



## UNIVERSITÀ DI PISA

# PROCEDIMENTI E METODI DELLA MANUTENZIONE E MANUTENIBILITÀ DEL PRODOTTO

MICHELE DI SIVO

Academic year	2020/21
Course	INGEGNERIA PER IL DESIGN INDUSTRIALE
Code	254HH
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PROCEDIMENTI E METODI DELLA MANUTENZIONE E MANUTENIBILITÀ DEL PRODOTTO	ICAR/12	LEZIONI	60	MICHELE DI SIVO

### 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 contenuti e regole per associare al prodotto industriale l'esecutività delle procedure di manutenzione, programmandone modalità e costo.

Il corso si propone di mettere a fuoco i fondamenti cognitivi e metodologici necessari a progettare per la manutenzione e, al contempo, a progettare la manutenzione dei prodotti industriali.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Il corso è costruito sull'intersezione tra un ambito teorico-disciplinare - che tiene insieme in un quadro unitario ma composito design-sostenibilità 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 proposte. Tali esercitazioni, che stabiliscono un percorso didattico a difficoltà crescenti, si concludono con una serie di *revisioni con i singoli gruppi*, 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 in itinere e una esercitazione progettuale di gruppo che, partendo dalla definizione ed 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, criteri di ecodesign, i criteri di riparabilità, i criteri di manutenibilità, i principi della cultura manutentiva,

#### 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



## UNIVERSITÀ DI PISA

nell'esercitazione. La consegna dell'esercitazione a fine corso, è prerequisito essenziale per potere sostenere l'esame finale. L'esercitazione viene sottoposta a verifiche periodiche durante e dopo lo svolgimento del corso.  
Sono previste due prove in itinere

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza del disegno tecnico e della rappresentazione

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### **MANUTENZIONE E SOCIETÀ**

Manutenzione e sostenibilità *La sostenibilità e ruolo della manutenzione*

*La Sostenibilità ambientale del prodotto*

*Gli atti della cura*

*La cura e il tempo*

*Il tempo e il design*

*Il senso del tempo*

*Il tempo e la manutenzione*

*La manutenzione nella freccia del tempo*

*La permanenza nel tempo*

#### **Qualità come sinonimo di cura e manutenzione**

*L'evoluzione del concetto di qualità*

*La manutenzione dall'eccellenza alla qualità nella pratica industriale*

#### **Verso l'economia circolare**

*Il limite come risorsa*

*La consapevolezza del limite*

*Verso l'economia circolare*

*L'etica della cura*

*Il ruolo del eco-design*

*La manutenzione come ambito strategico*

#### **Impatto dell'economia circolare sulla manutenzione**

*Il "Pacchetto sull'Economia Circolare"*

*L'ecodesign dei prodotti*

*La riparazione, l'upcycling, il riciclo e riuso*

### **TECHNE' DELLA CULTURA MANUTENTIVA**

#### **Concetti e definizioni**

*Sistemi e componenti, Guasto, Avaria, Evento, Funzione, Lcc (life cycle cost), Lora, Lru*

*Obsolescenza programmata e patologia*

*Obsolescenza programmata nel design industriale*

#### **Principi fondamentali della teoria dell'affidabilità**

*Richiami di teoria dell'affidabilità*

*Guasti*

*Tasso guasto e la curva di mortalità*

*Guasti per usura*

*Combinazione di guasti*

*Tempo medio fra i guasti*

*Affidabilità? e sicurezza dei sistemi*

#### **Manutenzione: definizione, evoluzione e politiche manutentive**

*Definizione*

*La dimensione economica della manutenzione*

*La dimensione evolutiva della manutenzione*

*Ottenere risultati dalla manutenzione*

*Ambiti della manutenzione*

#### **Manutenzione nella storia**

*Evoluzione: dalle "regole dell'arte" alla scienza della manutenzione*

*La cura degli edifici e delle reti nell'antica Roma*

*La durata nella trattatistica nel Rinascimento*

*L'arte di edificare tra il Settecento e l'Ottocento*

*I primi passi verso la nuova scienza della manutenzione*



## UNIVERSITÀ DI PISA

*Manutenzione e Sostenibilità La sostenibilità ambientale del prodotto Il ruolo della cultura di manutenzione per la sopravvivenza dei sistemi*

### **Politiche manutentive**

*Manutenzione incidentale*  
*Manutenzione migliorativa*  
*Manutenzione opportunistica*  
*Manutenzione preventiva*  
*Manutenzione preventiva programmata*  
*Manutenzione produttiva (TPM)*

### **PROGETTO DI MANUTENZIONE**

#### **Manutenibilità**

*Criteri, sub-requisiti e fattori di manutenibilità per l'estensione e l'ottimizzazione della vita utile del prodotto*  
*Criteri generali di manutenibilità*  
*Criteri generali di manutenibilità*  
*Sub-requisiti della manutenibilità*  
Specifiche dei criteri di manutenibilità

#### **Piano di manutenzione**

Manuale d'uso e manutenzione  
Manuale tecnico di manutenzione

#### **Modalità di valutazione**

Viene previsto lo svolgimento di una esercitazione in itinere e un'a esercitazione progettuale di gruppo che, partendo dalla definizione ed 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 e delle modalità d'uso e manutenzione

L'esame si svolge tramite colloquio orale del singolo studente sull'insieme di argomenti trattati dal corso, e su quanto sviluppato nell'esercitazione.

La consegna dell'esercitazione a fine corso, è prerequisito essenziale per potere sostenere l'esame finale.

L'esercitazione viene sottoposta a verifiche periodiche durante e dopo lo svolgimento del corso.

### **Bibliografia e materiale didattico**

#### **Bibliografia**

(2007) C. Vezzoli, Ezio Manzini, *Design per la sostenibilità Ambientale*, Zanichelli, Bologna  
(2009) M. Di Sivo, D. Ladiana, M. Cattaneo, L. Furlanetto, *Cultura di Manutenzione*, Alinea Firenze

Materiale didattico fornito dai docenti

#### **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)

### **Indicazioni per non frequentanti**

Coloro che per motivi riconosciuti non possono frequentare il minimo orario delle lezioni dovranno accordarsi con i docenti.

### **Modalità d'esame**

L'esame si svolge tramite colloquio orale del singolo studente sull'insieme di argomenti trattati dal corso, e su quanto sviluppato nell'esercitazione

Ultimo aggiornamento 17/02/2021 16:13