



Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria ed Architettura  
Anno Accademico 2015 – 2016

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2015/16	<i>ING-INF/05</i> <i>Sistemi di elaborazione delle informazioni</i>  <i>ICAR/17 Disegno</i>		14 (6 + 8)	<b>Disegno Assistito e Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione</b>	128		No	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
<i>LM-4</i>	Architettura			Base	II Anno Annuale		Plesso di Ingegneria	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Disegno Assistito	Lezioni frontali / esercitazioni	48	Mariangela Liuzzo E-mail: mariangela.liuzzo@unikore.it mariangela.liuzzo@gmail.com	ICAR/17	PA	Si	Istituzionale
2	Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione	Lezioni frontali /lavori di gruppo / esercitazioni	80					

## Prerequisiti

Per la corretta fruizione del corso sono ritenute necessarie le conoscenze, le capacità e le abilità teoriche ed applicate relative all'insegnamento di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva, così come formalmente previsto dalle propedeuticità sotto elencate.

## Propedeuticità

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva, I anno, 8 c.f.u.



Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

## Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni teoriche e pratiche fondamentali per comprendere e rappresentare lo spazio architettonico, urbano e territoriale attraverso il Disegno, che è lo strumento insostituibile di analisi, conoscenza, modificazione, comunicazione della realtà a diversi livelli di scala e di approfondimento. L'affiancamento delle tecniche di disegno tradizionale e l'approfondimento di tecniche di Computer Aided Design (CAD) offre agli studenti la possibilità di vagliare con consapevolezza critica molteplici possibilità di espressione grafica, col fine di scegliere, di volta in volta, secondo specifiche esigenze tecniche e culturali, gli strumenti di comunicazione più espressivi ed incisivi.

Particolare attenzione è riservata, inoltre, al Rilievo, inteso quale processo critico-conoscitivo che indaga l'oggetto architettonico, urbano, archeologico o ambientale in molteplici aspetti significativi, quali la geometria, le relazioni spaziali e funzionali, il rapporto col contesto e con la storia, i sistemi strutturali, le tecniche costruttive, i sistemi di rappresentazione.

## Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

### Conoscenza e capacità di comprensione:

Attraverso le lezioni frontali lo studente impara ad utilizzare la rappresentazione grafica per leggere criticamente lo spazio esistente, operando il passaggio concettuale dalla realtà materiale alla rappresentazione dell'oggetto in immagini grafiche che alle varie scale ne descrivono la forma, le dimensioni, la consistenza materica e di degrado, il dettaglio architettonico e decorativo, e ne svelano la struttura intrinseca, i rapporti e le proporzioni. Con tale finalità è affrontato lo studio di differenti softwares in grado di generare rappresentazioni virtuali ed immagini raster e vettoriali.

Lo studente impara, altresì, a verificare e a comunicare le idee progettuali, con immagini grafiche bi-tridimensionali e ad affrontare le diverse problematiche culturali ed operative del rilevamento, vagliando opportunamente, tra le possibili scelte di metodo e strumentali, quelle più idonee in funzione di numerosi parametri, quali la finalità del rilievo, le peculiarità dell'oggetto o dell'ambito indagato, i condizionamenti economici, di tempo, di regime proprietario, etc.

### Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Attraverso le esercitazioni pratiche, individuali e di gruppo, gli studenti acquisiscono la capacità di applicare le conoscenze teoriche a casi studio concreti. A tal fine è prevista una intensa attività applicativa, in cui lo studente affronta praticamente alcuni temi di rappresentazione architettonica e urbana, attraverso adeguati modelli grafici tradizionali e, in particolare, virtuali. Fondamentale, nell'acquisizione di tali competenze, è l'affiancamento degli studenti alla docenza coadiuvata da tecnici laureati, operanti all'interno del Laboratorio di “Rilievo e Rappresentazione”, attivamente impegnati



## Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

nel campo dei rilevamenti con tecniche evolute. Gli studenti acquisiscono così gradualmente abilità ed autonomia nell'uso degli strumenti di rilevamento, sia tradizionali sia innovativi (GPS, stazione totale e laser scanner 3d), delle tecniche operative di rilevamento bi-tridimensionale, nell'integrazione e interrogazione dei dati, nella elaborazione e restituzione dei dati su *software* commerciale e *open-source*, nella modellazione virtuale e nella texturizzazione dei modelli ottenuti.

### **Autonomia di giudizio:**

Lo studio teorico e la concomitante attività tecnico- pratica, sviluppati durante il corso, dotano gli studenti degli strumenti critici in grado di vagliare le opzioni tipiche delle attività legate alla conoscenza, interpretazione e divulgazione dei dati di conformazione formale dimensionale e morfologica dell'architettura e del territorio. Gli studenti devono formarsi alla determinazione delle scelte operative in campo di rilevamento/rappresentazione architettonico, urbano e territoriale , valutare le alternative tecniche e grafico-rappresentative, ed assumere su se stessi la responsabilità della migliore scelta procedurale, sia in fase di raccolta di dati sia in fase di restituzione in elaborati grafici bi-tridimensionali.

### **Abilità comunicative:**

Gli studenti acquisiscono un appropriato linguaggio tecnico, in particolare grafico-codificato, per potere esporre progetti, idee, o esplicitare problemi e soluzioni, avendo di fronte sia interlocutori specialisti sia semplici utenti della realtà architettonica o territoriale indagata.

### **Capacità di apprendere:**

Il corso prevede che gli studenti possano attingere, per lo studio dei singoli argomenti, da diversi testi e fonti documentali, in modo da sviluppare la capacità di raccogliere informazioni e conoscenze molteplici, in grado di comporre un quadro d'insieme volto al raggiungimento di una formazione approfondita e completa. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione continua della disciplina, che richiederà ai futuri architetti una autonoma e costante formazione per l'aggiornamento e la specializzazione.



## Contenuti e struttura del corso

### Lezioni frontali:

#### N. ARGOMENTO

#### TIPOLOGIA

#### DURATA

#### *Modulo di Disegno Assistito*

1	Nozioni di informatica generale: principi di funzionamento degli elaboratori elettronici, H/W e S/W, Sistemi Operativi, la grafica digitale, grafica raster e vettoriale, i CAD;	Frontale	2h
2	I programmi CAD: gestione del disegno, interfaccia utente, avvio, organizzazione e salvataggio di un disegno, strumenti principali di disegno;	Frontale	1h
3	Gli elementi d'impostazione del disegno CAD bidimensionale: impostazioni delle unità di misura, la creazione di disegni, i layers, tipo, spessore e colore delle linee, primitive grafiche piane, il disegno di precisione, le proprietà non geometriche degli oggetti, quotatura, testo, tratteggi e campiture;	Frontale	7h
4	Le modifiche del disegno bidimensionale: le proprietà geometriche degli oggetti, l'editing, interrogazione, modifica avanzata, blocchi, riferimenti e immagini bitmap;	Frontale	3h
5	La stampa del disegno: spazio modello e spazio carta, impostazioni di layout, impostazioni di stampa;	Esercitazione	2h
		Frontale	2h
6	Interfaccia CAD tridimensionale: la navigazione dello spazio tridimensionale digitale, sistemi di riferimento WCS e UCS, l'esplorazione 3D, modalità di visualizzazione;	Esercitazione	2h
		Frontale	2h
7	Modellazione 3D al CAD: modelli wireframe, solidi e superficiali; le primitive di superficie e solide semplici e personalizzate;	Frontale	2h
8	La modifica degli oggetti 3d: operazioni booleane, operazioni sulle facce e sugli spigoli;	Esercitazione	2h
9	Impaginazione e stampa di oggetti 3d;	Frontale	1h
10	Dalla modellazione alla realizzazione di immagini digitali: gli elementi secondari della rappresentazione,	Esercitazione	2h
		Frontale	12h



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

la scena, lo sfondo, la luce, le ombre, il rendering, textures, materiali, illuminazione, animazione;

11	Grafica raster, creazione, selezione e trasformazione delle immagini, ritocco e trasformazione del colore; immagini su più livelli.	Esercitazione	2h
		Frontale	4h
		Esercitazione	2h

*Modulo di Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione*

12	Il disegno tecnico d'architettura: i metodi della geometria descrittiva per la rappresentazione dello spazio architettonico;	Frontale	1h
13	Il disegno di progetto ed il disegno di rilievo;	Frontale	1h
14	Il disegno a mano libera ed il disegno dal vero;	Frontale	3h
		Esercitazione	6h
15	Convenzioni e normative grafiche del disegno tecnico: formato dei fogli, tipo e spessore delle linee;	Frontale	1h
16	Le scale metriche di rappresentazione nel disegno dell'architettura. Lo scalimetro o il reticolo grafico;	Frontale	1h
17	Gli elaborati grafici di disegno architettonico: piante, prospetti, sezioni, particolari architettonici, assonometrie e modelli tridimensionali;	Frontale	2h
18	Gli ordini architettonici: modulo, proporzionamento, schematizzazione. Il livello costruttivo, funzionale e decorativo. Le modanature;	Frontale	4h
		Esercitazione	4h
19	Le proporzioni, la modularità, i rapporti notevoli in architettura nei secoli;	Frontale	2h
20	Elementi di cartografia: introduzione; definizioni; cenni storici; geodesia; scale di riduzione; contenuto delle carte; carte rilevate e carte derivate; simboli e segni convenzionali; precisione di una carta; moduli di deformazione lineare, angolare e areale; sistemi di proiezione cartografica; sistemi di rappresentazione cartografica;	Frontale	2h
21	La cartografia ufficiale italiana: proiezione di Sanson Flamsteed; cartografia universale UTM; cartografia Gauss-Boaga; ultima cartografia prodotta dall'IGM; cartografia catastale; carta tecnica regionale;	Frontale	2h
22	Operazioni sulla carta: distanza topografica tra due punti; coordinate UTM e Gauss-Boaga di un punto; convergenza e declinazione magnetica; coordinate polari e geografiche di un punto; quota di un punto; dislivello tra due punti; pendenza di una retta; profilo altimetrico; area di una superficie a contorno	Frontale	2h



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

	poligonale;	Esercitazione	6h
23	Il rilievo per la conoscenza dei beni architettonici, urbani ed ambientali. Definizioni, oggetti e finalità;	Frontale	2h
24	Le fasi del rilevamento: dall'acquisizione dei dati alla trasmissione in elaborati grafici;	Frontale	1h
25	Note operative di rilevamento: schizzi di campagna, fotografie ed eidotipi. Il rilievo a vista;	Frontale	1h
		Esercitazione	4h
26	Il progetto di rilevamento: La scelta critica e l'integrazione dei metodi di rilevamento diretti ed indiretti;	Frontale	1h
27	Il rilevamento diretto. Gli strumenti. Misure parziali successive e misure progressive. Metodo delle coordinate ortogonali. Metodo delle trilaterazioni. Verifica e compensazione delle trilaterazioni chiuse. Applicazioni al rilievo planimetrico, degli alzati, degli elementi curvi, quali archi e volte, degli ordini architettonici e delle modanature;	Frontale	4h
		Esercitazione	6h
28	Il rilevamento strumentale. Gli strumenti topografici. Triangolazione e intersezione in avanti. La poligonazione. La livellazione;	Frontale	2h
		Esercitazione	4h
29	Metodi di rilevamento fotogrammetrico da immagine singola. La restituzione prospettica. Il raddrizzamento fotografico e l'ortofoto;	Frontale	1h
		Esercitazione	5h
30	La stereofotogrammetria, architettonica ed aerea (cenni);	Frontale	2h
31	Il rilevamento con tecnologie laser 3d. Applicazioni. I modelli tridimensionali discreti e i modelli continui;	Frontale	2h
		Esercitazione	3h
32	Il rilievo urbano e la norma UNI7310;	Frontale	1h
33	Teoria della misura (cenni). Definizione di misura. Le unità di misura. Incertezza nella misurazione ed errore di graficismo;	Frontale	1h
34	La ricerca archivistica, iconografica e bibliografica per il rilievo.	Frontale	1h
		Esercitazione	2h





**Attività esercitative / Lavoro di gruppo:**

Col fine di agevolare e, al contempo, verificare il graduale processo di apprendimento, durante le lezioni teoriche sono previste concomitanti esercitazioni sugli argomenti trattati.

*Esercitazioni individuali di Disegno Assistito:*

- Disegno al CAD di forme geometriche piane elementari;
- Esempi di genesi di elementi architettonici complessi tramite operazioni di interazione tra geometrie di base;
- La quotatura di oggetti architettonici;
- L'impaginazione e la stampa in scala degli oggetti;
- Genesi geometrica tridimensionale di oggetti;
- Relazione tra oggetto solido e sue proiezioni;
- Rappresentazione in vera forma e grandezza di piani inclinati;
- Rappresentazione progettuale di un ambiente interno: dalla genesi tridimensionale alla simulazione fotorealistica notturna con illuminazione artificiale;
- Rappresentazione progettuale di un ambiente esterno: dalla genesi tridimensionale alla simulazione fotorealistica diurna con illuminazione naturale.
- Fotoritocco e creazione di immagini raster multilivello.

*Esercitazioni individuali di Rilievo e Rappresentazione:*

- Esercizi di disegno dal vero di oggetti e ambienti naturali, urbani ed architettonici;
- Rilievo a vista di un ordine architettonico e scomposizione grafica nei livelli costruttivo, funzionale e decorativo, riconoscimento dell'ordine applicato, classificazione degli elementi costituenti e schematizzazione delle modanature.

*Esercitazione di gruppo:*

Consiste in una prova pratica di rilevamento architettonico o urbano assegnata a gruppi di lavoro costituiti liberamente da più studenti. I temi applicativi sono concordati col docente che segue e coordina gli studenti durante le operazioni in situ. Obiettivo dell'esercitazione è sia verificare praticamente le potenzialità del rilievo quale insostituibile strumento di conoscenza della realtà, sia applicare le varie tecniche di restituzione grafica, prevalentemente al CAD, bidimensionale e tridimensionale (a fil di ferro e/o con rendering fotorealistico) per comunicare gli esiti dello studio condotto. Tale esercitazione di gruppo dovrà contenere il seguente elenco minimo di elaborati:

1. Inquadramento territoriale
  - o Planimetria generale area - scala indicativa: 1:2000
  - o Planivolumetrico dell'area con coperture - scala indicativa 1:500
  - o Profili altimetrici territoriali - scala indicativa: 1:1000 / 1:2000
  - o Rilievo fotografico dell'area
2. Planimetria con trilaterazione - scala indicativa: 1:100 / 1:200 (eventuali stralci 1:50)



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

3. Planimetria con fronti urbani ribaltati: 1:100 / 1:200
4. Raddrizzamento fotografico dei prospetti - scala approssimativa: 1:50 / 1:100
5. Collaudo planimetrico ed altimetrico con rilevamento laser scanning 3d - scala approssimativa: 1:100
6. Assonometrie e Spaccati assonometrici - scala approssimativa: 1:100 / 1:200
7. Viste prospettiche renderizzate
8. Relazione tecnico-descrittiva

## Testi adottati

### Testi principali:

#### *Modulo di Disegno Assistito*

TOMMASO EMPLER, *Il disegno automatico tra progetto e rilievo*, Officina, Roma 2002

RICCARDO MIGLIARI, *Geometria dei modelli. Rappresentazione grafica e informatica per l'architettura e per il design*, Ed. Kappa, Roma 2003

SERGIO SAMMARONE, *Le tecniche del disegno. Grafica tradizionale e computergrafica*, Zanichelli, Bologna 2000

#### *Modulo di Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione*

AA.VV., *Architettura rilevata. Didattica del rilievo per l'architetto*, Bozzi, Genova 1992

AA.VV., *Strumenti didattici per il rilievo. Corso di strumenti e metodi per il rilevamento dell'architettura*, a cura di M. Docci, Gangemi, Roma 2000

CESARE CUNDARI, *Il Disegno. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*, Ed. Kappa, Roma 2006

MARIO DOCCI – DIEGO MAESTRI, *Scienza del disegno. Manuale per le facoltà di Architettura e di ingegneria*, UTET, Torino 2000

MARIO DOCCI – DIEGO MAESTRI, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Nuova edizione ampliata, Laterza, Roma-Bari 2009

### Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Specifiche dispense in formato digitale, relative ai singoli argomenti trattati durante le lezioni frontali, sono disponibili sulla pagina web del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-persone/architettura-docenti/item/3594-disegno-assistito-e-laboratorio-di-rilievo-e-rappresentazione#.Vx9Bk1Z95D8>





Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

**Testi di riferimento:**

*Modulo di Disegno Assistito*

TOMMASO EMPLER, *Modellazione 3D e rendering*, Officina, Roma 2006

*Manuale di AutoCAD* (o di software affine)

*Manuale di 3DStudio* (o di software affine)

*Manuale di Photoshop* (o di software affine)

*Modulo di Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione*

AA.VV., *Frontiere del rilievo. Dalla matita alle scansioni 3D*, a cura di R. Migliari, Gangemi, Roma 2001

AA.VV., *Rilievo urbano: conoscenza e rappresentazione della città consolidata*, a cura di Dino Coppo e Cristina Boido, Alinea Ed., Firenze 2010

LUIGI ARUTA – PIETRO MARESCALCHI, *Cartografia. Lettura delle carte*, Dario Flaccovio Ed., Palermo 2005

SERGIO DELLAVECCHIA, *Disegno a mano libera e linguaggio visivo*, SEI, Torino 2005

RICCARDO MIGLIARI, “Il Disegno degli ordini e il rilievo dell’architettura classica: Cinque Pezzi Facili”, in *Disegnare. Idee Immagini* n. 2, Gangemi, Roma 1991, pp. 49-65

**Testi di approfondimento:**

*Modulo di Disegno Assistito*

RICCARDO MIGLIARI, *Disegno come modello: riflessioni sul disegno nell’era informatica*, Ed. Kappa, Roma 2004

*Modulo di Laboratorio di Rilievo e Rappresentazione*

AA.VV., *Modelli complessi per il Patrimonio architettonico-urbano*, a cura di S. Brusaporci, Gangemi, Roma 2013

MARIO DOCCI – DIEGO MAESTRI, *Storia del rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Roma-Bari 1993

ROBERTO DE RUBERTIS, *Il disegno dell’Architettura*, NIS, Roma 1994

STEFANO BERTOCCI, SANDRO PARRINELLO, SARA BUA, S., FRANCESCA PICCHIO, “Montepulciano 3D: modelli virtuali per l’urbanistica e lo sviluppo dell’ambiente urbano”, in *DISEGNARECON, Town Files – Città stratificate*, 13 (7), v1-v20, 2014



Università degli Studi di Enna "Kore"  
Facoltà di Ingegneria e Architettura

## Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova scritta ed una successiva prova orale, il cui accesso è vincolato al superamento della prova scritta.

La prova scritta, della durata di due ore, è strutturata in 10 domande, a risposta aperta, relative agli argomenti trattati durante il corso. Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova scritta con l'elenco degli studenti ammessi alla prova orale.

La prova orale consiste nella discussione sulle esercitazioni svolte durante il corso, sugli elaborati dell'esame scritto e sugli argomenti delle lezioni.

L'esposizione orale può essere integrata da disegni. In particolare, la prova orale del modulo di Disegno Assistito prevede il commento di una esercitazione pratica di disegno bidimensionale, modellazione tridimensionale al CAD e di renderizzazione di un oggetto architettonico assegnato dalla docenza.

La valutazione finale tiene conto della preparazione mostrata nelle prove, scritta (33% della valutazione) e orale (33% della valutazione), e della qualità degli elaborati delle esercitazioni, individuali e di gruppo (34% della valutazione), vagliate secondo i seguenti criteri:

Conoscenza dei contenuti; Chiarezza espositiva; Completezza della trattazione; Padronanza del linguaggio tecnico codificato; Capacità grafica.

## Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-attivita-didattiche/architettura-calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-esami/architettura-calendario-esami>

## Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-persone/architettura-docenti/itemlist/category/1645-docenti-liuzzo-arhitettura>

## Note

Nessuna.