



LA GEOMETRIA DELLE CURVE: L'ELLISSE, SUA COSTRUZIONE GRAFICA E SUE APPLICAZIONI NELL'ARCHITETTURA

LEZIONE SIMULATA PER UNA UNA CLASSE 5^a DI SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE

PREREQUISITI:

Disegno

- uso degli strumenti di base per il disegno geometrico (squadre, compasso)
- capacità di disegno di rette perpendicolari
- capacità di lettura di piante e sezioni architettoniche

Storia dell'arte

- conoscenza dei termini più comuni del lessico architettonico
- capacità di lettura e interpretazione dell'opera d'arte
- nozioni generali di prospettiva e percezione visiva

OBIETTIVI:

Conoscenze

- caratteristiche dell'ellisse e differenza con l'ovale
- uso dell'ellisse nella storia dell'architettura

Competenze

- saper disegnare un'ellisse con il metodo più idoneo
- saper riconoscere una struttura ellittica in architettura



CONTENUTI:

- definizione dell'ellisse e costruzioni geometriche più comuni
- la pianta ellittica nell'architettura romana
- la pianta ellittica nell'arte tardo rinascimentale e barocca
- attività laboratoriale di gruppo: mappe concettuali delle singole opere contestualizzate lungo una linea del tempo collettiva

METODOLOGIA:

- lezione frontale con l'ausilio di LIM per visualizzare animazioni e applicazioni interattive
- learning by doing: realizzazione di ellissi da parte degli studenti
- cooperative learning: lavoro di gruppo per l'approfondimento e il consolidamento delle conoscenze e delle competenze

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI:

- geografia astronomica (orbita ellittica della Terra attorno al Sole)
- geometria (le coniche)
- analisi matematica (equazione dell'ellisse)

VERIFICHE:

- disegno tecnico dell'ellisse
- attività laboratoriale

VALUTAZIONE:

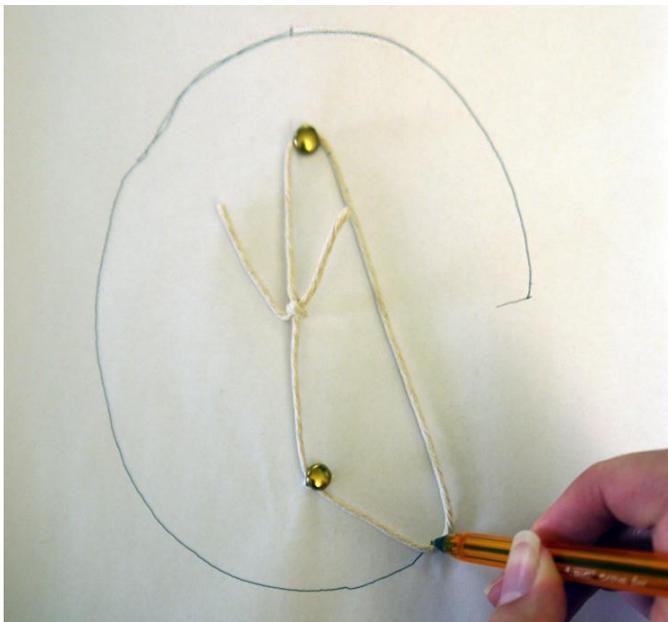
- valutazione della correttezza e della qualità degli elaborati grafici
- valutazione degli apprendimenti e del raggiungimento degli obiettivi attraverso l'attività laboratoriale



COS'È L'ELLISSE?

L'ellisse è una **curva chiusa** (luogo geometrico dei punti) tale per cui la somma delle distanze di ognuno dei suoi punti rispetto a due punti interni fissi, detti **fuochi**, è costante e uguale alla misura dell'asse maggiore.

Per visualizzare meglio questo concetto può essere utile mostrare la cosiddetta “**costruzione del giardiniere**” realizzata posizionando due chiodi nei fuochi e tracciando l'ellisse con l'aiuto di una cordicella.

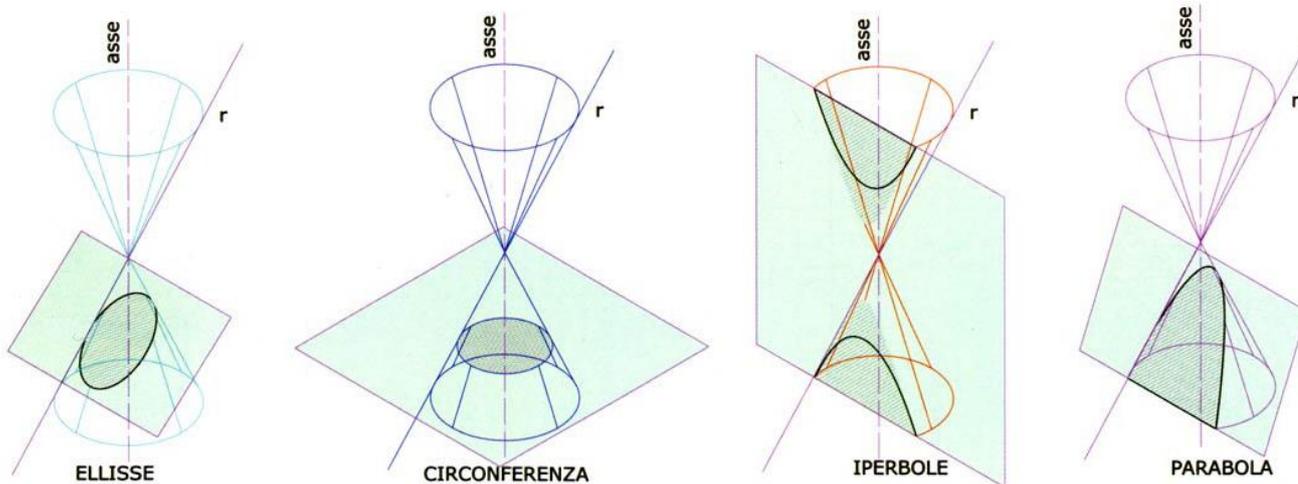




L'ELLISSE È UNA “CONICA”?

L'ellisse appartiene alle figure geometriche definite **sezioni coniche** cioè le curve generate dall'intersezione tra un piano e una superficie conica. Fanno parte delle coniche il cerchio, l'ellisse, la parabola e l'iperbole.

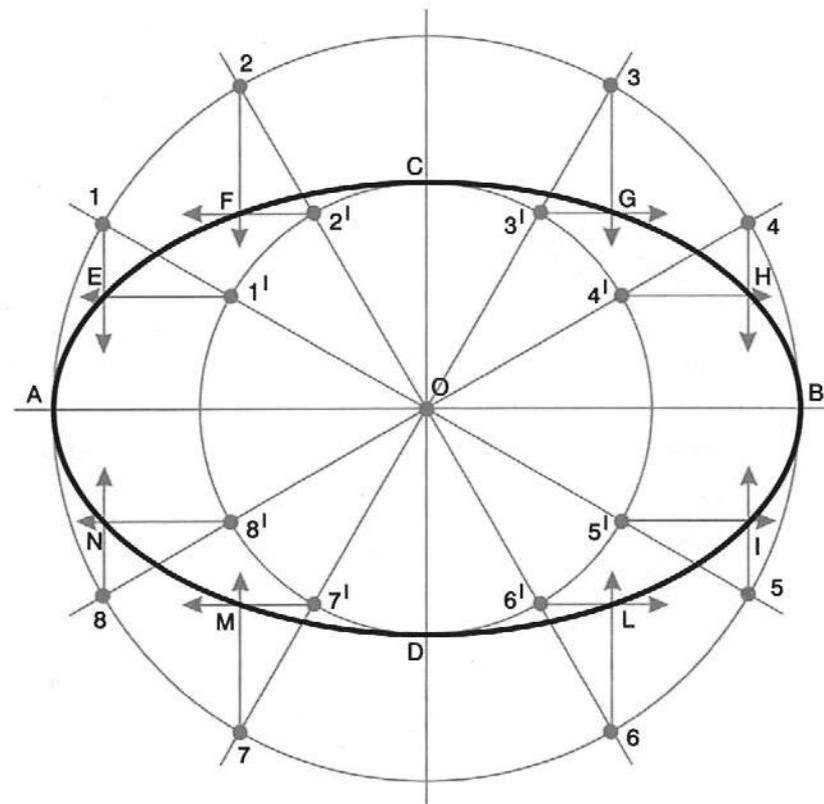
Per visualizzare in modo più intuitivo il concetto di “sezione conica” può essere utile utilizzare il **fascio di una torcia elettrica** proiettato sul muro. In base all'inclinazione dell'asse del fascio si potranno osservare le coniche proiettate sulla parete.





COME SI COSTRUISCE UN'ELLISSE?

Esistono diversi metodi di costruzione dell'ellisse. Uno dei più semplici è il metodo delle coordinate.



Costruire l'ellisse dati gli assi AB e CD.

- 1) Con centro in O, punto d'incontro degli assi, si descrivono due circonferenze aventi per diametro gli assi dell'ellisse.
- 2) Si divide una delle due circonferenze (per esempio la maggiore) in un numero qualsiasi di parti, meglio se uguali. Siano 1, 2, 3..., i punti di divisione. I raggi passanti per tali punti intersecano la circonferenza di raggio OC nei punti 1', 2', 3'...
- 3) Dai punti 1, 2, 3... si tracciano le parallele all'asse CD, e da 1', 2', 3'... le parallele all'asse AB. Le intersezioni di ogni coppia di parallele sono punti dell'ellisse cercata e vanno quindi raccordati tra di loro.



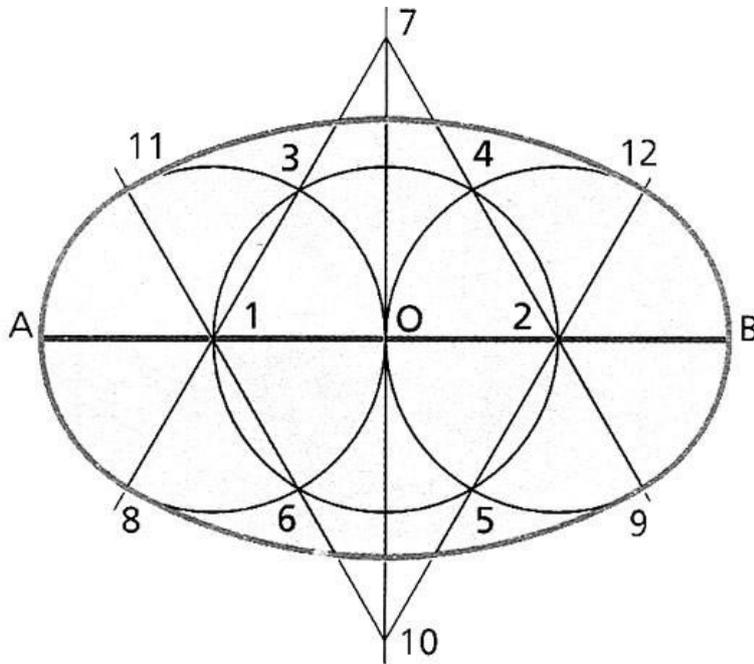
CHE DIFFERENZA C'È TRA UN'ELLISSE E UN OVALE?

L'ovale è una curva chiusa formata da quattro (o più) archi di circonferenza raccordati tra loro, simmetrici rispetto a due assi perpendicolari. È, quindi, una **curva policentrica**.

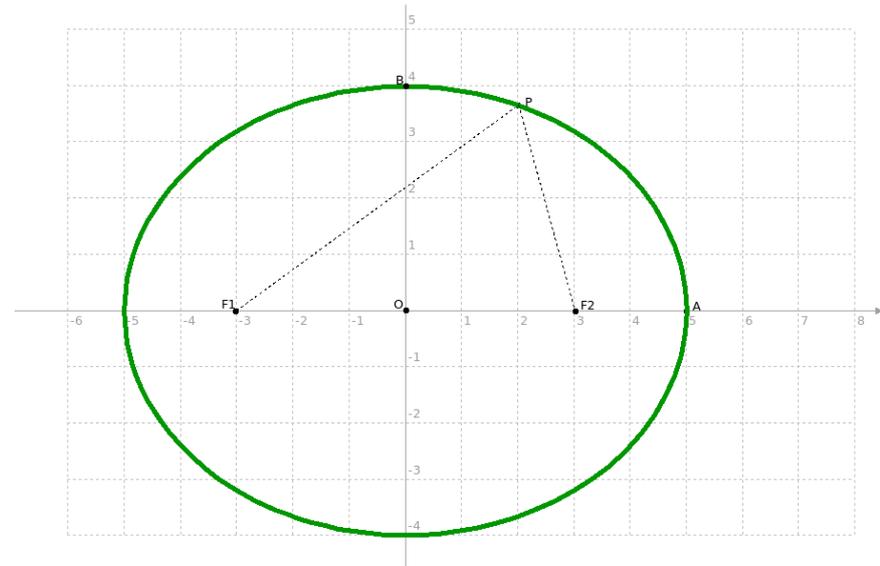
A volte si tende a confondere le due figure ma, dal punto di vista geometrico, sono costruzioni differenti. Solo l'ellisse, inoltre, è esprimibile attraverso un'equazione matematica.

$$(1) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

con $a > b$



OVALE



ELLISSE

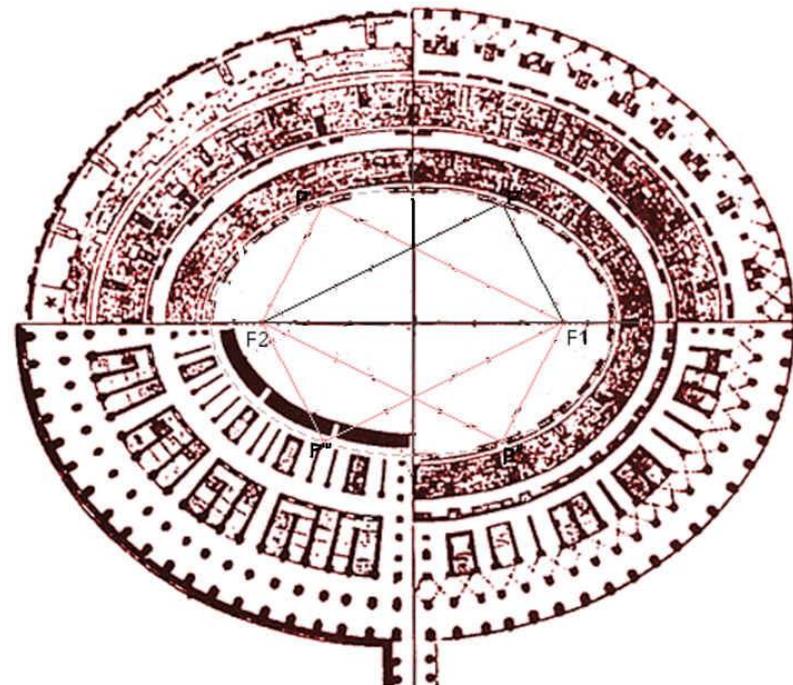


L'ELLISSE NELLA STORIA DELL'ARCHITETTURA

Lungo il corso dell'arte e dell'architettura di tutti i tempi l'ellisse è stata più volte ripresa come **distribuzione planimetrica** o come **schema in alzato**.

In molti casi non si tratta di ellissi perfette ma di **forme tendenti all'ovale**. Data la somiglianza tra le due figure verranno prese in considerazione entrambe.

La **prima testimonianza** dell'uso della pianta ellittica (o ovale?) risale agli **anfiteatri romani**. Questa forma potrebbe derivare dall'**accostamento di due teatri semicircolari**.





L'ELLISSE NELLA CITTÀ

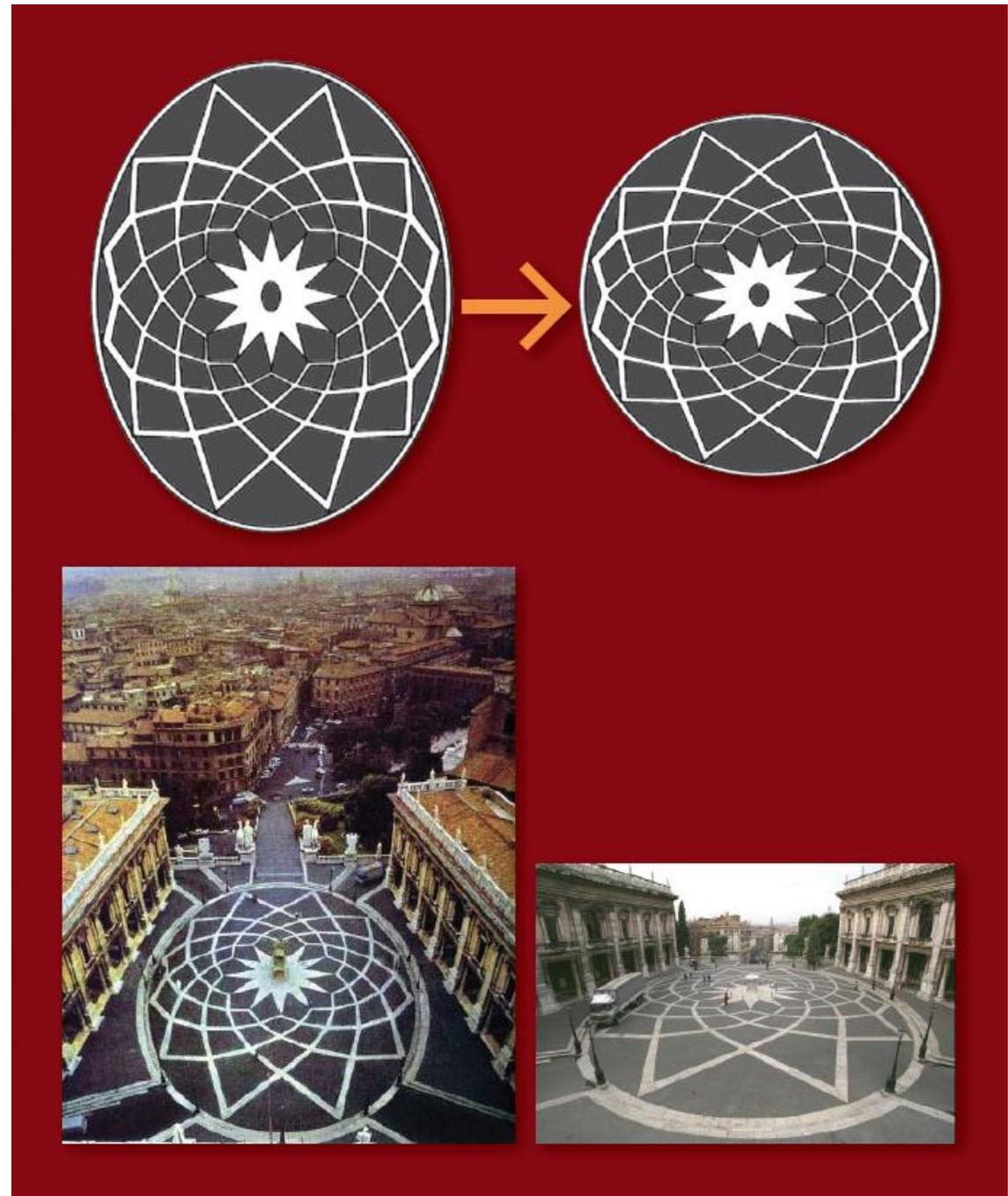
La piazza medievale di Lucca è ellittica perché realizzata su un preesistente anfiteatro romano.





L'ELLISSE NELLA CITTÀ

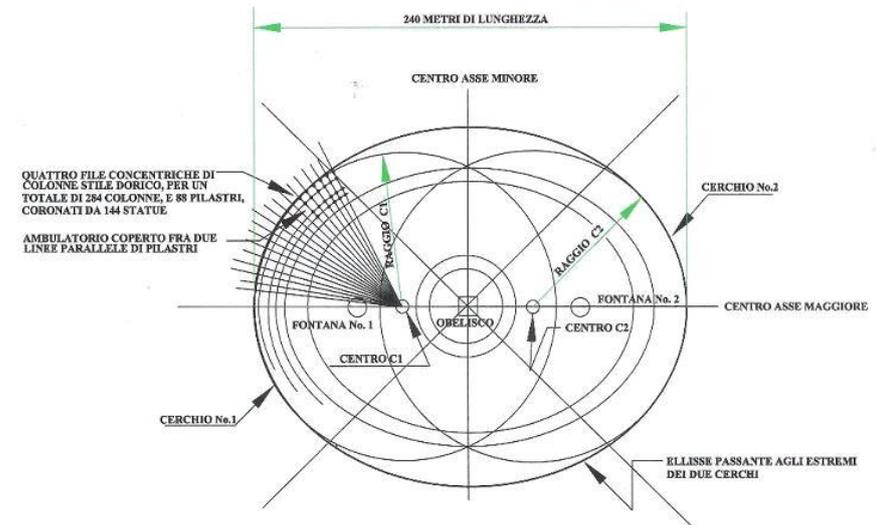
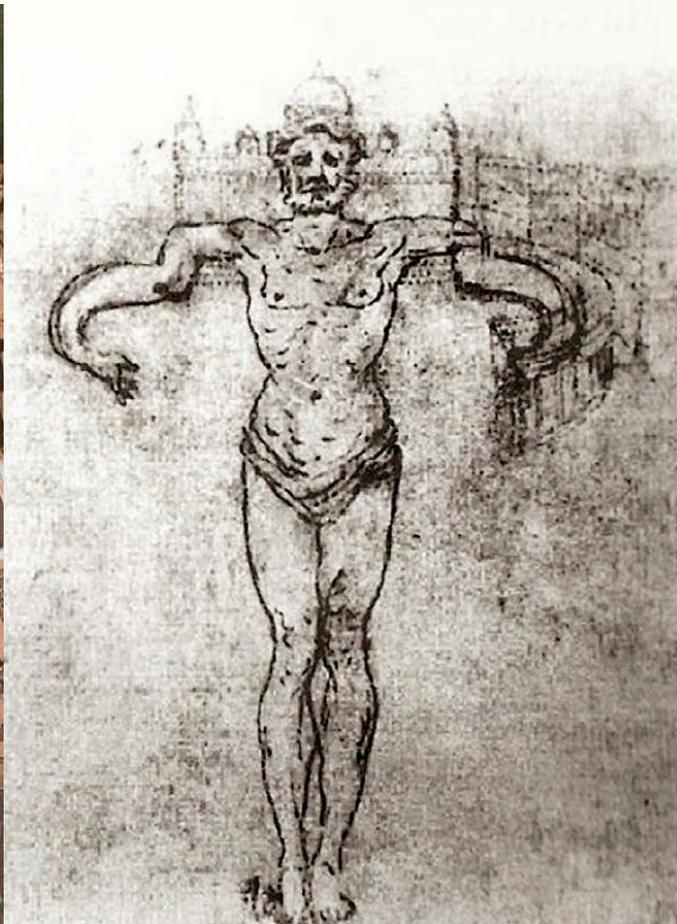
La piazza rinascimentale del **Campidoglio**, realizzata da **Michelangelo**, presenta una **pavimentazione ellittica** che, vista dal basso, per via della sua **trasformazione anamorfica**, appare come un **cerchio**.





L'ELLISSE NELLA CITTÀ

La piazza ellissoidale per eccellenza è quella di **San Pietro a Roma**, realizzata da Bernini nel XVII secolo. La sua forma richiama l'**abbraccio della Chiesa** verso i suoi fedeli consentendo, contemporaneamente, di **regolarizzare** uno spazio che l'evoluzione urbanistica aveva reso frammentario e irregolare.





L'ELLISSE NELLE CHIESE

La pianta ellittica di molte chiese barocche, in special modo quelle di Bernini e Borromini, è una planimetria tipica del **Seicento**. In pratica è un'**evoluzione dinamica della chiesa a pianta centrale** rinascimentale.

L'ellisse appare così una “**dinamizzazione**” del **cerchio**, in quanto si crea una tensione direzionale che le chiese del Quattrocento non posseggono.



Sant'Andrea al Quirinale, Bernini



San Carlino alle Quattro Fontane, Borromini



L'ELLISSE NELLE SCALE ELICOIDALI

Nell'età barocca la pianta ellittica è utilizzata anche per le **scenografiche** scale elicoidali di alcuni dei maggiori palazzi romani.



Palazzo Barberini, Borromini



Quirinale, Mascarino



L'ELLISSE NELLE FONTI DI LUCE

Bernini utilizzò la forma ellittica anche per le aperture poste sopra l'estasi di Santa Teresa e la Cattedra di San Pietro.



Estasi di Santa Teresa



Cattedra di San Pietro

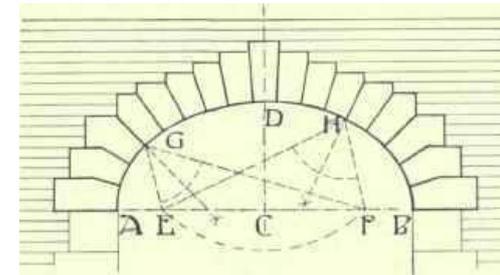


L'ELLISSE NELLE STRUTTURE

Il Ponte di Santa Trinita di Bartolomeo Ammannati del XVI sec. presenta arcate a sezione ellittica: ciò consente di avere grandi luci senza alzare eccessivamente la chiave di volta.



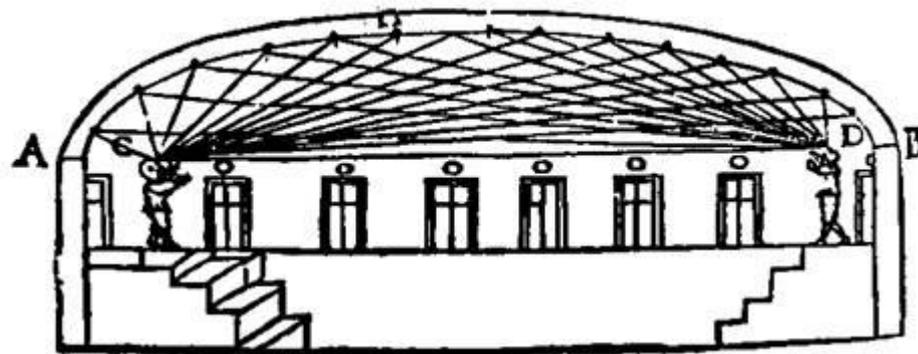
Ponte di Santa Trinita





L'ELLISSE NELLE STRUTTURE

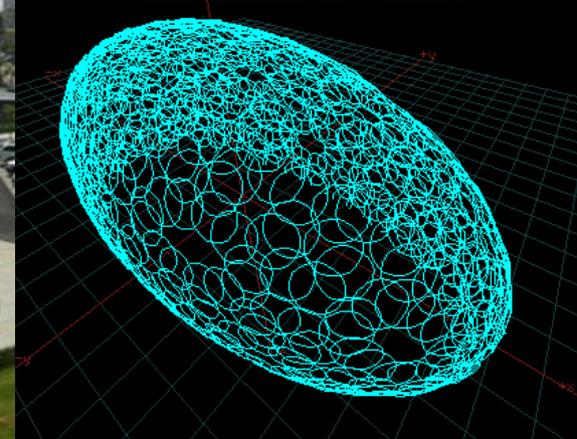
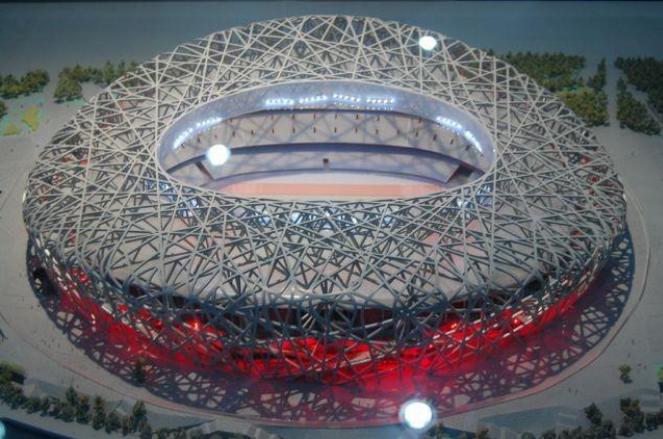
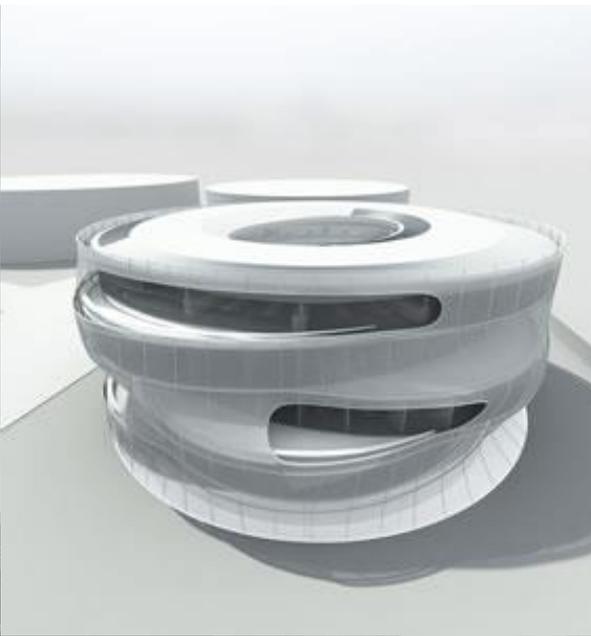
Un'interessante applicazione delle proprietà dell'ellisse è la “**camera a volta ellittica**”. In questo ambiente tutti i suoni emessi da una sorgente posta in un fuoco (anche di bassissima intensità), vengono **concentrati tutti nell'altro fuoco** perché riflessi da tutti i punti della volta in quella direzione.





L'ELLISSE NELL'ARCHITETTURA CONTEMPORANEA

Oggi l'uso dell'ellisse (sia in pianta che in alzato) è molto frequente in quanto permette di creare **spazi curvilinei** particolarmente **dinamici**.





ATTIVITÀ GRAFICHE

Gli studenti vengono guidati al **disegno tecnico dell'ellisse** secondo la costruzione data.

Gli studenti che dovessero avere difficoltà con la costruzione geometrica dell'ellisse possono procedere con la “**tecnica del giardiniere**”, più semplice ed immediata di quella tradizionale.





VALUTAZIONE DELLE ATTIVITÀ GRAFICHE

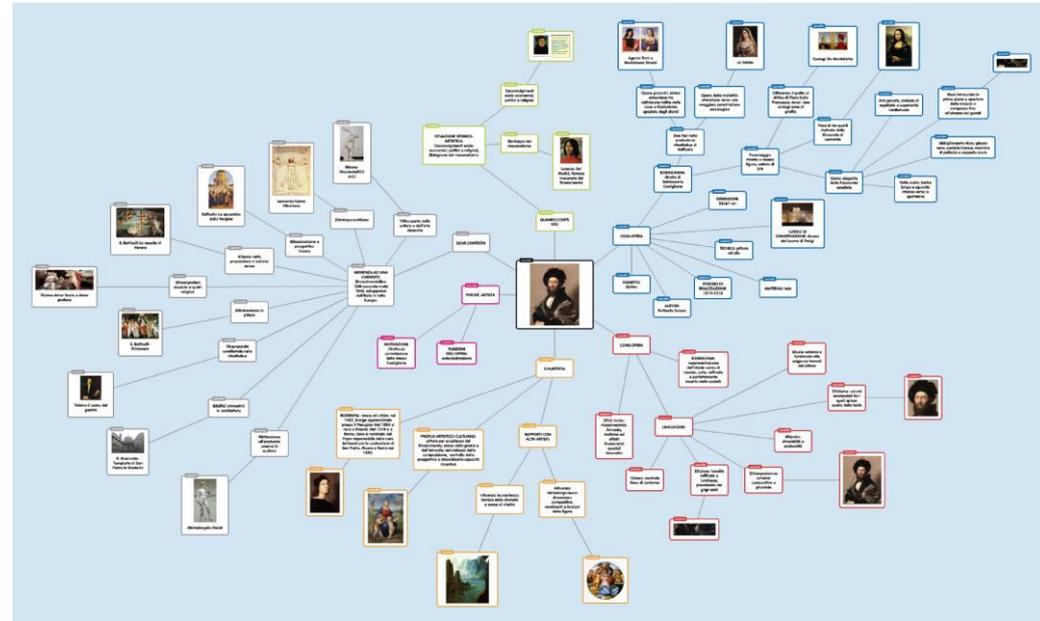
DISEGNO - GRIGLIA DI VALUTAZIONE			
Voto	Conoscenze	Competenze	Capacità
2	Molto scarse e parziali	Nessuna	Nulla
3	Frammentarie, molto lacunose, non pertinenti	Gravissimi errori	Scadente manualità grafica, disordine e grave imprecisione nell'impostazione esecutiva
4	Molto carenti e con gravi difficoltà	Gravi errori specifici	Forti imprecisioni grafiche, scorretta impostazione esecutiva, disordine
5	Superficiali, generiche e non sempre corrette	Minime, incomplete e con errori	Imprecisione grafica, uso non sempre corretto delle indicazioni nell'impostazione esecutiva
6	Semplici, ma essenziali su tutti i contenuti	Semplici ma coerenti	Accettabile impostazione grafica e applicazione delle indicazioni esecutive
7	Complete	Corrette e complete anche se con qualche imperfezione	Buona impostazione grafica, uso corretto delle impostazioni grafiche, ordine e precisione
8	Complete e sicure	Autonome, corrette e complete	Autonomia nell'impostazione grafica e nell'applicazione delle indicazioni esecutive
9	Complete, approfondite e ben articolate	Autonome, sicure, corrette e complete	Proprietà esecutiva e ricercatezza grafica nell'impostazione e nell'applicazione delle indicazioni
10	Complete, approfondite, ampliate e personalizzate	Personalì, autonome, sicure, corrette e complete	Elaborazione autonoma e personale con padronanza e ottima precisione grafica esecutiva



ATTIVITÀ LABORATORIALI

Le attività proposte consentono agli studenti di **approfondire la relazione esistente tra forma geometrica e architettura** di alcuni esempi affrontati nella lezione frontale.

Gli studenti, divisi in **gruppi** di tre, devono realizzare una **mappa concettuale** di analisi delle opere loro affidate. In questo lavoro, all'interno del gruppo, occorre individuare un elemento che faccia le ricerche sul web, uno che organizzi i materiali sintetizzandoli e uno che impagini la mappa.

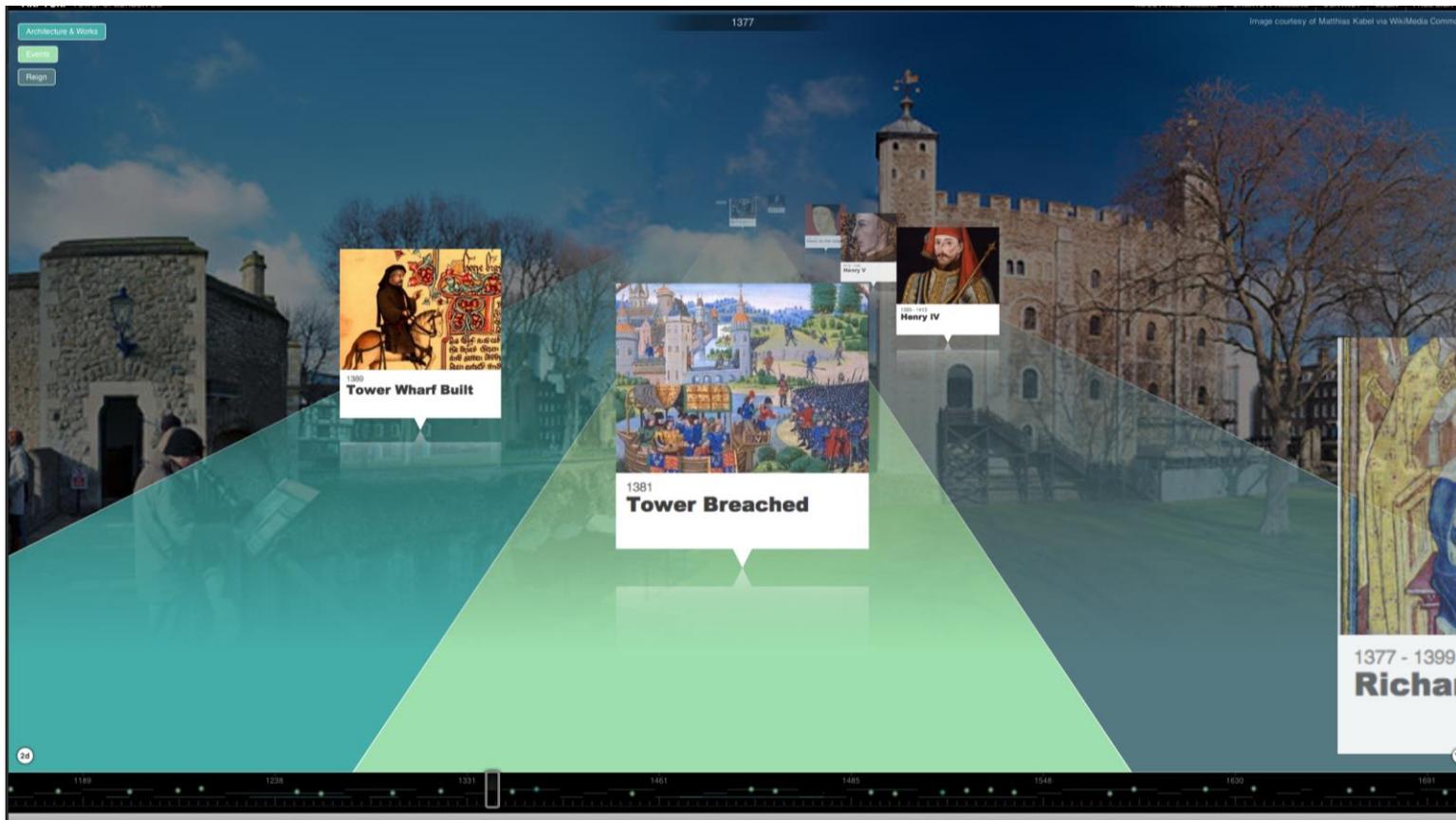




DALLA MAPPA ALLA LINEA DEL TEMPO

Le mappe concettuali realizzate dai gruppi devono infine essere collocate su una **linea del tempo unica** per tutta la classe.

Tale elaborato potrebbe essere sia cartaceo che **digitale**. In questa seconda ipotesi, la **timeline** può diventare ipertestuale.





VALUTAZIONE DELLE ATTIVITÀ LABORATORIALI

STORIA DELL'ARTE - GRIGLIA DI VALUTAZIONE			
Voto	Conoscenze	Competenze	Capacità
2	Nessuna	Nessuna	Nessuna
3	Frammentarie, molto lacunose, non pertinenti	Esposizione delle conoscenze con gravissimi errori. Lessico specifico inesistente	Non riesce a compiere analisi estremamente semplici
4	Molto carenti e con gravi difficoltà logiche	Esposizione molto lacunosa delle conoscenze con gravi errori lessicali specifici.	Compie analisi e sintesi scorrette
5	Superficiali, generiche e non sempre corrette	Esposizione poco articolata, incerta e con uso impreciso del lessico. Uso delle conoscenze incompleta	Compie analisi parziali e sintesi imprecise
6	Semplici, ma essenziali su tutti i contenuti	Esposizione semplice e coerente. Contestualizzazione semplice ma sostanzialmente corretta	Compie analisi semplici ma sostanzialmente corrette
7	Complete	Esposizione corretta e chiara con qualche imperfezione. Contestualizzazione corretta e autonoma	Rielabora in modo generalmente corretto e, guidato, sa argomentare
8	Complete e sicure con qualche approfondimento	Esposizione chiara e articolata e lessico appropriato. Contestualizzazione corretta e con riferimenti	Rielabora in modo autonomo e corretto
9	Complete, approfondite e ben articolate	Esposizione fluida, ricca, ben articolata e puntuale: contestualizzazione approfondita e critica	Rielabora in modo autonomo, corretto e ricco anche situazioni complesse
10	Complete, approfondite, ampliate e personalizzate	Esposizione fluida, ottima proprietà di linguaggio. Interpretazione e lettura ricca e personale	Rielabora in modo autonomo, approfondito e critico anche situazioni particolarmente complesse