La modellazione 3D per la progettazione architettonica

PREMESSA

Nella progettazione architettonica si sono evolute oltre le tecniche della costruzione anche il modo di rappresentare il progetto.

Perlopiù la storia ricorda l'uso del papiro e della carta, utilizzando oltre la “matita” anche strumenti come la “riga”, “la squadra” e il “compasso”.

Poi, questa materia, con la nascita della geometria descrittiva ha dato anche un ordine alle tecniche di rappresentazione, un ordine matematico che grazie alla nascita dell'informatica si è potuto trasferire alle macchine, prima come ampliamento del foglio di carta, lavorando quindi in una pagina bidimensionale con le linee ecc, poi con la simulazione dell'ambiente tridimensionale.

Nasce quindi la MODELLAZIONE TRIDIMENSIONALE, tema che affronteremo nel corso di questo seminario.

Con **Modellazione 3D** si indica un processo atto a definire una qualsiasi forma tridimensionale in uno spazio virtuale generata su computer; questi oggetti, chiamati modelli 3D vengono realizzati utilizzando particolari programmi software, chiamati modellatori 3D, o più in generale software 3D.

Dal punto di vista tipologico, la *modellazione 3D*, rientra in due grandi famiglie :

- La **Modellazione organica**, tipica per realizzare gli esseri umani o le creature, animali o umanoidi; usata per tutti i soggetti "*naturali*", come rocce, piante, alberi e per il territorio in generale, in questi casi i modelli sono tanto più riusciti quanto più sono ricchi di particolari; in questo campo rientrano anche molti oggetti di **industrial design**.
- La **Modellazione geometrica** è il tipo di modellazione meno recente, viene utilizzata per realizzare oggetti tecnici o meccanici, o comunque per qualsiasi cosa che abbia una natura **artificiale**; generalmente la complessità dei modelli realizzati con questa tecnica è inferiore alla precedente se si guarda all'aspetto esteriore delle singole forme, ma non se si considerano aspetti legati alla precisione e alla corrispondenza delle parti.

Il disegno assistito da calcolatore

La parola CAD, significa disegno assistito da calcolatore. Nel nostro caso parlando di progettazione architettonica introdurremo la parola CAAD, dove la seconda "A" amplia la traduzione in *disegno architettonico assistito da calcolatore*. Ovviamente poi esistono cad specifici anche per la meccanica e la lavorazione che si riconoscono con il nome CAD/CAM.

Dal punto di vista tipologico, la *modellazione 3D*, rientra in due grandi famiglie :

- La **Modellazione organica**, tipica per realizzare gli esseri umani o le creature, animali o umanoidi; usata per tutti i soggetti "*naturali*", come rocce, piante, alberi e per il territorio in generale, in questi casi i modelli sono tanto più riusciti quanto più sono ricchi di particolari; in questo campo rientrano anche molti oggetti di **industrial design**.
- La **Modellazione geometrica** è il tipo di modellazione meno recente, viene utilizzata per realizzare oggetti tecnici o meccanici, o comunque per qualsiasi cosa che abbia una natura **artificiale**; generalmente la complessità dei modelli realizzati con questa tecnica è inferiore alla precedente se si guarda all'aspetto esteriore delle singole forme, ma non se si considerano aspetti legati alla precisione e alla corrispondenza delle parti.

ARC+ L'idea è sempre nostra

edition 2011

I PRIMI CAD , I TIRALINEE

I PRIMI CAD, I TIRALINEE

Tecniche di modellazione 3D

Si possono dividere in tre categorie principali:

- Modellazione Procedurale (automatica e semi-automatica)
- Modellazione Manuale
- Da dati provenienti da modelli reali (scansione tridimensionale)

A loro volta queste possono essere suddivise in tre distinti generi di modellazione:

- Modellazione Solida - dove l'oggetto risultante è considerato come formato da un volume pieno
- Modellazione Volumetrica - determina delle entità generanti una superficie
- Modellazione di Superfici - l'oggetto in questo caso è determinato dalle sue superfici esterne

Modellazione solida che presentiamo oggi

La modellazione solida che presentiamo oggi con il software ARCPLUS è di tipo geometrica e si basa su i seguenti strumenti di base:

- Primitive di base.
- Costruzioni per estrusione e rivoluzione, semplici e avanzate partendo da primitive.
- Operazioni booleane, derivante dall'Algebra di Boole, che consente di ottenere delle forme complesse partendo dalle primitive solide, componendole tra loro attraverso tre operazioni: Unione, Sottrazione e Intersezione.
- Smussi e raccordi (in visualizzazione) che ci permettono di intervenire lungo i bordi dei solidi.
- Elementi parametrici.

Cos'è ARCPLUS ?

ARCPLUS è un software di modellazione architettonica. Fa parte della categoria dei CAAD, dove la “seconda A” sta ad indicare la parola ARCHITETTURA.

ARCPLUS, oltre ad essere un CAD bi e tri-dimensionale, fornisce una serie di OGGETTI ARCHITETTONICI già realizzati in programmazione che rendono il disegno ancora più facile, soprattutto nella parte 3D.

L' ultima versione, inoltre integra un nuovo render interno sviluppato con algoritmi Light-Work per il calcolo delle luci naturali.

La FILOSOFIA

ARCPLUS è concepito e strutturato per facilitare il disegno del modello 3D; PRIMA FACCIAMO IL MODELLO 3D; mettendo a disposizione dell'utente una serie di strumenti parametrici (muri, porte, finestre, tetti, scale ecc) e non (poligoni, solidi, operazioni booleane ecc) allo scopo di ottimizzare la modellazione architettonica. POI PRODURREMO GLI ELABORATI 2D, estrapolando sia in maniera manuale che automatica le tavole bidimensionali che saranno quindi completate con testi, quote, retini, campiture, librerie oggetti ecc. Una volta creati tali file, aprendo la modalità di stampa, gestiremo lo spazio carta inserendo tali oggetti con la scala scelta. In aggiunta, se vorremo, DAL MODELLO 3D sarà possibile PRODURRE UN RISULTATO RENDER.

L' INTERFACCIA

L'interfaccia di ARC+ è un'interfaccia semplice e comune a tutti i cad: sono presenti manù a tendina, toolbar, comandi di scelta rapida, menù contestuale etc.

L'attenzione invece deve essere posta sullo spazio di lavoro, in quanto essendo un ambiente 3D, molto utile risulta l'indicazione del piano di lavoro che in ogni istante e in maniera grafica ci fa capire dove siamo.

Altra differenza dal CAD più diffuso è l'unità di lavoro, in quanto in ARC+ si usano le dimensioni reali (1:1) e non si parla quindi di unità grafica.

ESEMPIO

*

GLI STRUMENTI 2D

ARCPLUS non è solo un cad 3d, ma permette di importare ed esportare dxf e dwg, lavorare su file 2d di altri programmi, ripulire le tavole, stirare, cancellare, spostare, copiare, creare piantine, quotare, colorare, campire, ritagliare le immagini ecc; tutto questo con i semplici comandi 2d:

- Linee (primitiva)
- poligoni e spline
- retini e campiture
- testi e quote
- librerie 2d oggetti
- comandi di modifica
- gestione di immagini
- chiedere informazioni
- gestire i layer
- ecc

File Layer Edita Modifica Selezione Viste Strumenti Preferenze .. Linee di aiuto Info Librerie ... Novità in ARC+ Finestre Modi ? Menu

- Nuovo... Ctrl+n
- Apri... Ctrl+o
- Apri come...
- Salva Ctrl+s
- Salva con nome... Ctrl+q
- Invia a...
- Importa >
- Esporta >
- Stampa...
- Plotta...
- Strumenti Gestione File >
- Strumenti Gestione Colori e Formato >
- 1. C:\ARC+ 2011 Edition_562\... \pianta per raster
- 2. C:\ARC+ 2011 Edition_562\... \prospetto 1
- 3. C:\ARC+ 2011 Edition_562\... \pianta prosp
- 4. C:\ARC+ 2011 Edition_562\... \modello1
- Esci Alt+F4

Toolbar with various drawing and editing tools, including a dropdown menu showing '1'.

Modify toolbar with icons for various modification tools.

Polygons toolbar with icons for polygon-related tools.

View 3D toolbar with icons for 3D viewing and manipulation.

Infos toolbar with icons for information and help.

Modi toolbar with icons for modification and editing.

Stile Quote toolbar with settings for text style, font (Arial), size (0.002 m), and layer (Layer Comune).

Images toolbar with icons for image management and editing.

ESEMPIO

*

GLI STRUMENTI 3D

ARCPLUS è anche un cad 3d classico, ovvero permette di utilizzare solidi, eseguire estrusioni, rotazioni, copie, operazioni booleane di solidi, modelli del terreno, gestione .3ds e sketc-up, rampe, volte, gallerie, ringhiere, corrimano, cornicioni ecc. Alcuni strumenti 3d sono:

- poligoni 2d e 3d (primitive)
- solidi semplici e complessi
- solidi dinamici
- sezioni
- operazioni booleane
- estrusioni
- modellazione terreno
- gestione nuvola di punti
- stira 3d
- ecc

- Linee ed Archi
- Poligoni
- Solidi e Forme
- Amputature/Retini/Fill
- Librerie
- Oggetti/Blocchi/Gruppi
- Immagini
- Resti
- Note
- Riferenze

- Modifica Selezione Viste Strumenti Solidi e Forme .. Lin
- Cancella cancel
- Sposta
- Copia
- Ruota
- Specchia
- Allinea
- Scala
- Offset
- Stira Alt+m
- Rototrasla in 3D Ctrl+F12
- Array 3D...
- Ruota/Scala OGGETTI in modo casuale...
- Opzioni Cancella
- Opzioni Sposta
- Opzioni Copia
- Opzioni Ruota
- Opzioni Specchia
- Opzioni Riscala
- Opzioni Offset
- Opzioni Stira
- Angolo F2
- Arrotonda Alt+9
- Ritaglia
- Ritaglia Tutto in Automatico
- Cancella tra 2 Punti
- Esplosi Ctrl+e
- Imposta Modo Trascina
- Imposta l'Incremento per Muovi e Ruota
- Aggiorna attributi di linea...

- Cubo per 2 Punti Alt+2
- Cubo con Misura
- Parallelepipedo/Prisma per 2 Punti
- Parallelepipedo/Prisma con Misura
- Parallelepipedo Cavo/Prisma per 2 Punti
- Parallelepipedo Cavo/Prisma per Misura
- Cerchio/Cilindro
- Semicerchio/Cilindro
- Quarto di Cerchio/Cilindro
- Tubo
- Mezzo Tubo
- Sfera
- Poligono Regolare/Prisma Ctrl+num 6
- Triangolo Equilatero/Prisma
- Triangolo Isoscele/Prisma
- Poligono in Solido
- Volume del Solido
- Solido Positivo/Negativo
- Modifica Solido

ESEMPIO

X 4.513 Y 23.193 Z 0.000 L 23.628 A 78.99

ESEMPIO

Scala ed Unità

1:183.80 | Metri | Scala off

Modi

90° | 1 | 3D

Prisms

Polygons

Modi

90 1 3D

Polygons

Prisms

GLI OGGETTI PARAMETRICI

L'elemento forte di ARCPLUS è la sua capacità di utilizzare contemporaneamente gli oggetti di modellazione libera 3d (tipici del AUTOCAD FULL) che oggetti parametrici (tipici di cad come ARCHI-CAD) e ciò permette di avere con semplicità modelli anche complessi. Vediamo gli elementi principe:

- muri e raccordi
- porte
- finestre
- scale
- solai
- ringhiere
- tetti
- oggetti 3D

LA COMODITA' DEGLI OGGETTI PARAMETRICI

UN ESEMPIO : I MURI E APERTURE
E LA DOPPIA RAPPRESENTAZIONE

PER ESTRARRE LE PIANTE

PER ESTRARRE I PROSPETTI

Modi

90° 1 3D

Prisms

Polygons

Polygons

Modi

Prisms

Camere e Sezioni Verticali

default

Opzioni Camera

Opzioni Camera

Focale in: 17

Tutto a fuoco Profondità di campo

Rotazione: 0

X	Y	Z	Occhio
23.46	26.59	8.57	

		Obiettivo
110.71	187.07	18.32

ALGORITMO DI PRODUZIONE

Si comincia con il modello 3d dell'edificio
o delle parti dell'edificio

Produzione degli elaborati 2D

Completamento dei file 2D

Impaginazione e stampa

Se necessaria produzione RENDER

FASE 1 : IL MODELLO 3D

FASE 2 : GENERAZIONE DEI 2D

FASE 2 : GENERAZIONE DEI 2D

FASE 2 : GENERAZIONE DEI 2D

Nuovo modello [C:\ARC+ 2011 Edition\WORK 4] - ARC+ 2011 Edition

File Layer Edita Modifica Selezione Viste Strumenti ... Linee di aiuto Info Librerie ... Novità in ARC+ Finestre Modi ? Menu

Layer Comune

Default

Camere e Sezioni Verticali

APRI UN FILE

Cerca in: 2D_

Nome	Ultima modifica	Tipo	Dimensi
CASA+VERANDA_ASSO	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	4
CASA+VERANDA_Copertura	15/09/2011 10:45	ARC+ III File	4
CASA+VERANDA_Pianta PT	15/09/2011 10:45	ARC+ III File	2
CASA+VERANDA_Prosp DX	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	1
CASA+VERANDA_Prosp Front	15/09/2011 10:45	ARC+ III File	1
CASA+VERANDA_Prosp Post	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	1
CASA+VERANDA_Prosp SX	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	2
CASA+VERANDA_PROSP	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	4
CASA+VERANDA_Sezione X-X_Default	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	4
CASA+VERANDA_Sezione Y-Y_Default	15/09/2011 10:46	ARC+ III File	4

Nome file:

Tipo file: ARC+ Modello (*.iii)

Apri

Annulla

Vista: Corrente

* X 4.142 Y 18.270 Z 0.000 L 18.733 A 77.23

1:101.65 Metri

NASCONDI TUTTI LAYERS ON NO SNAP

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

CASA+VERANDA_Pianta PT [C:\ARC+ 2011 Edition\WORK 4\2D_] - ARC+ 2011 Edition

File Layer Edita Modifica Selezione Viste Strumenti Linee di aiuto Info Librerie 2D Novità in ARC+ Finestre Modi ? Menu

Layer Comune

Default

Stile Quote

Nostyle Arial 0.005 m

Tratto 0.002 m Layer Comune Metri 2

Texts

Lines, Arcs and Linear Patterns

Dimensions

The image shows a 2D architectural floor plan of a house. The plan is composed of several rooms and a veranda. Dimensions are provided for various parts: a total width of 166, a section of 8, and another of 76; a total height of 17.6, with a section of 12.6 and another of 5; and a total length of 116, with a section of 4. The plan includes a veranda on the left side, a central living area, and a kitchen area. A north-south orientation is indicated by a compass rose. The drawing is titled "PIANTA PT".

PIANTA PT

* X -5.678 Y 10.029 Z 0.000 L 13.359 A 192.03

1:152.16 Metri

new: (IND) Click=SEL,Alt=DESEL,+Ctrl=ALTRO,+Tab=TIPO,Spazio=INVERTI,Canc=Cancella,Ctrl/Alt+A=DEL/DESEL TUTTO,<Invio>=ESCI

TUTTI LAYERS ON NO SNAP

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

Inserisci il comando(i):

NASCONDI TUTTI LAYERS ON NO SNAP

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

FASE 3 : LAVORARE SUI 2D

Inserisci il comando():

TUTTI LAYERS ON NO SNAP

RIASSUNTO

ABBIAMO FATTO IL MODELLO

ABBIAMO GENERATO N-FILE 2D DELLE VARIE VISTE:
piante, prospetti, sezione, spaccati, assonometrie e prospettive e ombre

RIAPRIAMO I FILE 2D SINGOLRAMENTE E LI COMPLETIAMO:
quote, testi, retini, immagini, librerie

QUINDI ANDIAMO AD ASSEMBLARE LA TAVOLA DI STAMPA:
vediamo come

FASE 4 : IMPAGINAZIONE del DSG

Nuovo modello [C:\ARC+ 2011 Edition\WORK 4] - ARC+ 2011 Edition

File POS Modifica Selezione Linee di aiuto Info PIANTA-Vet [Pianta-V] FRONTE-Vet SIMBOLI-Vet PIANTA-Rast PR-Interni FRONTE-Rast SIMBOLI-Rast MATERIALI EXAMPLES-Raster EXAMPLES-Vector Menu

Layer Comune

Stampa

Configurazione File: Default

Configurazione Sistema

Stampante: Stampante Immagine

CutePDF Writer

PDF24

Nitro PDF Creator 2 (Reader)

HP Designjet Go Web

CutePDF Writer

Canon Inkjet iP1300

\\PC-TOSHIBA\Canon iP3500 series

\\PCERICA\HP LaserJet Professional P1102

Stile di Linea: Modo colore linea: Tabella di colori

Colori e Spessori

Scala Tratteggi

Colore Immagini: Colore

Colore Fill: Colore

Modo testi: Tabella di colori

Area di Stampa: Cornice DSG

Punto di riferimento: Centro

Scala: Adatta al foglio

Scala: 1:1

DPI: 600

Area di stampa in mm:

Disegno	Spess:	0.27	m	Altezza:	0.18	m
Area netta di Stampa	Spess:	297	mm	Altezza:	210	mm
Disegno da stampare	Spess:	267	mm	Altezza:	180	mm

Ridimensione rispetto al centro

Ridimensione rispetto al punto in basso sinistra

Ridimensiona Foglio DSG

Anteprima

Stampa

Chiudi

X: -0.045 Y: 0.194 Z: 0.000 L: 0.200 A: 102.92

1:1.02 Metri Scala off

TUTTI LAYERS ON NO SNAP

FASE 4 : IMPAGINAZIONE del DSG

FASE 4 : IMPAGINAZIONE del DSG

FASE 5 : LA FASE DI STAMPA

Software interface showing the printing process in ARCAD 2011 Edition. The main window displays a 2D architectural drawing of a house, including a floor plan labeled "PIANTA PT" and a perspective view of the house. A "Stampa" (Print) dialog box is open, showing the following settings:

- Configurazione File: Default
- Configurazione Sistema: [Empty]
- Stampante: Stampante (selected), Immagine (unselected). Selected printer: PDF24. A list of printers is shown: Nitro PDF Creator 2 (Reader), HP Designjet Go Web, CutePDF Writer, Canon Inkjet iP1300, \\PC-TOSHIBA\Canon iP3500 series, \\PC-ERICA\HP LaserJet Professional P1102.
- Stile di Linea: Tabella di colori (selected). Buttons: Colori e Spessori, Scala Tratteggi.
- Colore Immagini: Colore (selected).
- Colore Fill: Colore (selected).
- Modo testi: Tabella di colori (selected).
- Area di Stampa: Cornice DSG (selected).
- Punto di riferimento: Centro (selected).
- Scala: Adatta al foglio (unselected), Scala 1:1 (selected). DPI: 600.
- Area di stampa in mm:

Disegno	Spess:	1.49	m	Altezza:	0.58	m
Area netta di Stampa	Spess:	1490	mm	Altezza:	584	mm
Disegno da stampare	Spess:	1490	mm	Altezza:	584	mm
- Options: Ridimensione rispetto al centro, Ridimensione rispetto al punto in basso sinistra. Buttons: Ridimensiona Foglio DSG, Anteprima, Stampa, Chiudi.

The bottom status bar shows coordinates (X: 0.249, Y: 0.621, Z: 0.000, L: 0.855, A: 158.34), scale (1:330), units (Metri), and scale off. The bottom right corner indicates "TUTTI LAYERS ON" and "NO SNAP".

RADDRIZZAMENTO FACCIATE

RADDRIZZAMENTO FACCIATE

RADDRIZZAMENTO FACCIATE

RIASSUMENDO

RIASSUMENDO

RIASSUMENDO

Nuovo modello [C:\ARC+ 2011 Edition\WORK 4] - ARC+ 2011 Edition

File Layer Edita Modifica Selezione Viste Strumenti . . . Linee di aiuto Info Novità in ARC+ Finestre Modi ? Menu

Layer Comune 1 Default 1 2 3 4 5 TEMP

PIANTA PT

SEZIONE X-X

ASSONOMETRIA

**SULLO SPAZIO CARTA REALE
SCEGLIAMO LA SCALA CON
CUI INSERIRE IL FILE 2D**

The screenshot displays the ARC+ 2011 Edition software interface. The main workspace contains several architectural drawings: a floor plan labeled 'PIANTA PT' with dimensions, a cross-section labeled 'SEZIONE X-X' showing a roof structure, and an axonometric view labeled 'ASSONOMETRIA' showing a 3D perspective of a house. A large central text box with the heading 'RIASSUMENDO' contains the text 'SULLO SPAZIO CARTA REALE SCEGLIAMO LA SCALA CON CUI INSERIRE IL FILE 2D'. Four red arrows originate from this text box and point to the floor plan, the axonometric view, the cross-section, and a large empty rectangular area in the center of the workspace. The software's menu bar, toolbar, and status bar are also visible.

VANTAGGI DELLA MODELLAZIONE 3D

VISUALIZIAMO IL MODELLO NEL SUO COMPLESSIVO

EVITIAMO ERRORI TIPICI DEL LAVORO 2D

(PIANTE DEI PIANI DIFFERENTI , SCALE, RAMPE ECC)

FACCIAMO TUTTO UNA SOLA VOLTA

SIAMO PIU PRODUTTIVI

POSSIAMO CONFRONTARE VERMANTE

L'ARCHITETTONICO E LO STRUTTURALE

ESEMPIO: ARCHITETTONICO VS STRUTTURALE

DXF/DWG Esportazione Preferenze

Export

- Scale and Units
- Spessore linea
- Tipo di linea
- Font

Scale and Units

Scala ed Unità

Salva DXF/DWG in **Metri**

1 **Metri** in ARC+ = 1 Senza unità DXF/DWG

Punto di Riferimento

Origine di ARC+ Coincidente con **DXF/DWG**

Versione AutoCAD: **AutoCAD 2000 compatibile**

DXF/DWG

X 0 Y 0 Z 0 Metri

ARC+

X 0 Y 0 Z 0 Metri

Ingombro

	X	Y	Z	
DWG Basso SX	-0.5	-0.5	0	Metri
DWG Alto DX	16.1	18.1	0	Metri
ARC+ Basso SX	-0.5	-0.5	0	Metri
ARC+ Alto DX	16.1	18.1	0	Metri

Quote come Quote Quote come blocco

OK Annulla Applica

ESEMPIO: ARCHITETTONICO VS STRUTTURALE

C.D.S. x Windows - Input per impalcati - Quota N 1 - H= 2.9 m

Arch Fili Quote Pilastri Plinti Piastre Travi/Setti AttrSetti QuoNodi Carichi Vincoli Armature Fuoco GenSolai Gen3D Menu Fin. ?

Navigator
Snap Opengl

PILASTRI

Numerazione	
Filo N.ro:	<input type="text"/>
Dati del pilastro	
Sezione	<input type="text"/>
Angolo (gradi)	<input type="text"/>
Codice spigolo.	<input type="text"/>
Deltax (cm)	<input type="text"/>
Deltay (cm)	<input type="text"/>
Crit.progetto N	autom.
Tipo elemento	sismoresiste

Mostra Help Dato Attivo

Filo N.ro:

OK PgUp PgDw Abort

X: 23.80 Y: 9.27

MA NUM

ESEMPIO: ARCHITETTONICO VS STRUTTURALE

ESEMPIO: ARCHITETTONICO VS STRUTTURALE

ESEMPIO: ARCHITETTONICO VS STRUTTURALE

PER PROVARE A MODELLARE IN 3D

Visitando il sito www.arcplus.it , accedendo all'area download il link vi rimanderà ad una scelta di versioni:

scegliete la lingua italiana quindi ARC+2009 e scaricate la versione ARC+ 2009 EVALUTATION.

Una volta installata la versione avrete 30gg di tempo per provarla.

ARC+ edition 2011

GRAZIE DELL' ATTENZIONE

©ARC Technology