus su differenti materiali
- Esercitazione tematica sul sistema carta e cartone riciclato.

per l'economia circolare

- *I cinque modelli di business per i prodotti a lunga durata*
- *I sei potenziali modelli di business per l'economia circolare*
- *Le otto strategie per la progettazione dei prodotti circolari*
- Strumenti e metodi per il progetto circolare
- Impatto dell'economia circolare sulla manutenzione
- Ingegneria di manutenibilità per il design del prodotto:
- *Manutenibilità per il design del prodotto*
- *Manutenibilità nel ciclo di vita di un sistema*
- *Criteri di manutenibilità per l'ecodesign del prodotto*
- *Piano di manutenzione*

Per il focus tematico sul sistema carta e cartone riciclato:

- *focus sulle tecniche di recupero e riciclo*
- *prestazioni tecniche dei materiali*
- *focus sulla filiera del cartone ondulato (imballaggi e usi alternativi)*

### Bibliografia e materiale didattico

- (2007) C. Vezzoli, Ezio Manzini, *Design per la sostenibilità Ambientale*, Zanichelli, Bologna  
(2021) M. Di Sivo, D. Ladiana. *Cultura di manutenzione per l'economia circolare. Principi e criteri per una lunga vita dei prodotti*. Pisa University press, Pisa  
(2022) M. Di Sivo, D. Ladiana, *Ingegneria di manutenibilità per l'ecodesign*, Pisa University press, Pisa  
(2012) G. Goretti, R. Baccolini, E. Cianfanelli – Packed in Italy (selezione progetti afferenti al laboratorio) - Giunti, Firenze  
(2009) Verganti, R. (2009), *Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard press



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia generale

- (1988) L. Furlanetto (a cura di), *Manuale di manutenzione degli impianti industriali e dei servizi*, Franco Angeli, Milano  
(2013) S. Latouche, *Usa e Getta, le follie dell'obsolescenza programmata*, Bollati Boringhieri, Torino  
(2013) W. McDonough e M. Braungart, *Dalla culla alla culla*, Blu edizioni, Boca (No)  
(2010) G. Viale, *La civiltà del Riuso*, Laterza, Bari  
(2009) M. Di Sivo, D. Ladiana, M. Cattaneo, L. Furlanetto, *Cultura di Manutenzione*, Alinea Firenze  
(2009) C. Vezzoli, F. Ceschin, S. Cortesi, *Metodi e strumenti per il Life cycle design*, Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna, (RN)

Ultimo aggiornamento 20/09/2023 17:24