

Corso di Laurea in Scienze dell’Architettura

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva

*Riccardo Migliari¹, Priscilla Paolini²,
Mario Ciamba³, Marta Salvatore⁴, Jorge Botero⁵, Jessica Romor⁶,*

1 Professore ordinario di Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva – titolare del corso

2 Ricercatore confermato nel SSD ICAR 17 - Disegno

3 Dottore di ricerca in Rilievo e rappresentazione dell’architettura e dell’ambiente presso l’Università degli Studi di Roma

4 Dottore di ricerca in Rilievo e rappresentazione dell’architettura e dell’ambiente presso l’Università degli Studi di Firenze

5 e 6 Dottorandi in Scienza della rappresentazione e del rilievo, presso la ‘Sapienza’ Università di Roma

Elenco delle tavole da portare all’esame

aggiornamento: 9.12.2011

Rappresentazione matematica

Tavole relative allo studio delle superfici: sono tavole che contengono catture da schermo o stampe da thnkdesign (risoluzione: 300 dpi) e commenti. Le immagini e i commenti ripercorrono le fasi della costruzione oggetto della tavola. Per evitare spese superflue è consentito stampare queste tavole nel formato A4. In questo caso, ove fosse necessario, è possibile stampare su più fogli, organizzando la ‘tavola’ come una breve dispensa sull’argomento.

- 01 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: tetraedro.
- 02 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: esaedro.
- 03 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: ottaedro.
- 04 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: dodecaedro.
- 05 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: icosaedro.
- 06 – Costruzione di una cupola geodetica derivata da uno dei solidi regolari.
- 07 – Costruzione e sviluppo di un tetto a gronda costante su impianto complesso.
- 08 – Costruzione del cono rotondo e studio delle sue sezioni piane.
- 09 – Costruzioni di Dandelin – Quetelet e individuazione dei fuochi e delle direttrici delle coniche sezione (esaminare anche un solo caso – ellisse, parabola, iperbole – ma prepararsi a rispondere anche su tutti gli altri).
- 10 – Costruzioni relative alle coniche: data la curva, costruire il centro, gli assi, i fuochi, le direttrici.
- 11 – Costruzione degli assi del cono quadratico.
- 12 – Costruzione dell’iperboloide a una falda e del suo cono asintotico. Sezioni piane dell’iperboloide a una falda. Le due schiere di generatrici della superficie.
- 13 – Costruzione del paraboloido iperbolico data una coppia di rette sghembe. Costruzione degli assi e delle parabole principali. Sezioni piane del paraboloido iperbolico. Le due schiere di generatrici della superficie.
- 14 – Analisi della curvatura in un punto di una linea piana o sghemba. Analisi della curvatura gaussiana in un punto di una superficie.
- 15 – Superfici sviluppabili. Elicoide sviluppabile. Schiera delle generatrici dell’elicoide sviluppabile.
- 16 – Elicoidi non sviluppabili: vite rettangolare, vite triangolare, vite di Saint-Gilles, colonna torsa, serpentino.
- 17 – Superfici quadriche non rigate e loro sezioni piane.
- 18 – Il toro e le tre classi di sue sezioni circolari.

- 19 – Costruzione analitica di una superficie algebrica qualsiasi.
- 20 – Superfici loft e spined: esempi.
- 21 – La tecnica del capping: la volta a botte lunettata.
- 22 – Fasi della costruzione del modello solido di un progetto architettonico.

Rappresentazione numerica

Tavole relative al tema di architettura: queste tavole debbono contenere i seguenti disegni, organizzati in modo da consentire una lettura completa dell'edificio studiato:

- 23 – Piante (complete di ombre e chiaroscuro su sfondo bianco o grigio chiaro).
- 24 – Sezioni e prospetti (completi di ombre e chiaroscuro su sfondo bianco o grigio chiaro).
- 25 – Sezioni prospettiche a quadro orizzontale.
- 26 – Sezioni prospettiche a quadro verticale.
- 27 – Prospettive degli interni.
- 28 – Prospettive degli esterni.
- 29 – Assonometrie.

NOTA BENE: i *rendering* debbono essere in toni di grigio (come una fotografia in bianco e nero). E' ammesso l'uso del colore solo nelle campiture delle sezioni.

Questi disegni debbono essere collegati gli uni agli altri. Ad esempio: le sezioni e i prospetti saranno collocati sopra le piante, in modo che si possano leggere insieme; nelle piante, o nella sezione prospettica a quadro orizzontale, si debbono segnare i punti di vista delle prospettive, etc.

Le tavole debbono essere corredate delle consuete indicazioni relative allo Studente che le presenta e al Corso, ad esempio:

Facoltà di Architettura della 'Sapienza' Università di Roma

Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva – prof. Riccardo Migliari

Studente: Nome Cognome

Anno Accademico 2010 – 2011

Tavola 23: Le Corbusier – Cappella di Ronchamp – Piante – scala 1:100

Etc.

Lo studente deve consegnare, al momento dell'esame, tutti gli archivi digitali del materiale elaborato, organizzati secondo la seguente struttura:

Cartella principale (denominata con 'Cognome_Nome_anno'), che contiene

 Cartella 'Modelli'

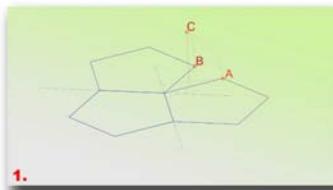
 Cartella 'Tavole'

I modelli possono essere consegnati nei formati: e3, 3dm, stp, igs (rappresentazioni matematiche); c4d, 3ds, stl (rappresentazioni numeriche). Le tavole possono essere consegnati nei formati tiff o psd.

La consegna può avvenire per mezzo di un CD/DVD o di una memoria USB che sarà riconsegnata allo studente dopo averne trasferito il contenuto nell'archivio del corso.

Nelle pagine seguenti sono illustrati alcuni esempi, tratti dai lavori degli studenti dell'anno scorso.

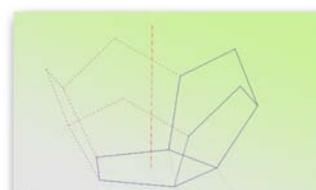
Alcuni esempi: Tavola 04 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: dodecaedro.



1. Costruire il pentagono di base e due altri pentagoni tutti complanari. Occorre ruotare questi ultimi lungo la cerniera dello spigolo in comune in modo da portare il punto A ed il punto B a coincidere con il punto C.



2. In tal modo si otterrà la "Saldatura" dei due pentagoni lungo lo spigolo comune.



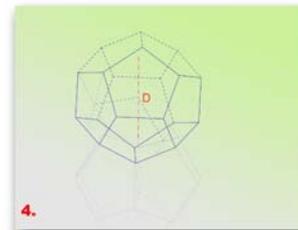
3. E' possibile ora ottenere i pentagoni che mancano al primo "giro" del dodecaedro per copia e spostamento dei pentagoni esistenti. Fare 3 copie e ruotarle di 72° usando come asse il centro della base.



Dodecaedro Vacuo

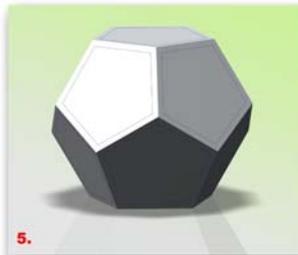
6.

4. Per ottenere l'altra metà del Dodecaedro è sufficiente "specchiare" quella esistente e ruotarla di 36° avendo cura di usare come piano di riflessione il piano orizzontale passante per il Centro D del Dodecaedro che resta individuato dalle *normali* alle facce passanti per il loro baricentro.



4.

5. Definita la struttura spaziale del Dodecaedro è possibile ora renderlo SOLIDO attraverso:
-Costruzioni superfici piane delle facce;
-Implodi Solido;
-Definire uno Spessore con "Guscio";



5.

6. Il Dodecaedro è ora pronto per essere "scavato" per renderlo vacuo, se richiesto.

TAV. 2/b
Costruzione del
DODECAEDRO

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria
Descrittiva
Prof. Riccardo Migliari
A.A. 2010-2011
Studente: Maurizio Freund - matr. 1333065

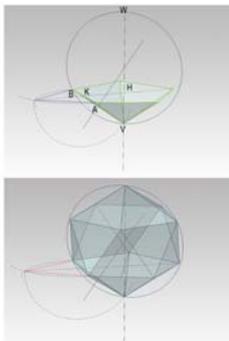
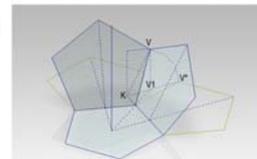
Sapienza
Università di Roma
Facoltà di Architettura
C.d.L. "Scienze dell'architettura"

COSTRUZIONE DI SOLIDI PLATONICI: DODECAEDRO E ICOSAEDRO

DODECAEDRO:

Supponiamo che il solido sia appoggiato con una faccia sul primo piano di proiezione; si costruisce un pentagono che abbia i lati lunghi quanto lo spigolo, poichè questi lati saranno i primi cinque spigoli del dodecaedro. Si costruiscono altri due pentagoni, simmetrici al primo rispetto a due lati contigui di quest'ultimo. Si costruiscono i due segmenti perpendicolari ai lati scelti, dal centro del pentagono. Per costruire le facce del solido bisogna portare i due pentagoni nella giusta posizione nello spazio, per raddrizzamento. I due pentagoni ruoteranno intorno al lato che hanno in comune col primo pentagono, fino a far coincidere i due lati che escono dallo stesso vertice della base; la loro prima proiezione, V^* , sarà la bisettrice dell'angolo formato dai due medesimi lati ribaltati sul primo piano di proiezione, il vertice V ha la proiezione $V1$ sulla suddetta bisettrice; sul vertice $V1$ innalziamo la retta proiettante in prima sulla quale troviamo la posizione del vertice V grazie ad un arco di cerchio che passa per il vertice nello spazio e per il suo ribaltamento V^* , ha centro K sulla cerniera e raggio uguale alla distanza del vertice dalla cerniera. Per il raddrizzamento si allinea l'asse x con la cerniera del raddrizzamento; si selezionano i quattro lati del pentagono ribaltato che si vuole trasportare nello spazio. Una volta portato il pentagono in posizione, gli altri spigoli del solido si possono costruire con operazioni di copia e simmetria.

I vertici del dodecaedro sono ordinati su quattro livelli: il primo sono i vertici della base; il secondo e il terzo sono i vertici intermedi e il quarto sono i vertici della faccia opposta alla base. Per ottenere i vertici del secondo e terzo livello basta copiare quattro volte il pentagono raddrizzato con una rotazione di 72° intorno all'asse del solido. Gli spigoli del terzo e quarto livello si hanno riflettendo una copia degli spigoli dei primi due livelli imponendo loro una rotazione di $72^\circ/2$.



ICOSAEDRO:

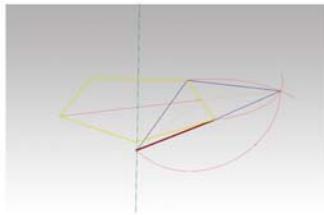
Può essere considerato come due piramidi equilatera a base pentagonale, opposte e collegate da dieci facce anche queste equilatera. Cominciamo costruendo la piramide inferiore rovesciata, si costruisce un pentagono che abbia i lati lunghi quanto lo spigolo; tracciamo l'altezza del poligono e sul lato AB costruiamo un triangolo equilatero e ne tracciamo l'altezza, tracciamo anche l'asse del solido che passa per il centro del pentagono. Ora ruotiamo il triangolo equilatero intorno alla sua base in modo che il vertice del triangolo e l'asse del solido si intersechino in un punto V, che sarà il vertice inferiore del solido. Si completa la prima piramide collegando i vertici liberi nel punto V. Nel piano che passa per l'asse del solido e per una delle altezze del pentagono, base della prima piramide, si descrive l'arco di circonferenza che ha centro in K e per raggio l'altezza stessa H. Questo arco interseca l'asse dell'icosaedro nel punto W che è il vertice superiore del solido. Si costruisce poi, per simmetria rispetto al centro del solido, la seconda piramide, applicando una rotazione di $72^\circ/2$. Si completa la figura collegando i vertici liberi, le dieci facce triangolari, delle due piramidi.

Alcuni esempi: Tavola 05 – Costruzione e sviluppo dei cinque solidi regolari: icosaedro

TAVOLA 2b
Costruzione solidi platonici:
Icosaedro

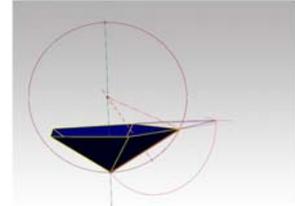
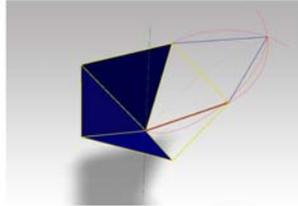
Facoltà di Architettura della "Sapienza" Università di Roma
Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva
Anno accademico 2010-2011
Docente: Riccardo Migliari Studente: Sara Gigliolirito

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

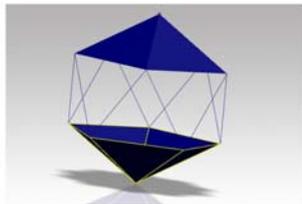


1. Dati: pentagono. Costruire due altezze del pentagono individuando il centro. Costruire l'asse dell'icosaedro, passante per il centro del pentagono. Costruire su un lato del pentagono un triangolo equilatero. Il vertice di tale triangolo si trova con l'intersezione di due archi con raggio la lunghezza del lato del pentagono. Costruire l'altezza che parte dal vertice. Ribaltare il triangolo con il comando Inserisci/Disegno/Cerchi: raggio altezza triangolo e centro punto medio del lato del pentagono.

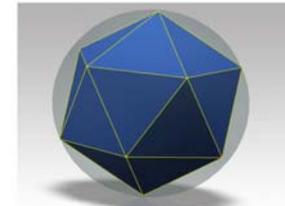
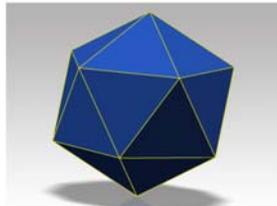
2. Unire il vertice trovato dell'icosaedro con i vertici del pentagono. Con il comando Inserisci/Superfici/Piana costruire 5 superfici delle 20 facce dell'icosaedro. Trovare il centro dell'icosaedro, costruendo la perpendicolare a un lato, delle facce, essa incontra l'asse dell'icosaedro in un punto, il centro. Costruire la circonferenza con centro nel centro dell'icosaedro e raggio la distanza tra centro e vertice. Si trova il secondo vertice dell'icosaedro.



3. Con il comando Modifica/Rifletti costruire le altre 5 facce dell'icosaedro convergenti nel secondo vertice. Utilizzare una riflessione di esse rispetto a un piano di simmetria che è perpendicolare all'asse e passa per il centro dell'icosaedro. Ruotare le facce ottenute di 36° ($72^\circ/2$). Unire i vertici dei triangoli superiori con quelli dei triangoli inferiori.



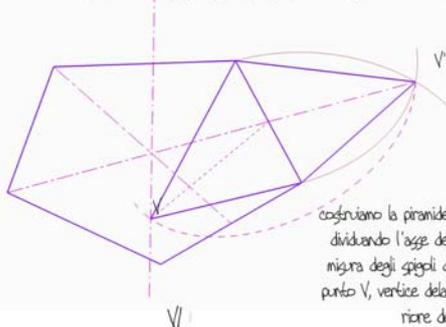
4. Con il comando Inserisci/Superfici/Piana aggiungere le restanti 10 facce dell'icosaedro. Poi implodere le superfici, così da crea un solido. Il solido platonico è inscrivibile a una sfera. La sfera passa per tutti i vertici.



FACOLTA' DI ARCHITETTURA DELLA "SAPIENZA" UNIVERSITA' DI ROMA
Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria descrittiva - Prof. Riccardo Migliari - Anno accademico 2010 - 2011

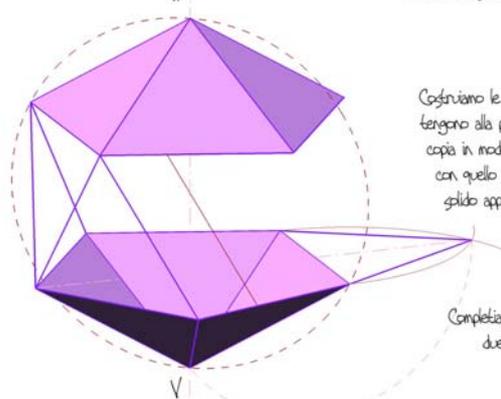
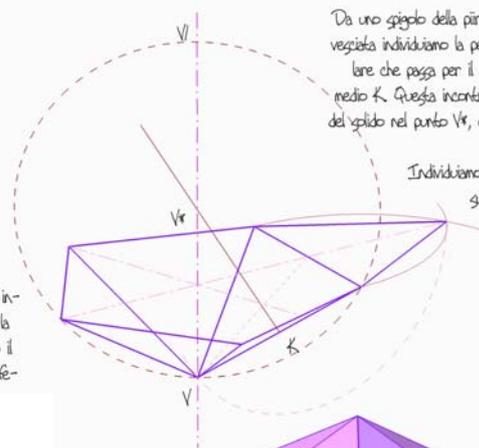
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DI GEOMETRIA DESCRITTIVA

L'icosaedro è composto da 20 facce triangolari equilateri, raggruppati in due piramidi equilateri a base pentagonale, opposte e collegate da dieci facce equilateri.



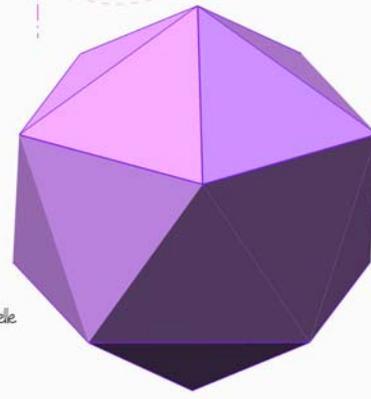
Costruiamo la piramide inferiore rovesciata, individuando l'asse del solido e riprendendo la misura degli spigoli della piramide trovando il punto V, vertice della piramide e vertice inferiore dell'icosaedro

Da uno spigolo della piramide rovesciata individuiamo la perpendicolare che passa per il suo punto medio K. Questa incontrerà l'asse del solido nel punto Vr, centro del poliedro. Individuiamo il vertice superiore Vi



Costruiamo le prime 5 facce del solido che appartengono alla piramide pentagonale e riflettiamo una copia in modo tale da far coincidere il vertice V con quello superiore Vi, rispetto al centro del solido applicando una rotazione di $72^\circ/2$.

Completiamo il solido collegando i vertici liberi delle due piramidi con dieci facce triangolari.



5

COSTRUZIONE DI SOLIDI PLATONICI: ICOSAEDRO

N.B. in questi esempi manca lo sviluppo piano della superficie

TAV. 03 - COSTRUZIONE DI UNA CUPOLA GEODETICA DERIVATA DAL DODECAEDRO

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



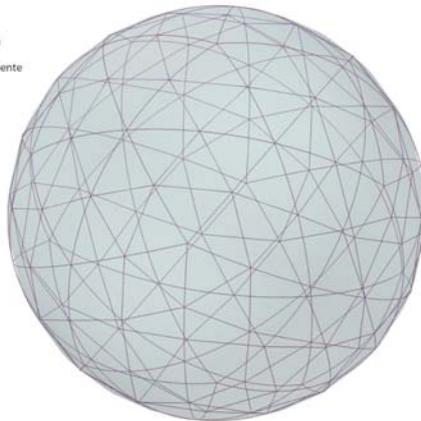
Partendo ad esempio da un dodecaedro, suddividere le facce pentagonali in 5 triangoli. Costruire la sfera circoscritta al solido, il cui raggio deve essere la distanza fra il punto medio dell'asse del dodecaedro e uno dei vertici, e impostarne la trasparenza.



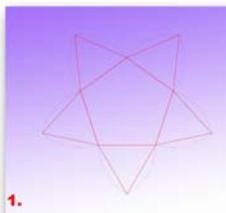
Con lo strumento Inserisci/Curve/Proietta si proiettano i segmenti tracciati sulla superficie della sfera. Impostare il Metodo su "Normale", in modo che la proiezione avvenga lungo la normale alla superficie.



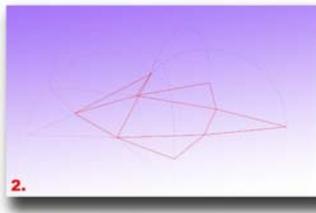
Si uniscono i punti medi delle geodetiche create formando un reticolo di elementi triangolari che giacciono approssimativamente sulla superficie della sfera.



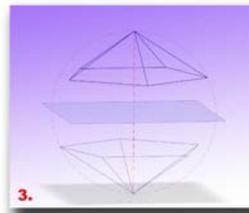
La Biosfera di Montreal, in precedenza padiglione americano all'Expo 67, di R. Buckminster Fuller, sull'Isola di Sainte-Hélène a Montreal. È un esempio di applicazione in architettura della cupola geodetica.



1. Con una semplice operazione di archi costruire 5 triangoli equilateri complanari ad un pentagono regolare.



2. Chiudere ora i "petali" facendo coincidere i vertici dei triangoli in un solo punto facendo cerniera sul lato di base



3. Costruisci ora una "calotta" dell'icosaedro, per simmetria costruiamo l'altra calotta. Per far ciò è necessario trovare l'asse dell'icosaedro costruendo la circonferenza che circoscrive il poliedro e riflettere la calotta al suo estremo. La posizione finale è ruotata di 36°

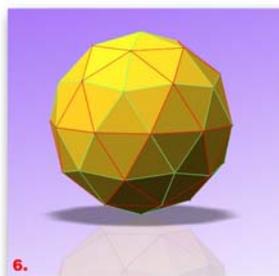


4. Completare Icosaedro unendo i vertici delle calotte. Si delineano così tutti i 20 triangoli equilateri che ne compongono il confine.

Icosaedro



5. Supponiamo ora di voler realizzare una Cupola Geodetica sulla base dell'icosaedro. Per far ciò proiettiamo sulla sfera che circoscrive il poliedro i punti medi degli spigoli dell'icosaedro (operazione di Doubling), usando il centro della sfera come punto di proiezione. Si ottengono Triangoli equilateri BBB e Triangoli Isoscele ABB; e due tipi di Vertice A che coincide con il Vertici dell'Icosaedro e Vertice B.



6. Completando tutta la "sfera" si ottengono Aste di due misure a seconda che si connettano a nodi su Vertici tipo A (5 Aste) o tipo B (a 6 Aste).



7. Analogamente anche le superfici di copertura sono differenziate in pezzi triangolari equilateri (in scuro) e pezzi triangolari isoscele (in chiaro).

Cupola Geodetica

TAV. 3
Costruzione di una cupola Geodetica
derivata dall'ICOSAEDRO

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria

Descrittiva

Prof. Riccardo Migliari

A.A. 2010-2011

Studente: Maurizio Freund - matr. 13330065

Sapienza
Università di Roma



Facoltà di Architettura
C.d.L. "Scienze dell'architettura"

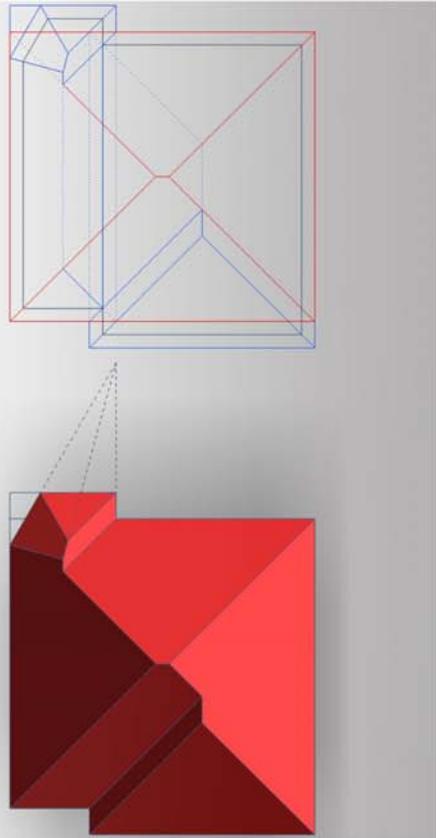
Alcuni esempi: Tavola 07 – Costruzione e sviluppo di un tetto a gronda costante su



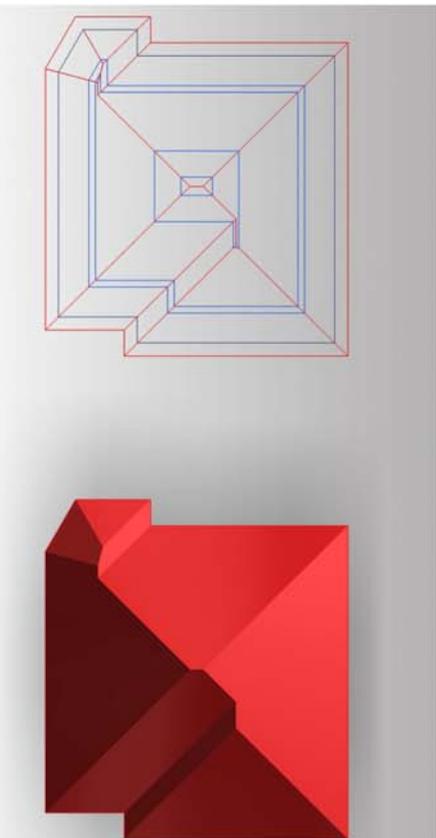
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTA' DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011

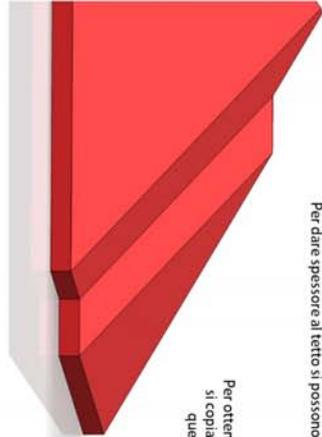
TAV. 01 - COSTRUZIONE DI UN TETTO SU IMPIANTO COMPLESSO A GRONDA COSTANTE



METODO PER BISETTRICI:
Partendo dal profilo sul piano d'imposta, con lo strumento Curve/Offset si realizza la linea di gronda. Si individuano le forme semplici che racchiudono i corpi di fabbrica, e si tracciano le bisettrici di ogni angolo interno. Può essere utile individuare una terza forma semplice (il rettangolo in rosso) che intersechi le altre due per ottimizzare le forme e impedire la formazione di un cumpluvio orizzontale. I vertici si ottengono intersecando le bisettrici e unendo fra loro i vertici si ottengono le linee di colmo.



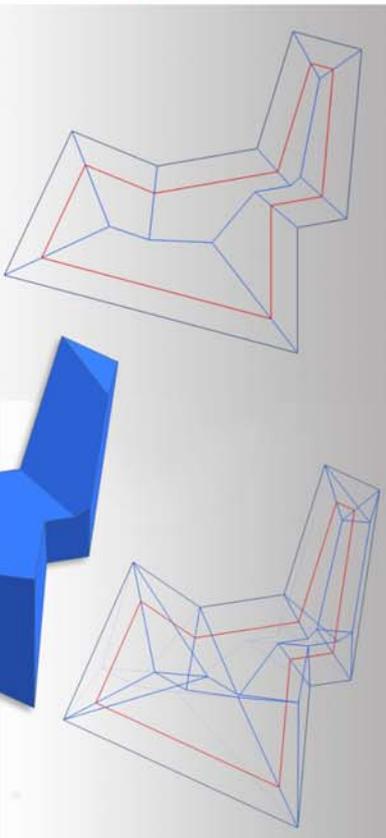
METODO PER CURVE DI LIVELLO:
Come nel primo metodo, si individua il profilo della gronda e si tracciano le bisettrici di tutti gli angoli. Con lo strumento Inserisci/Disegno/Offset su piano si procede per passi restringendo la lavorazione: si individua il punto di intersezione tra le due falde contigue con quota più bassa. Per tale punto si costruisce la curva di livello per quella quota. Si individuano dunque le bisettrici di questo nuovo poligono (che potrebbero essere anche prolungamenti delle bisettrici già create) e si prosegue con lo stesso metodo fino a giungere alla quota più alta con l'ultima linea di colmo.



Per dare spessore al tetto si possono eseguire due diversi passaggi:

Per ottenere un solaio con spessore perpendicolare al piano d'imposta si copiano le superfici realizzate all'altezza necessaria e si collegano a quelle inferiori con altre superfici piane, infine si realizza il solido.

Per ottenere uno spessore perpendicolare alle superfici possiamo ricorrere allo strumento Inserisci/Solido/Guscio, impostando l'opzione Aggiungi spessore dello spessore desiderato.

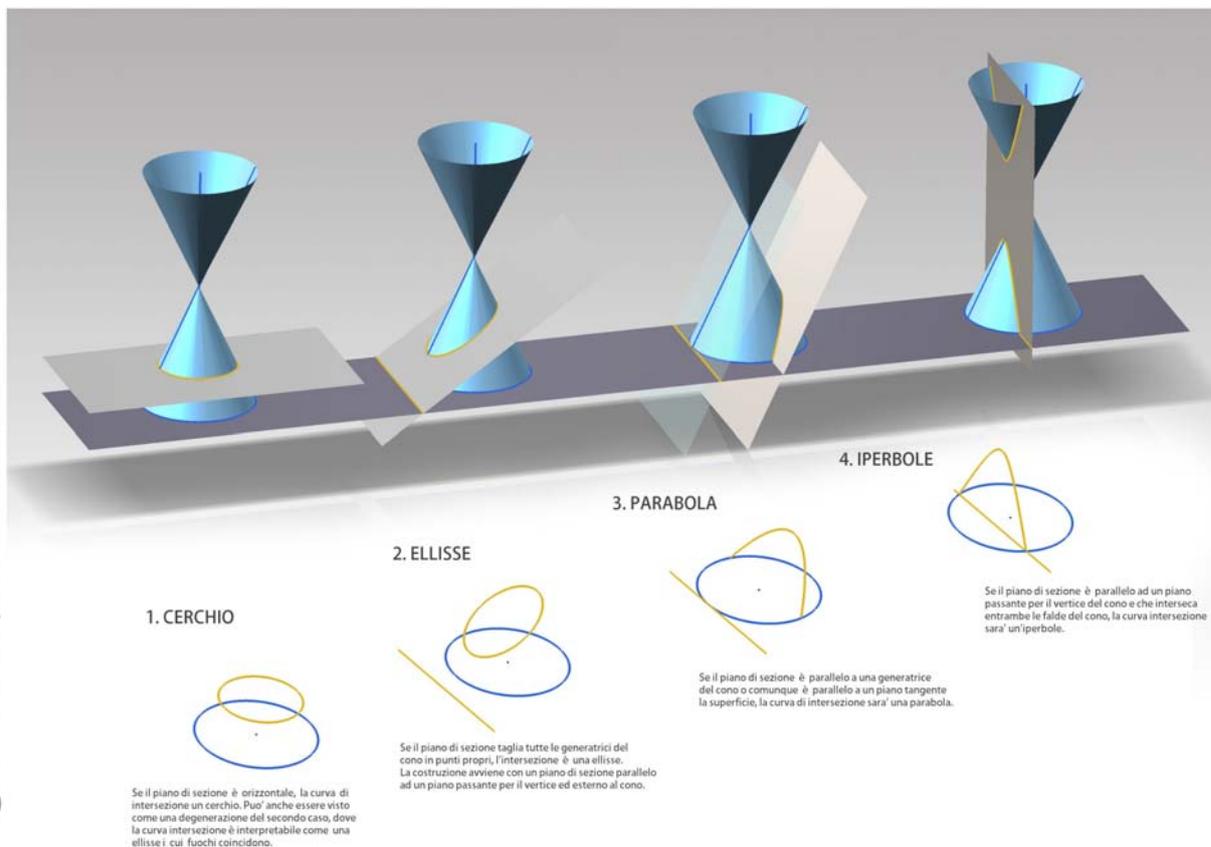


Un altro esempio di applicazione del metodo delle curve di livello su impianto complesso.

TAV. 06 - COSTRUZIONE DELLE SEZIONI PIANE DEL CONO QUADRICO

FACOLTÀ DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

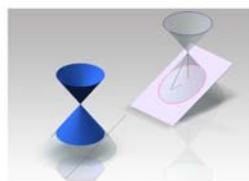


COSTRUZIONE DELLE SEZIONI PIANE DEL CONO QUADRICO: ELLISSE, PARABOLA, IPERBOLE E CERCHIO

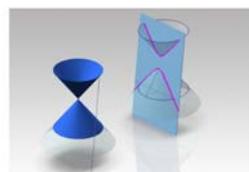
Un cono è una superficie rigata le cui generatrici si appoggiano ad una curva qualsiasi e passano per un punto, detto vertice del cono; ha sempre due falde, opposte rispetto al vertice e la superficie è costituita dalle rette che toccano tre curve date nello spazio, come vuole il teorema di Monge.

I coni che hanno per direttrice una conica: un cerchio, un'ellisse, una parabola o un'iperbole, sono superfici di secondo grado e si chiamano coni quadrici.

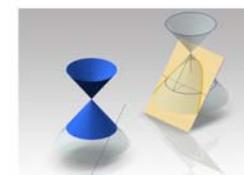
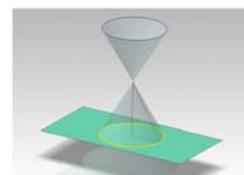
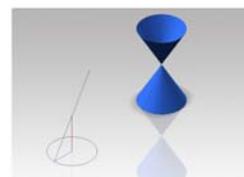
Le sezioni piane di un cono quadrico sono ellissi, parabole e iperboli; tra queste bisogna considerare anche la circonferenza, come caso particolare dell'ellisse.



Sezionando il cono quadrico con un piano che incontra tutte le generatrici del cono stesso, otteniamo un'ellissi e in casi particolari, come nel cono rotondo, una circonferenza.



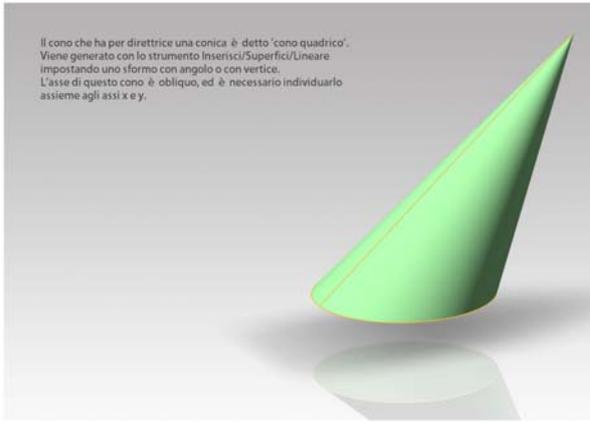
Sezionando il cono quadrico con un piano che non lo seziona completamente, questo incontra due generatrici del cono dando luogo a due punti all'infinito, questi ci danno la direzione degli asintoti dell'iperbole.



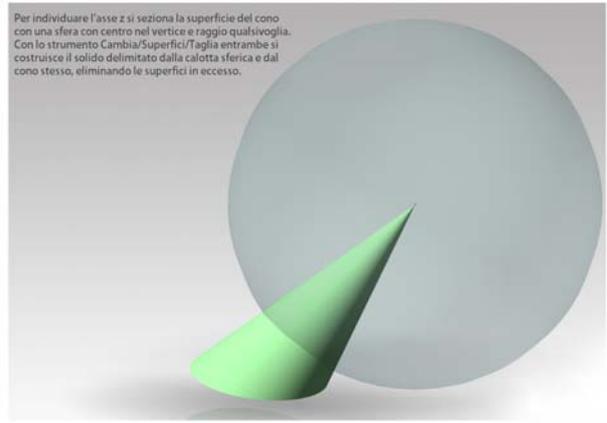
Alcuni esempi: Tavola 11 – Costruzione degli assi del cono quadrico

TAV. 04 - COSTRUZIONE DEGLI ASSI DEL CONO QUADRICO

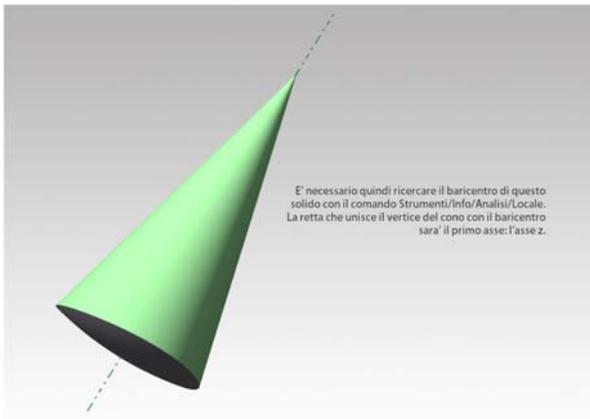
FACOLTA' DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
 FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
 CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011
SAPIENZA
 UNIVERSITA' DI ROMA



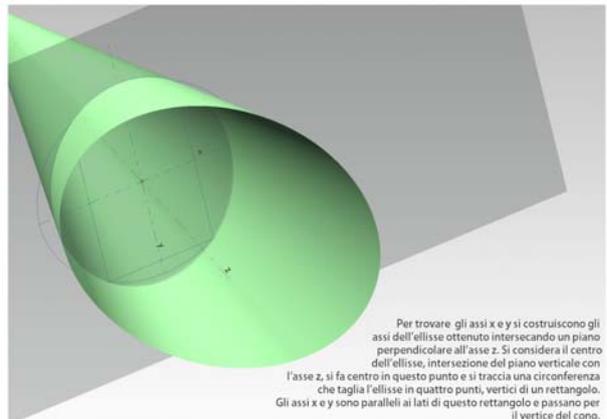
Il cono che ha per direttrice una conica è detto 'cono quadrico'. Viene generato con lo strumento Inserisci/Superfici/Lineare impostando uno sforno con angolo o con vertice. L'asse di questo cono è obliquo, ed è necessario individuarlo assieme agli assi x e y.



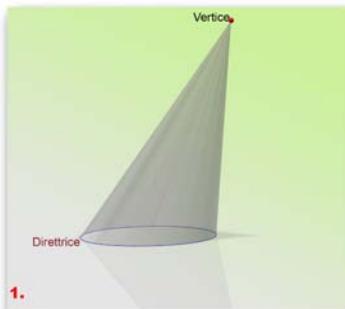
Per individuare l'asse z si seziona la superficie del cono con una sfera con centro nel vertice e raggio qualsivoglia. Con lo strumento Cambia/Superfici/Taglia entrambe si costruisce il solido delimitato dalla calotta sferica e dal cono stesso, eliminando le superfici in eccesso.



E' necessario quindi ricercare il baricentro di questo solido con il comando Strumenti/Info/Analisi/Locale. La retta che unisce il vertice del cono con il baricentro sarà il primo asse: l'asse z.



Per trovare gli assi x e y si costruiscono gli assi dell'ellisse ottenuto intersecando un piano perpendicolare all'asse z. Si considera il centro dell'ellisse, intersezione del piano verticale con l'asse z, si fa centro in questo punto e si traccia una circonferenza che taglia l'ellisse in quattro punti, vertici di un rettangolo. Gli assi x e y sono paralleli ai lati di questo rettangolo e passano per il vertice del cono.



1.

1. Per cono quadrico si intende la superficie rigata ottenuta usando una conica come direttrice e il fascio di rette generatrici passanti per un punto esterno al piano che contiene la direttrice. Attenzione a non confondere il segmento che congiunge il centro della curva direttrice con il Vertice con l'asse del cono quadrico. Questo è vero solo se il cono è RETTO.



2.

2. La determinazione degli assi con mezzi grafici è molto difficoltosa. Diventa invece facile con i modellatori matematici sfruttando il BARICENTRO. Per far ciò occorre ottenere un solido dal cono sezionando la superficie con una sfera centrata nel vertice.



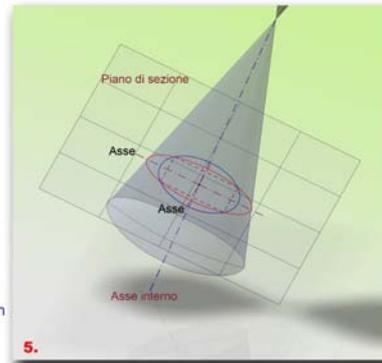
3.

3. Ricerca del Baricentro del Cono SOLIDO per mezzo di Info/Analisi/Centro di Massa



4.

4. Trovato l'asse interno, ovvero la retta passante per il Baricentro ed il vertice, è possibile contruire l'altra falda del cono semplicemente riflettendo quella data con un piano di riflessione ortogonale all'asse e passante per il vertice.



5.

5. Occorre ora trovare gli altri due assi del cono quadrico. Per far ciò intersechiamo una falda del cono con un piano ortogonale all'asse interno. Questo genera una conica (ellisse) i cui assi sono gli assi cercati. Per trovarli intersechiamo l'ellisse con una circonferenza. I quattro punti uniti danno un rettangolo che ha i lati paralleli all'asse dell'ellisse ovvero del cono quadrico.

TAV. 4
Costruzione degli assi del
Cono Quadrico

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria
 Descrittiva

Prof. Riccardo Migliari
 A.A. 2010-2011

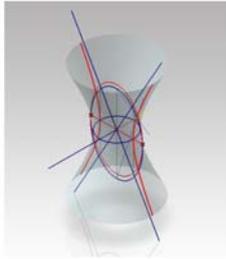
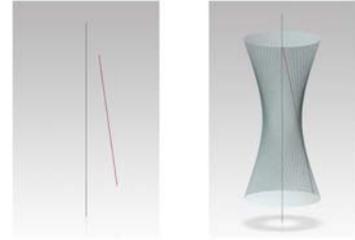
Studente: Maurizio Freund - matr. 1333065

Sapienza
 Università di Roma
 Facoltà di Architettura
 C.d.L. "Scienze dell'architettura"

COSTRUZIONE DELL'IPERBOLOIDE ELLITTICO A UNA FALDA E DELLE RELATIVE SEZIONI PIANE

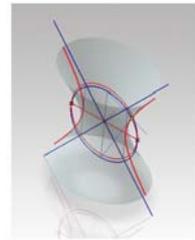
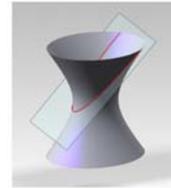
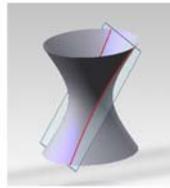
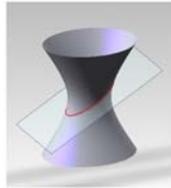
Per generare l'iperboloide ellittico dobbiamo prima generare l'iperboloide rotondo; per farlo prendiamo due rette, una perpendicolare al piano di lavoro e una inclinata rispetto alla prima, non devono avere punti in comune, ora facciamo ruotare la retta inclinata intorno alla retta perpendicolare.

Dobbiamo trovare ora gli asintoti dell'iperboloide; per farlo dobbiamo tracciarvi la tangente e la normale, prolungarle e collegarle mediante un asse. Costruiamo ora il cerchio che ha come diametro l'asse appena disegnato. Tracciamo la retta che passa per i punti medi dell'iperbole, l'asse trasverso, e prolungiamola fino ad intersecare il cerchio, abbiamo così trovato i fuochi dell'iperboloide. Riportiamo ora due segmenti uguali e paralleli all'asse coniugato con i punti medi nei vertici dell'iperbole. Abbiamo così trovato i punti in cui passano gli asintoti dell'iperbole.



Per ottenere l'iperboloide ellittico dobbiamo applicare, all'iperboloide rotondo, una dilatazione.

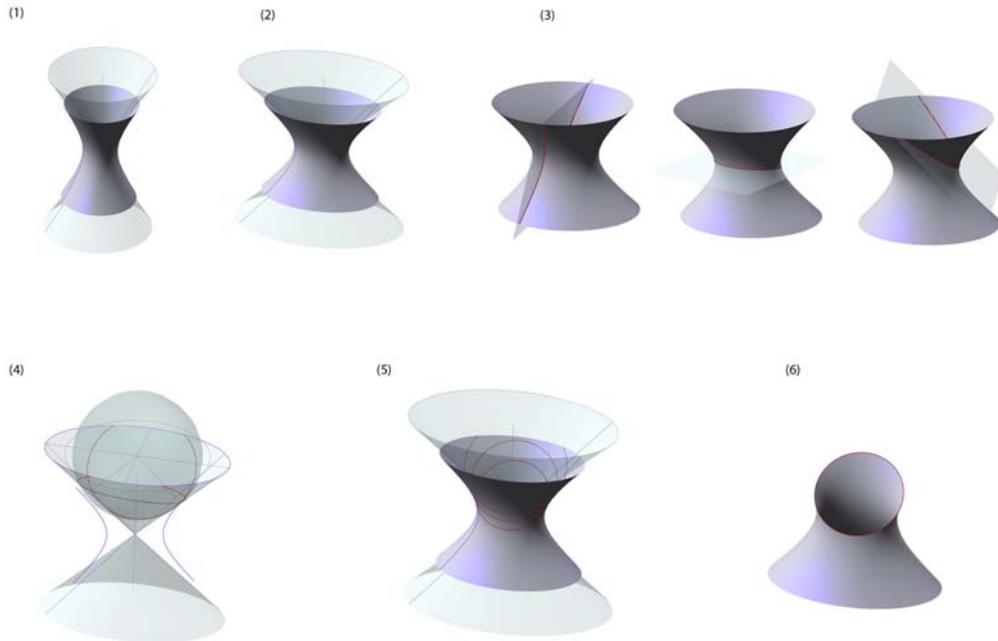
L'iperboloide ammette sezioni ellittiche, paraboliche e iperboliche. Sezionando l'iperboloide con un piano che ne incontra tutte le generatrici, otteniamo un'ellisse; sezionandolo con un piano che non lo taglia completamente, incontra due generatrici dell'iperboloide che danno luogo a due punti all'infinito che ci danno la direzione degli asintoti dell'iperbole; infine, sezionandolo con un piano che incontra tutte le generatrici tranne una, da luogo ad un solo punto all'infinito che ci fornisce la direzione del punto focale della parabola.



Università degli studi di Roma "La Sapienza"
C.d.L. in SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva
Tav. n° 08 - Tema: Costruzione dell'iperboloide Ellittico a una Falda e delle Relative Sezioni Piane

Prima Facoltà di Architettura "Ludovico Quaroni"
A.A2010/2011
Docente: R.MIGLIARI
Studentessa: Giulia Era

Facoltà di Architettura della "Sapienza" Università di Roma - Anno Accademico 2010 - 2011
Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva - prof. Riccardo Migliari
Studente: Di Nucci Luca - Matricola 1341707
Tavola 8 - Costruzione dell'iperboloide ellittico a una falda e delle relative sezioni piane



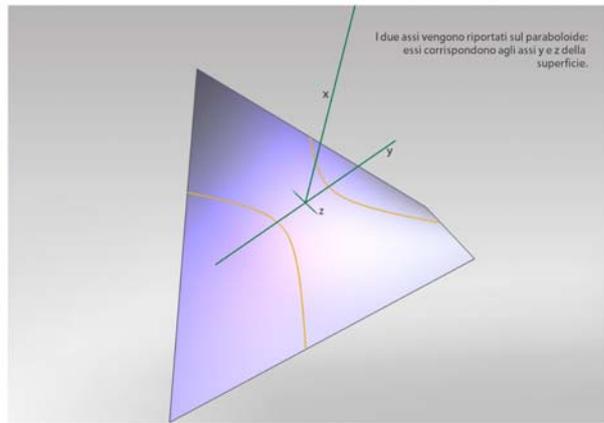
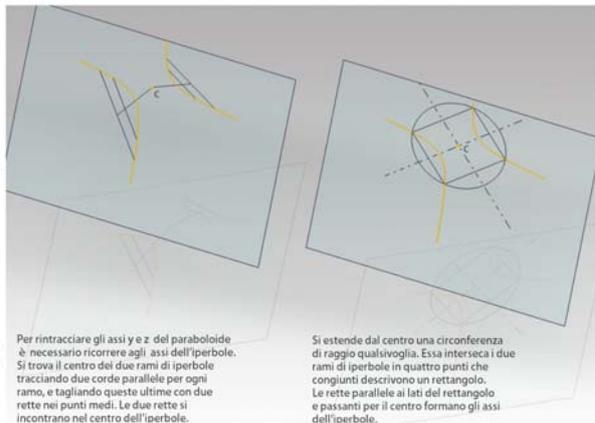
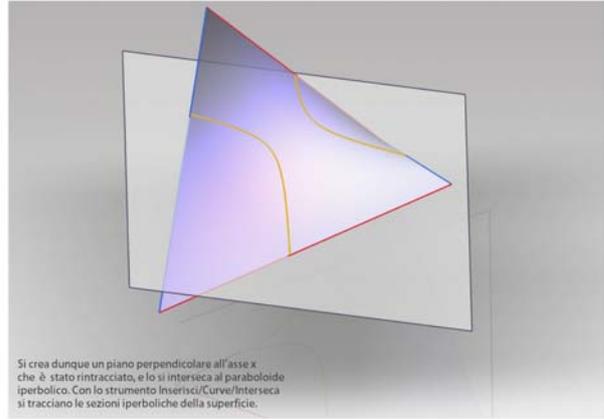
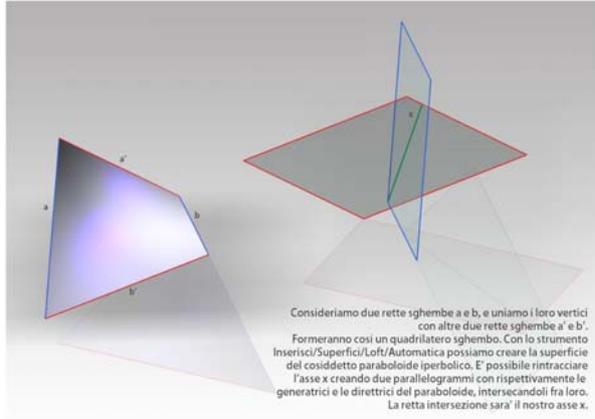
Dopo aver costruito l'iperboloide rotondo e il relativo cono asintotico per rivoluzione (1), si dilatano entrambi lungo un asse. La superficie così trovata è l'iperboloide ellittico a una falda (2). Le sezioni piane di questa superficie, oltre ad essere ellissi, parabole e iperboli (3), possono anche essere delle circonferenze. Per trovare tali intersezioni, si prende in considerazione un piano parallelo all'ellisse di gola. Si costruisce la sfera con centro nell'intersezione tra l'asse focale dell'iperboloide e il piano preso in considerazione, e raggio pari alla distanza minima tra il centro e la retta maggiore del cono asintotico (4). Le intersezioni tra tale sfera e l'iperboloide ellittico sono delle circonferenze, i cui piani paralleli, che sezionano la superficie, individuano dei cerchi a loro volta (5) (6).



Alcuni esempi: Tavola 13 – Costruzione del paraboloido iperbolico

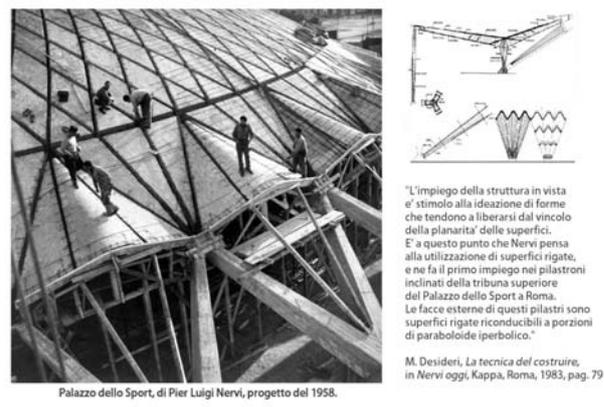
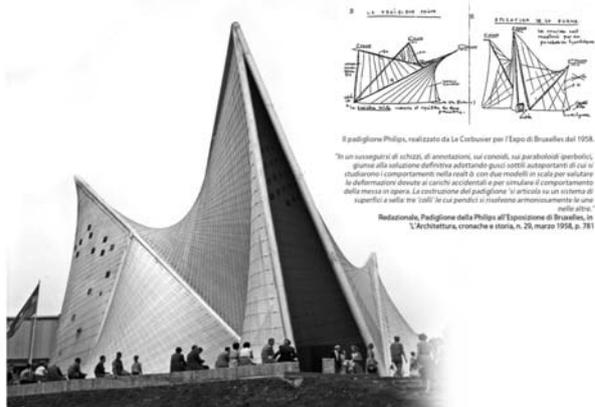
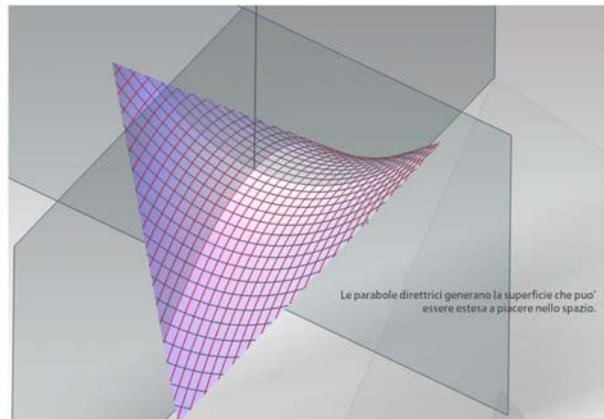
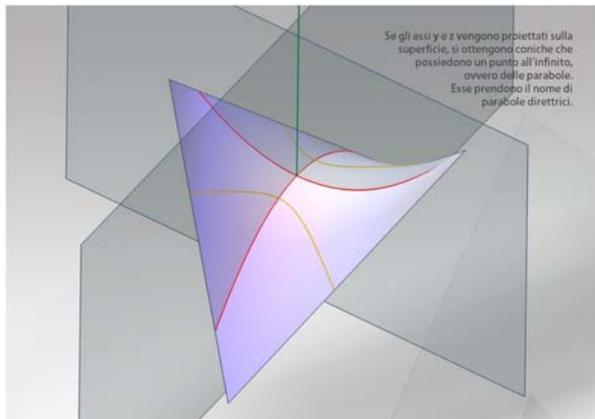
TAV. 07 A - COSTRUZIONE DEL PARABOLOIDE IPERBOLICO: RICERCA DEGLI ASSI E DELLE PARABOLE DIRETTRICI

FACOLTA' DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
 FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
 CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011



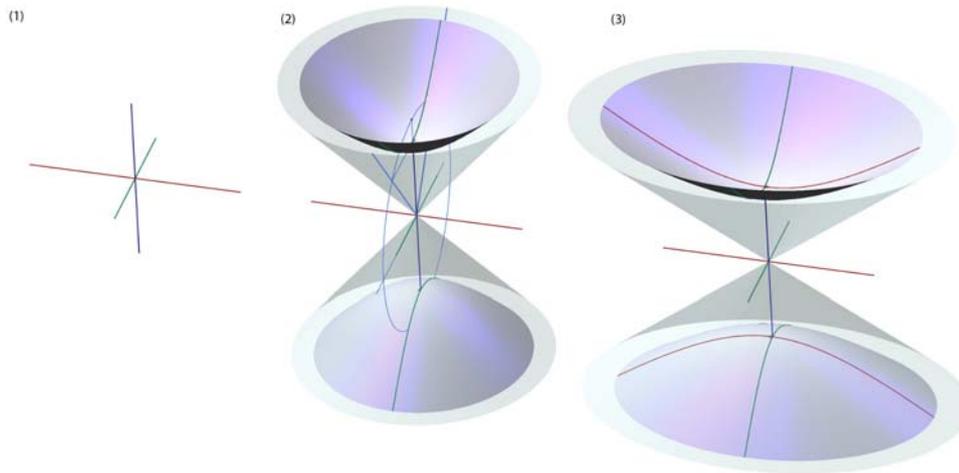
TAV. 07 B - COSTRUZIONE DEL PARABOLOIDE IPERBOLICO: RICERCA DEGLI ASSI E DELLE PARABOLE DIRETTRICI

FACOLTA' DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
 FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
 CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011



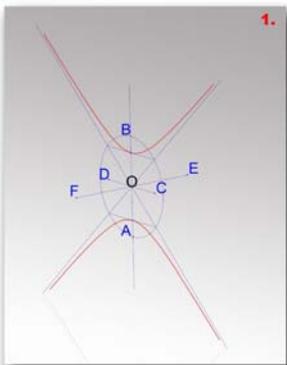
Alcuni esempi: Tavola 17 – Superfici quadriche non rigate e loro sezioni piane

Facoltà di Architettura della 'Sapienza' Università di Roma - Anno Accademico 2010 - 2011
 Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva - prof. Riccardo Migliari
 Studente: Di Nucci Luca - Matricola 1341707
 Tavola 10 - Costruzione dell'iperboloide ellittico a due falde



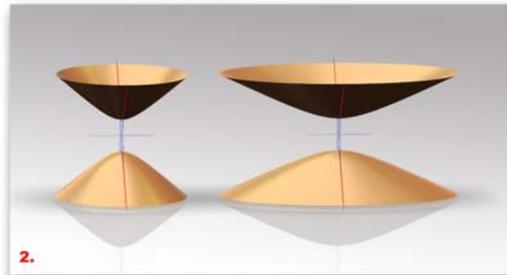
Si costruiscono i due rami dell'iperbole di centro dato e i relativi asintoti. Si genera l'iperboloide rotondo a due falde per rivoluzione dell'iperbole intorno all'asse trasverso (1) (2). L'iperboloide ellittico a due falde si ottiene per dilatazione lungo un asse dell'iperboloide rotondo (3).

1. L'iperboloide possiede Tre assi di simmetria ortogonali che lo definiscono perfettamente. Essi sono Trasverso (o focale), l'Asse coniugato e l'Asse coniugato maggiore. Per poterlo realizzare si parte dall'iperboloide rotondo e lo si dilata successivamente.



3. Le sezioni del Paraboloido a due falde sono ellissi, parabole ed iperboli. Ma oltre a ciò esistono due classi di sezioni circolari, caso particolare di quelle ellittiche. A tale scopo si costruisce il cono quadrico asintotico. Tale cono ha Vertice in O, e direttrice l'ellisse che giace sul piano tangente ad uno dei vertici del cono e per assi i due coniugati.

2. Per poter realizzare l'iperboloide generico occorre prima generare un iperboloide rotondo e successivamente dilatarlo in base al rapporto tra EF/CD (fig. 1).



Il cono asintotico è utile anche per stabilire la natura della sezione piana di un iperboloide a due falde:

- A. Se un piano incontra tutte le generatrici del cono, la giacitura di quel piano genererà sull'iperboloide sezioni ellittiche;
- B. Se un piano è parallelo ad una sola generatrice del cono asintotico, la giacitura di quel piano genererà sull'iperboloide sezioni di tipo parabolico;
- C. Se un piano è parallelo a due distinte generatrici del cono asintotico, le sezioni sull'iperboloide saranno di tipo iperbolico.

TAV. 10
 Costruzione del
 Iperboloide Ellittico a due falde

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria
 Descrittiva

Prof. Riccardo Migliari
 A.A. 2010-2011

Studente: Maurizio Freund - matr. 1333065

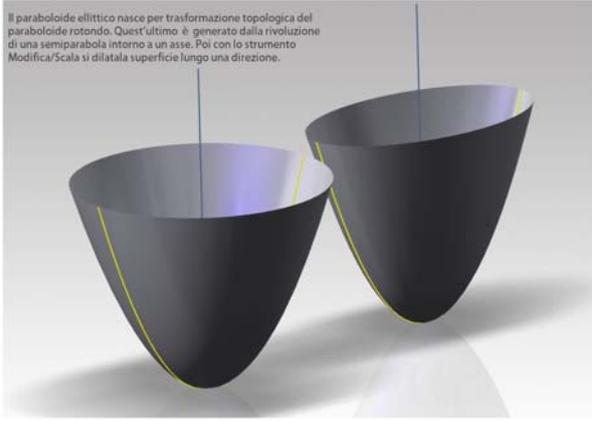
Sapienza
 Università di Roma

Facoltà di Architettura
 C.d.L. "Scienze dell'architettura"

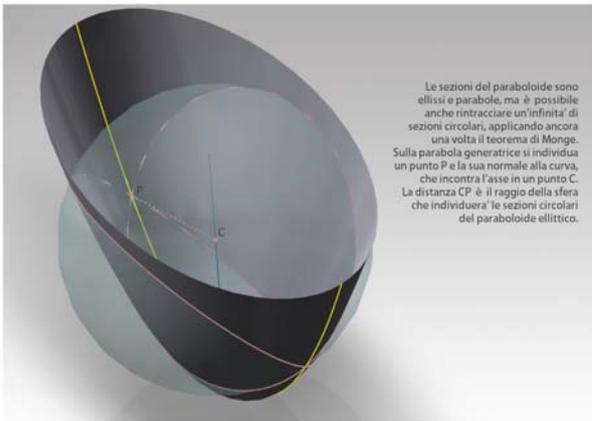


TAV. 09 - COSTRUZIONE DEL PARABOLOIDE ELLITTICO

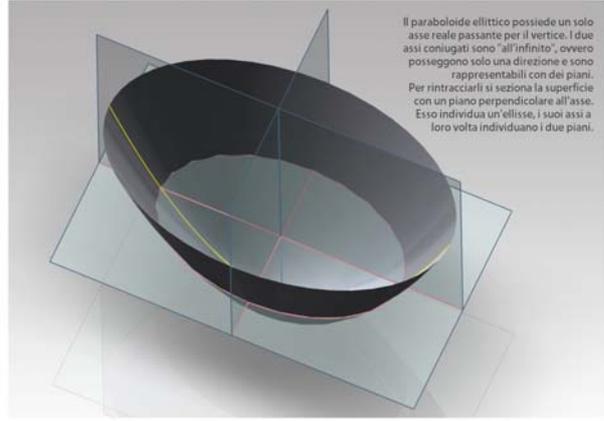
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
 FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
 CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011
 SAPIENZA
 UNIVERSITÀ DI ROMA



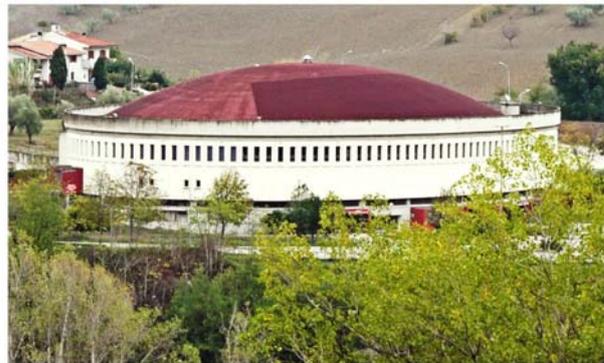
Il paraboloido ellittico nasce per trasformazione topologica del paraboloido rotondo. Quest'ultimo è generato dalla rivoluzione di una semiparabola intorno a un asse. Poi con lo strumento Modifica/Scala si dilata la superficie lungo una direzione.



Le sezioni del paraboloido sono ellissi e parabole, ma è possibile anche rintracciare un'infinità di sezioni circolari, applicando ancora una volta il teorema di Monge. Sulla parabola generatrice si individua un punto P e la sua normale alla curva, che incontra l'asse in un punto C. La distanza CP è il raggio della sfera che individuerà le sezioni circolari del paraboloido ellittico.



Il paraboloido ellittico possiede un solo asse reale passante per il vertice. I due assi coniugati sono "all'infinito", ovvero posseggono solo una direzione e sono rappresentabili con dei piani. Per rintracciarli si seziona la superficie con un piano perpendicolare all'asse. Esso individua un'ellisse, i suoi assi a loro volta individuano i due piani.



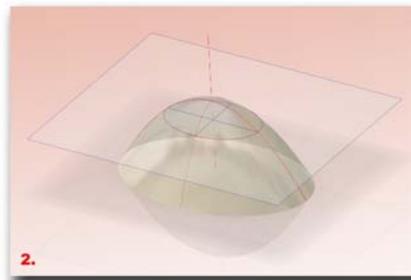
La più grande cupola a paraboloido ellittico in laterocemento mai realizzata nel mondo, costruita dall'ing. Giampiero Castellucci a Teramo nel 1980 per il Palasportino, il palazzetto dello sport. L'ellisse d'imposta del paraboloido ha assi di 63 metri e 45 metri.



1.

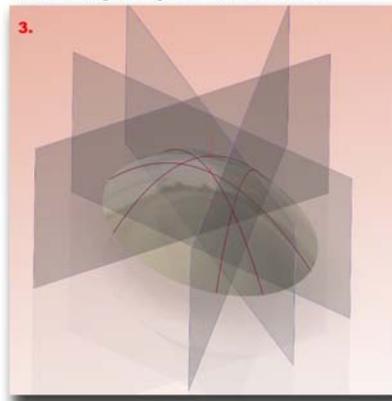
2. La determinazione delle giaciture degli altri "Assi" si ottiene intersecando con un opportuno piano perpendicolare all'asse. La curva ottenuta è un'ellisse i cui assi individuano, con l'asse della quadrica, le due giaciture.

1. Il Paraboloido ha un solo Asse essendo gli altri due giaciture tra loro perpendicolari. Il Paraboloido ellittico si ottiene per dilatazione monodimensionale del paraboloido rotondo.

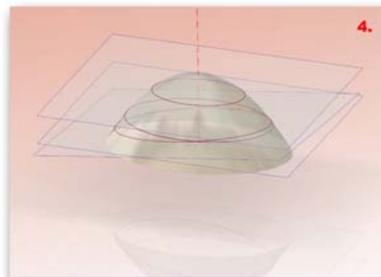


2.

3. Sono possibili sezioni Ellittiche se i piani sono perpendicolari all'asse (come in fig. 2.) oppure se NON contengono la giacitura dell'asse stesso.

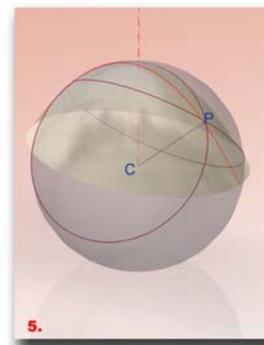


3.



4.

4. Sono possibili anche sezioni Paraboliche se invece i piani di sezione CONTENGONO la direzione dell'asse, come il fascio di piani passanti per l'asse e tutti i piani paralleli a questi.



5.

5. E' possibile di nuovo avere due sezioni circolari basandosi sul teorema di Monge, intersecando il paraboloido con una sfera che ammetta due piani tangenti in comune con esso. Si prenda ad esempio un punto P qualsiasi della parabola principale. Si conduca la normale per questo punto sino al punto C sull'asse. La sfera di diametro CP interseca il paraboloido secondo due sezioni circolari volute.

TAV. 9
 Costruzione del
 Paraboloido Ellittico

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria
 Descrittiva
 Prof. Riccardo Migliari
 A.A. 2010-2011
 Studente: Maurizio Freund - matr. 1333065

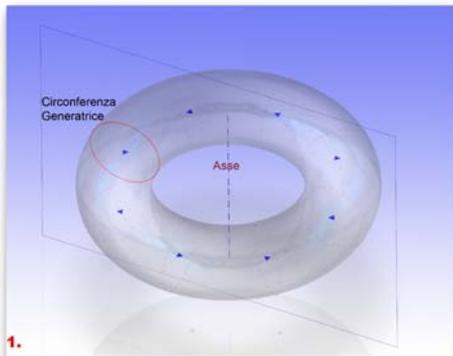
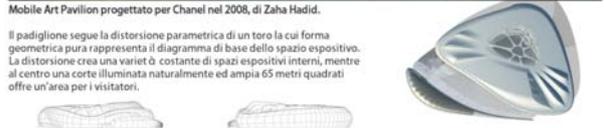
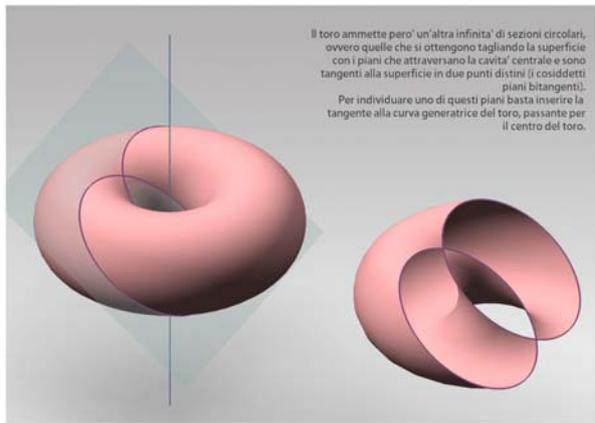
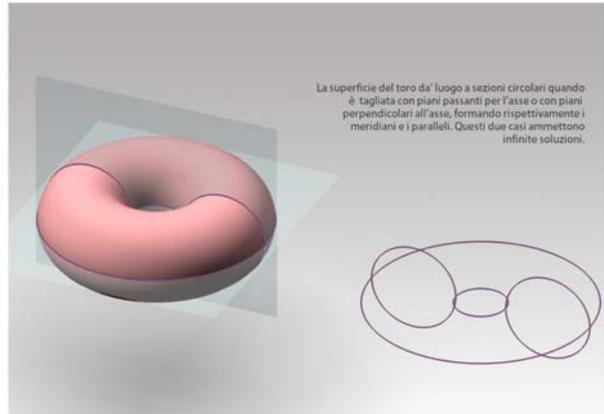
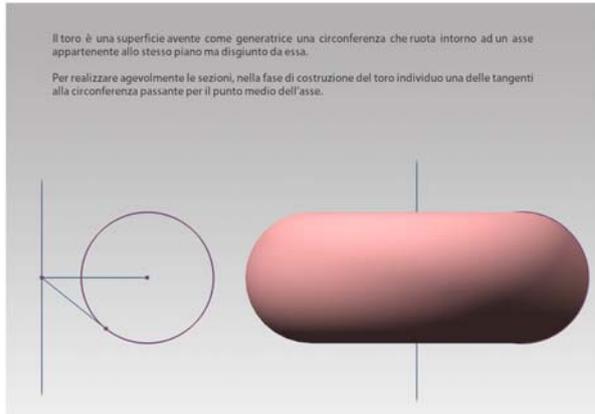
Sapienza
 Università di Roma
 Facoltà di Architettura
 C.d.L. "Scienze dell'architettura"

Alcuni esempi: Tavola 18 – Il toro e le tre classi di sue sezioni circolari

TAV. 05 - COSTRUZIONE DELLE SEZIONI CIRCOLARI DEL TORO

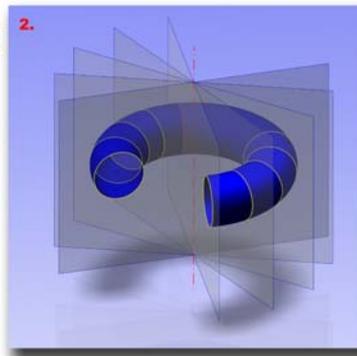
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

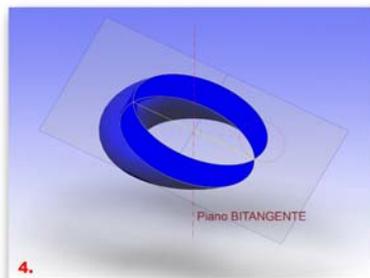
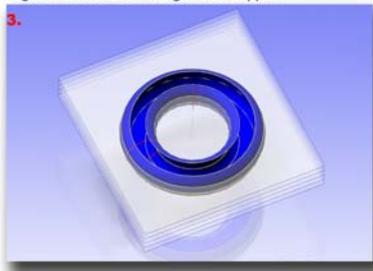


1. Il TORO è una superficie di Rivoluzione ottenuta facendo ruotare una circonferenza intorno ad un asse appartenente al piano della circonferenza stessa. La forma "classica" detta a CIAMBELLA, si ottiene quando l'asse è esterno alla circonferenza, ma questo non è obbligatorio.

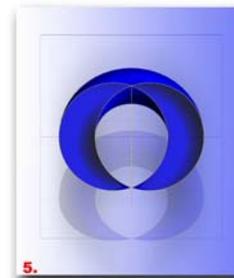
2. La ricerca delle TRE famiglie delle sezioni circolari parte dalla più ovvia, ovvero sezionando il TORO con il fascio di piani che CONTENGONO l'asse si ricavano coppie coniugate di circonferenze generatrici.



3. La seconda famiglia di sezioni circolari si ottiene sezionando il TORO con i piani ORTOGONALI all'Asse. Tali circonferenze sono tutte concentriche e generalmente sono originate a coppie.



4. Meno intuitiva è la Terza famiglia di sezioni circolari. Si ottiene sezionando il TORO con dei piani detti BITANGENTI. Sono i piani che risultano tangenti a coppie coniugate di circonferenze generatrici e passanti per il centro del Toro. Le sezioni risultanti sono coppie di circonferenze concatenate (Teorema di Villarceau).



5. Vista delle sezioni circolari ortogonalmente al piano Bitangente di sezione

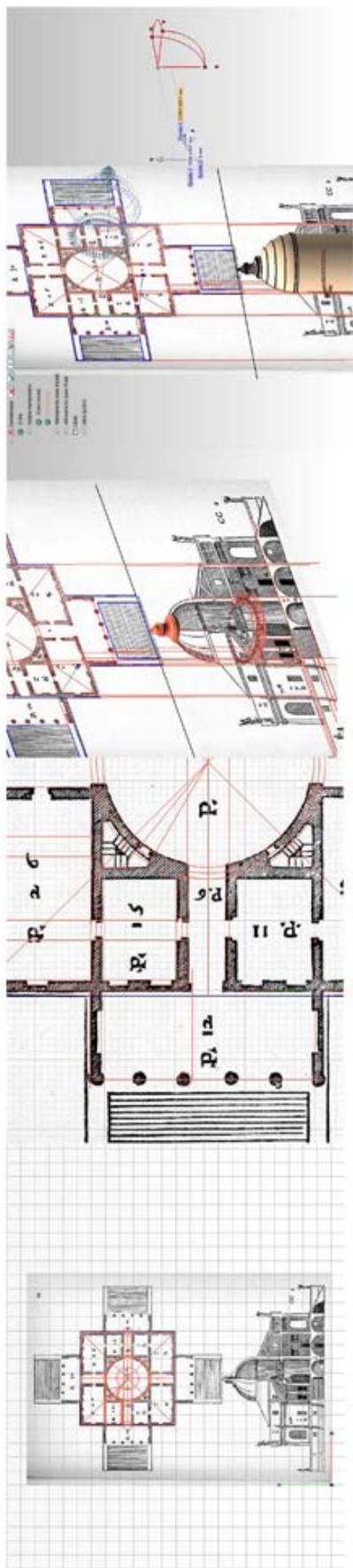
TAV. 5
Costruzione delle sezioni circolari del TORO

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva
Prof. Riccardo Migliari
A.A. 2010-2011
Studente: Maurizio Freund - matr. 1333065

Sapienza
Università di Roma
Facoltà di Architettura
C.d.L. "Scienze dell'architettura"



FASI REALIZZATIVE DI VILLA ALMERICO CAPRA

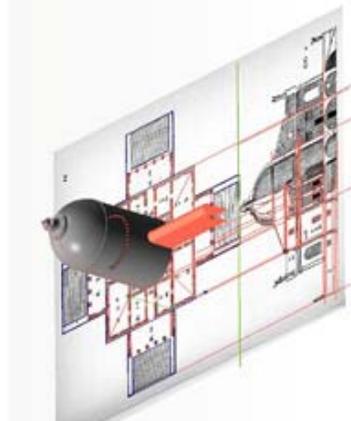


1 GRIGLIA

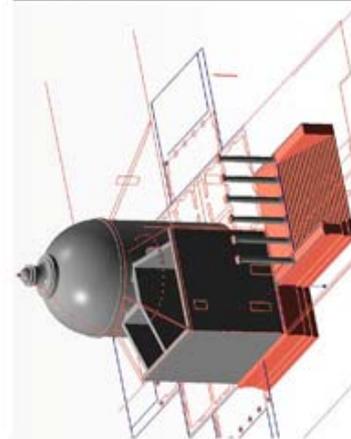
2 LINEE DI COSTRUZIONE

3 SOLIDI DA PROSPETTO

4 RIBALTAMENTO SU PIANTA



5 APERTURE



6 ESTRUSIONE SOLIDI D'ANGOLO



7 RENDERING ANGOLO



8 SEZIONE

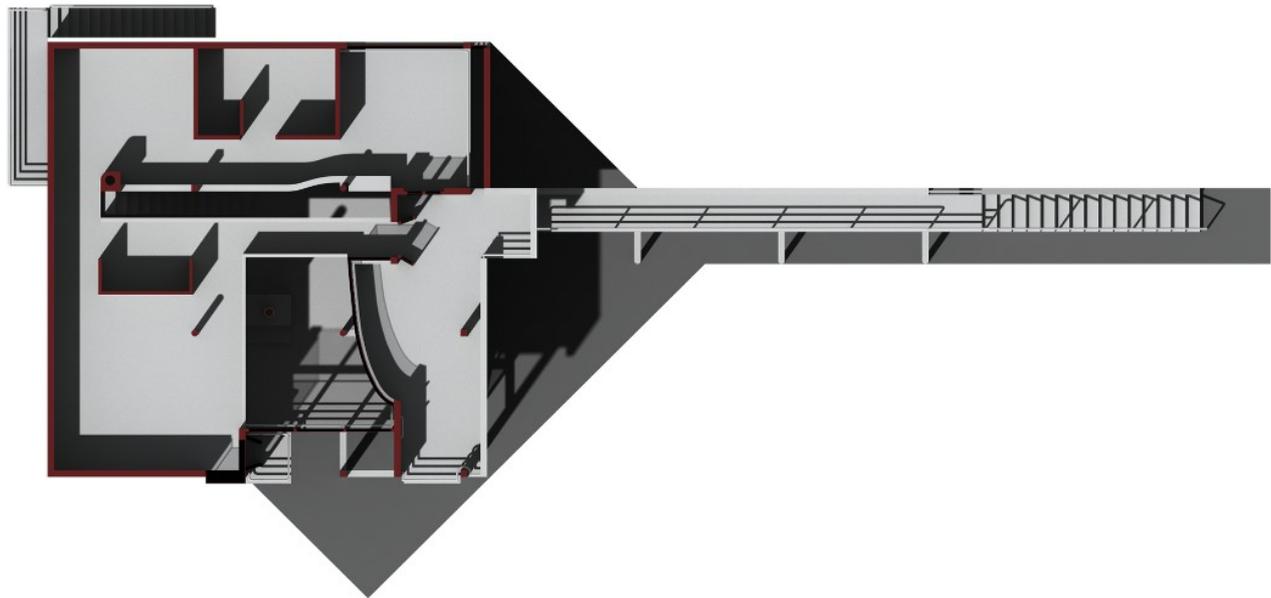
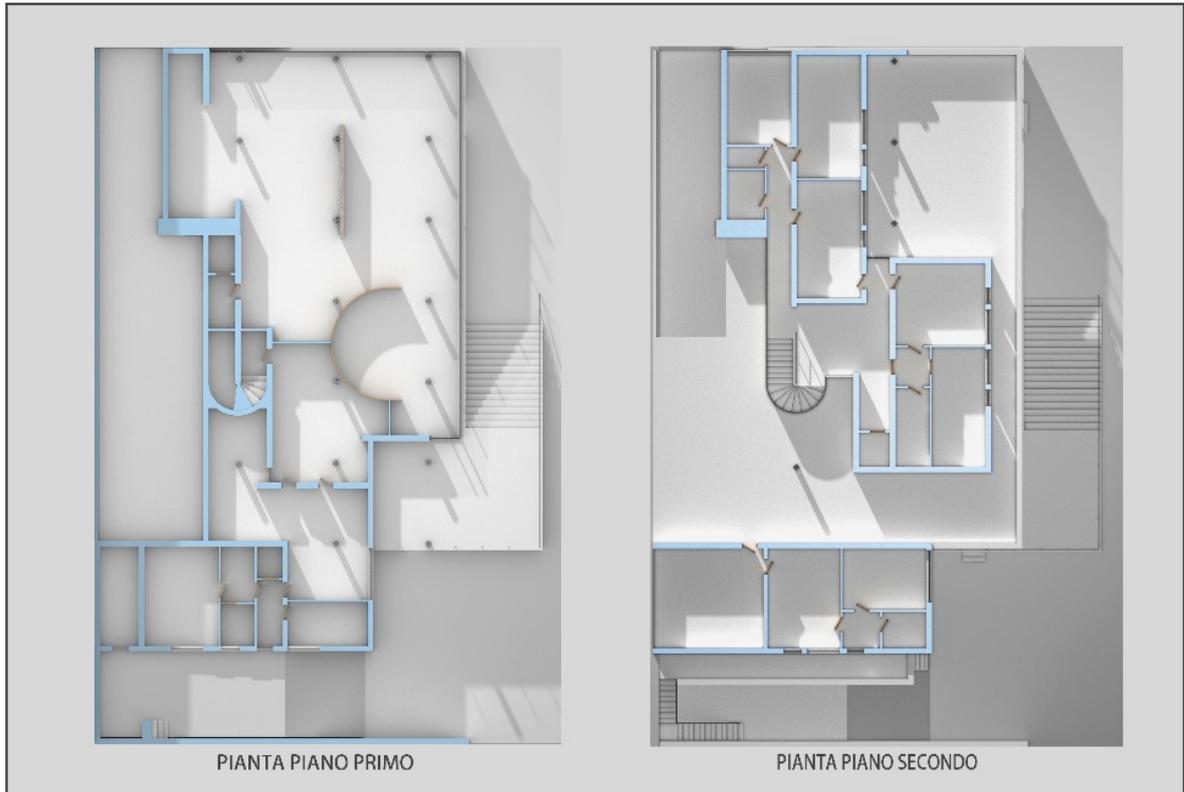
Alcuni esempi: Tavola 23 – Piante - complete di ombre e chiaroscuro

TAV. 13

Mies Van Der Rohe, Casa Tugendhat PIANTE - SCALA 1:200

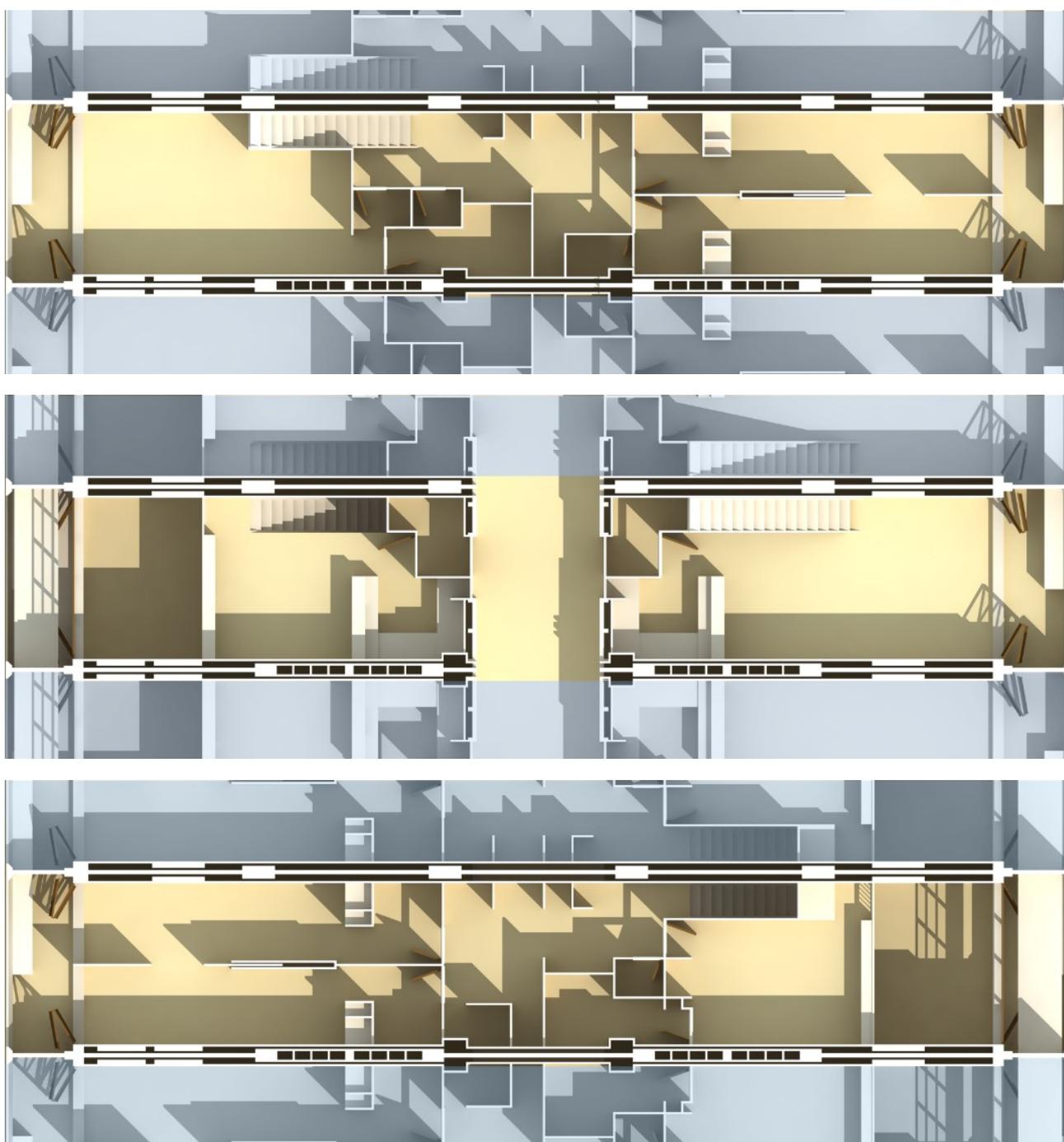
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA - CORSO DI SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
FONDAMENTI E APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA DESCRITTIVA - PROF. RICCARDO MIGLIARI
CHIARA DE GRANDI - MATRICOLA 1262919 - A.A. 2010/2011

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Facoltà di Architettura della 'Sapienza' Università di Roma - Anno Accademico 2010 – 2011
Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva – prof. Riccardo Migliari
Studente: Di Nucci Luca - Matricola 1341707- Tavola 13 b: Michael Graves, Hanselmann House - Pianta piano secondo - Scala 1:100

Alcuni esempi: Tavola 23 – Piante - complete di ombre e chiaroscuro

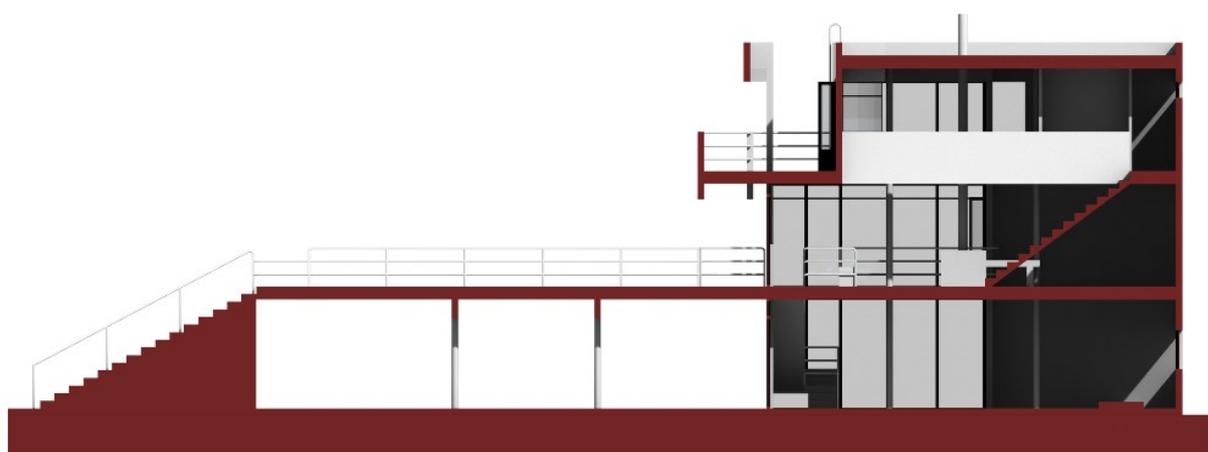
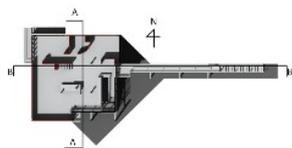


VILLA ALMERICO CAPRA

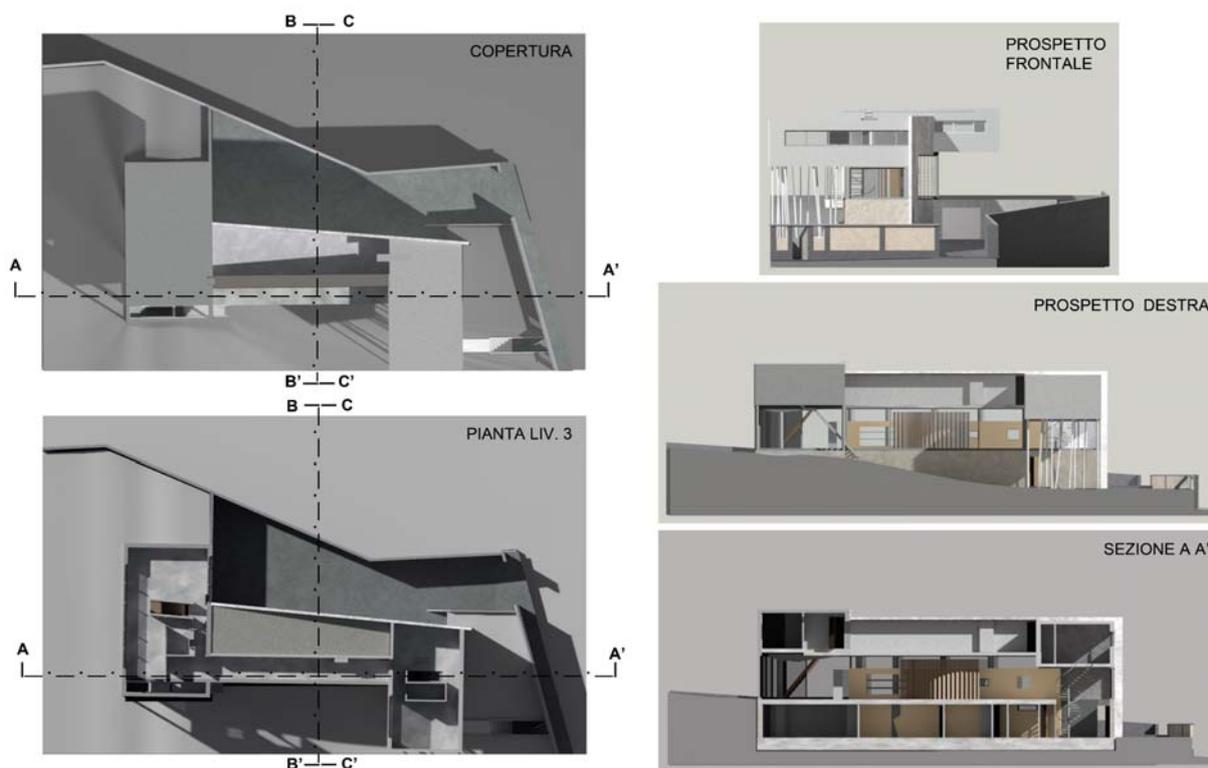


Studente: Luca Cagnazzo

PROSPETTO



Alcuni esempi: Tavola 24 – Sezioni e prospetti - completi di ombre e chiaroscuro



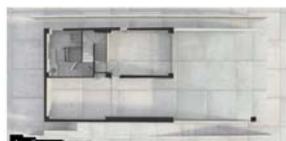
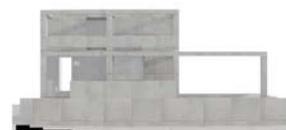
Università degli studi di Roma "La Sapienza"
 C.d.L. in SCIENZE DELL'ARCHITETTURA
 Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva
 Tav. n° 13 - Rem Koolhaas - Villa dall'Ava - Piante, alzati e sezione - Scala 1:100

Prima Facoltà di Architettura "Ludovico Quaroni"
 A.A2010/2011
 Docente: R.MIGLIARI
 Studentessa: Giulia Era

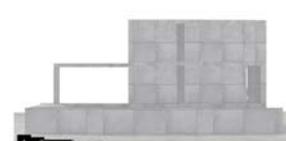
Facoltà di Architettura della 'Sapienza' Università di Roma

Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva – prof. Riccardo Migliari Anno Accademico 2010 – 2011

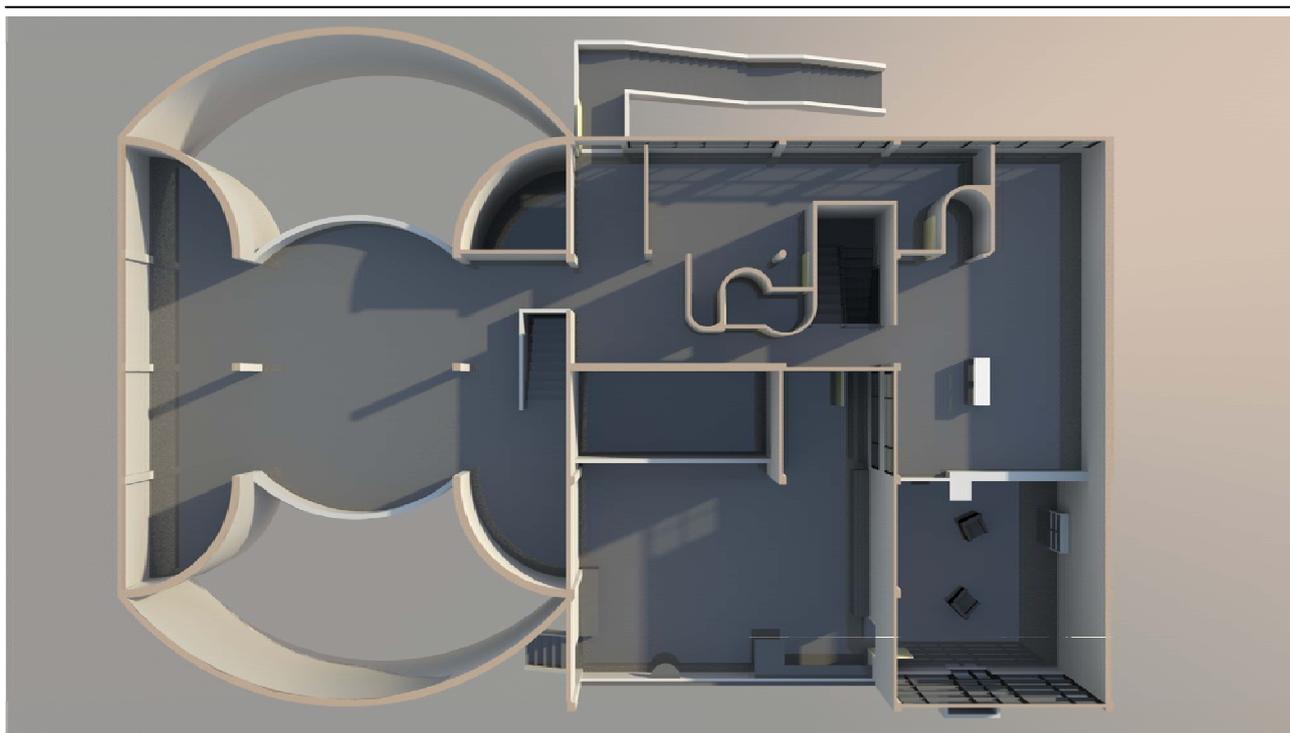
Onishi House,
 by Tadao Ando Architect.



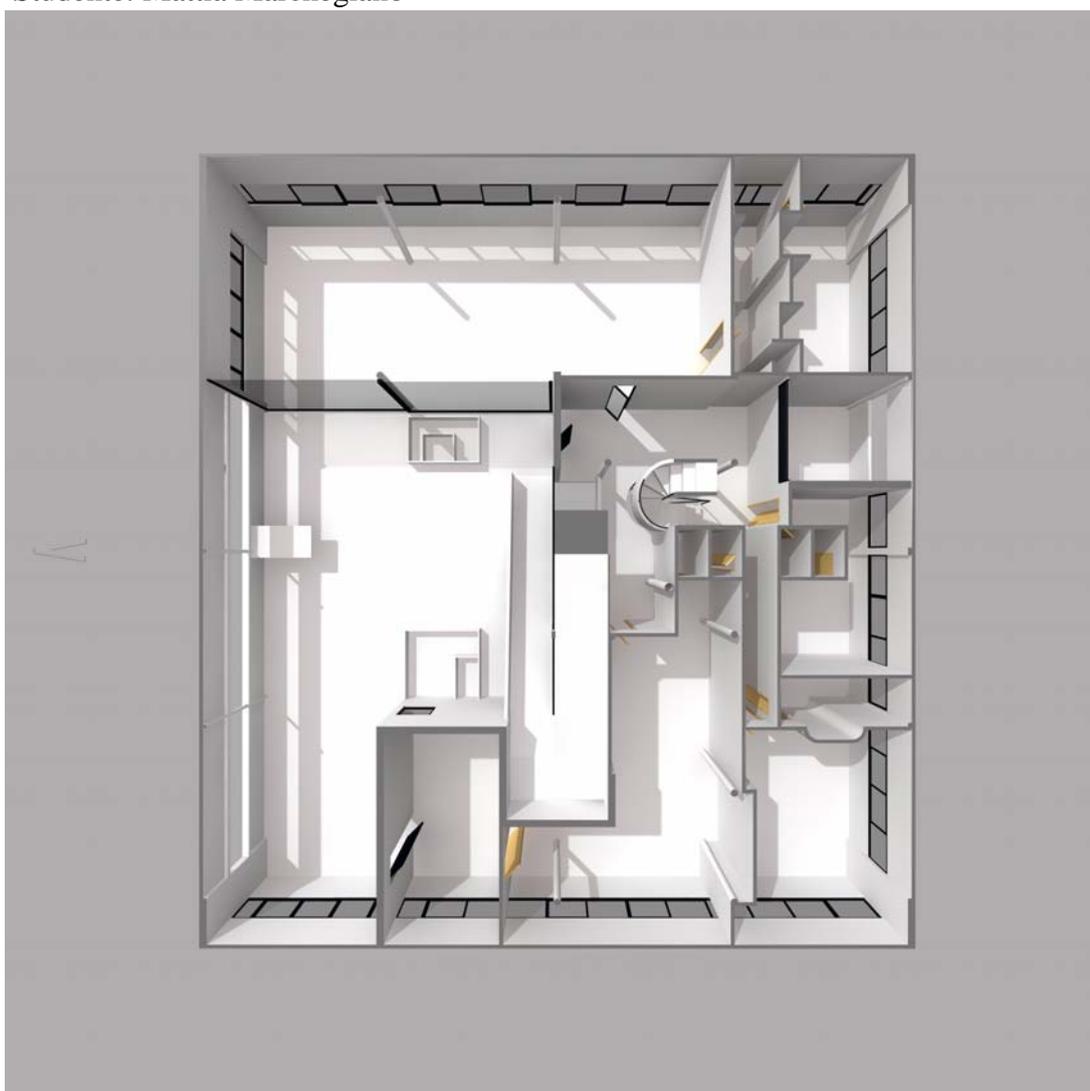
Romain Bigaré



Alcuni esempi: Tavola 25 – Sezioni prospettiche a quadro orizzontale



Studente: Mattia Marchegiano



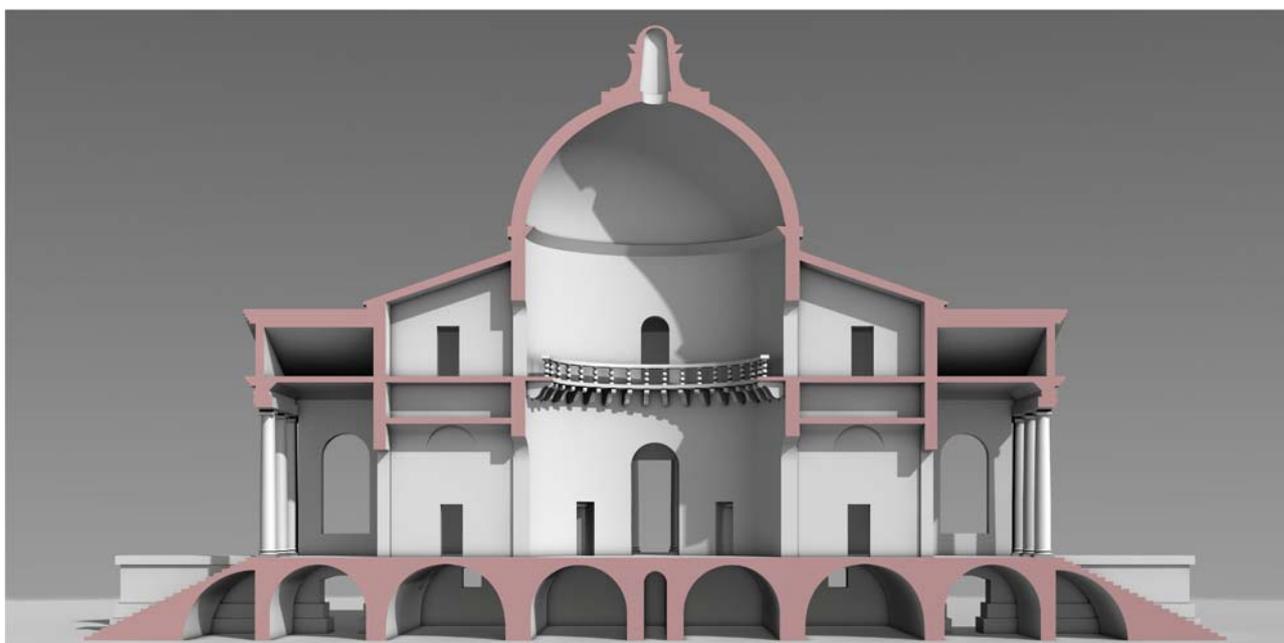
Studente: Elisa Bonomo

Alcuni esempi: Tavola 26 – Sezioni prospettiche a quadro verticale



Studente: Elisa Bonomo

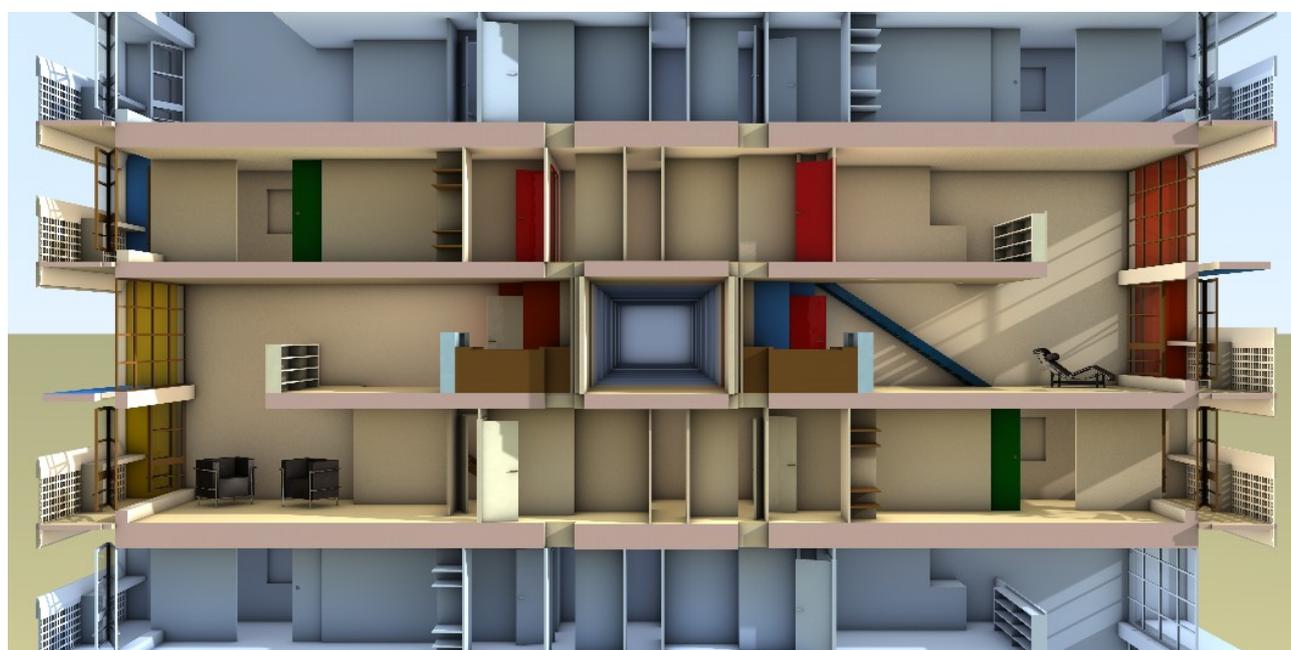
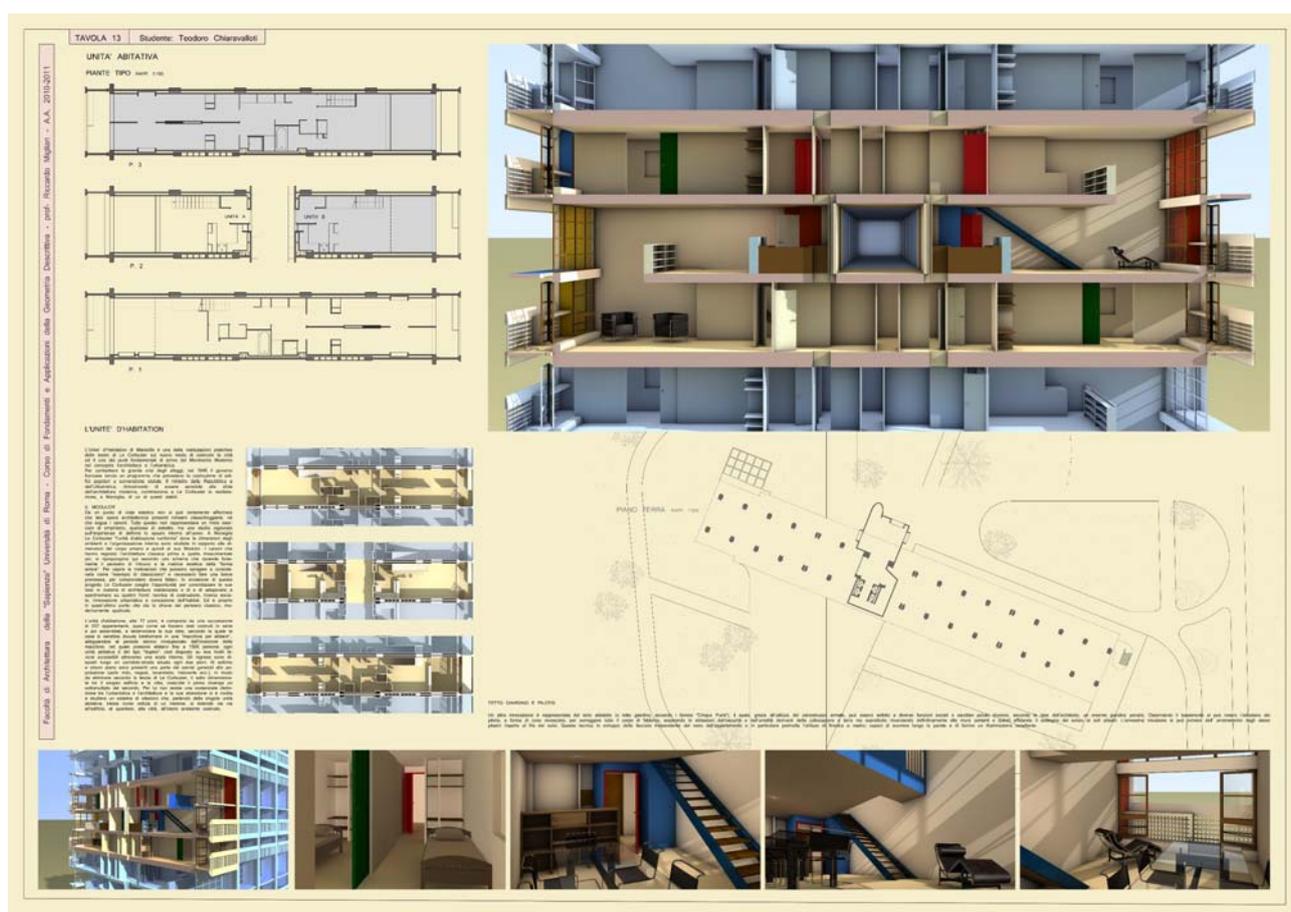
VILLA ALMERICO CAPRA



SEZIONE

Studente: Luca Cagnazzo

Alcuni esempi: Tavola 26 – Sezioni prospettiche a quadro verticale



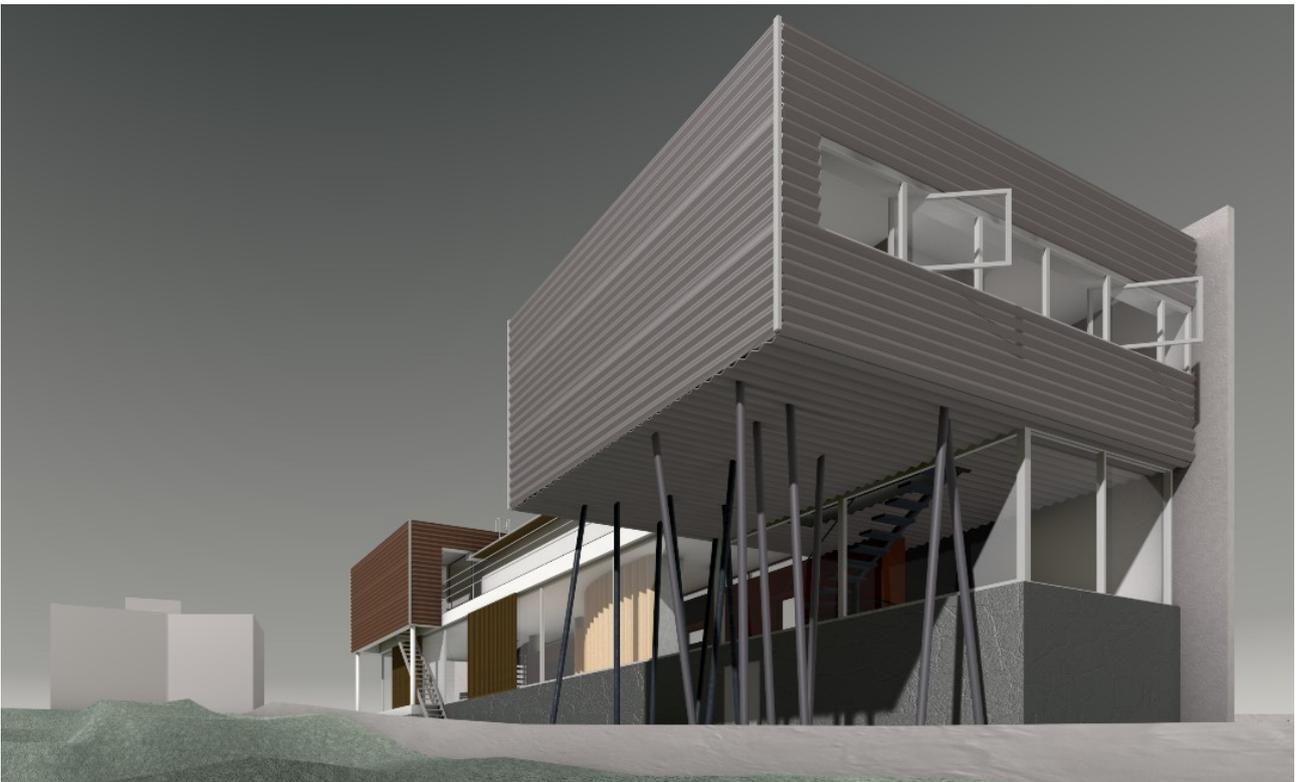
Studente: Teodoro Chiaravalloti

Alcuni esempi: Tavola 27 – Prospettive degli interni



Studente: Sara De Giovanni

Alcuni esempi: Tavola 28 – Prospettive degli esterni



Studente: Maria Panzera

Alcuni esempi: Tavola 28 – Prospettive degli esterni



Studente: Sara De Giovanni



Facoltà di Architettura della 'Sapienza' Università di Roma - Anno Accademico 2010 - 2011
Corso di Fondamenti e Applicazioni della Geometria Descrittiva - prof. Riccardo Migliari
Studente: Di Nucci Luca - Matricola 1341707- Tavola 13 p: Michael Graves, Hanselmann House - Prospettiva degli esterni

Alcuni esempi: Tavola 29 – Assonometrie



Studente: Sara De Giovanni

Alcuni esempi: Tavola 29 – Assonometrie

