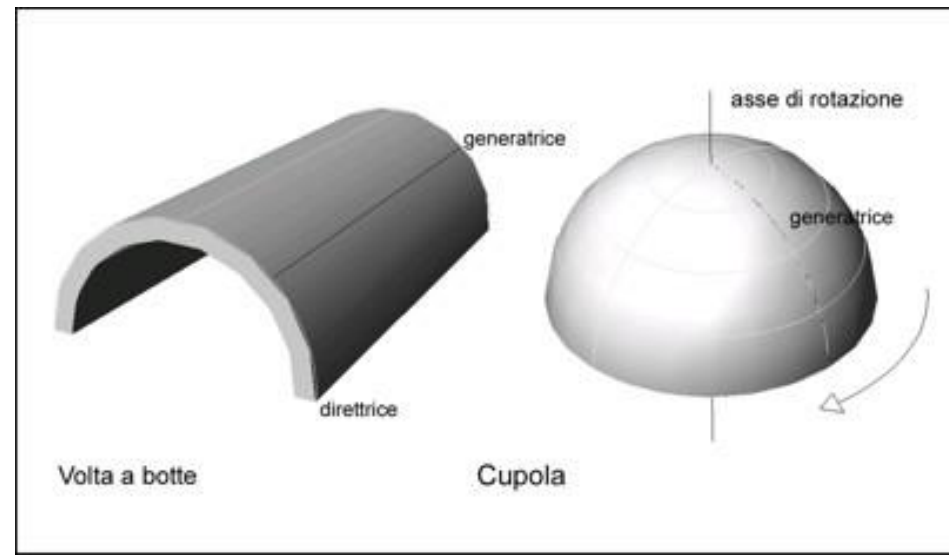


# SUPERFICI VOLTATE

Si definisce volta un particolare tipo di superficie posta a copertura di uno spazio delimitato da muri o da pilastri composta da un'insieme di elementi che reagiscono ad un unico tipo di sollecitazione, e tale che la sezione in almeno una delle direzioni principali sia una linea curva.

La volta è un elemento tridimensionale dato dallo sviluppo di una superficie nello spazio, più precisamente dalla traslazione o rotazione di una **curva direttrice** lungo una **retta generatrice**.

Fanno parte delle volte ottenute per **traslazione** la volta a botte e tutte le volte che derivano da essa. Fanno parte delle volte ottenute per **rotazione** la cupola e tutte le volte ottenute da essa.



## volte su appoggi continui



## volte su piedritti



Un'ulteriore suddivisione può essere fatta a seconda di **come scaricano il peso proprio e quello portato**: si distinguono in tale ambito: volte su **piedritti** come la volta a vela e la volta a crociera e volte su **appoggio continuo** come la volta a botte e la volta a padiglione.

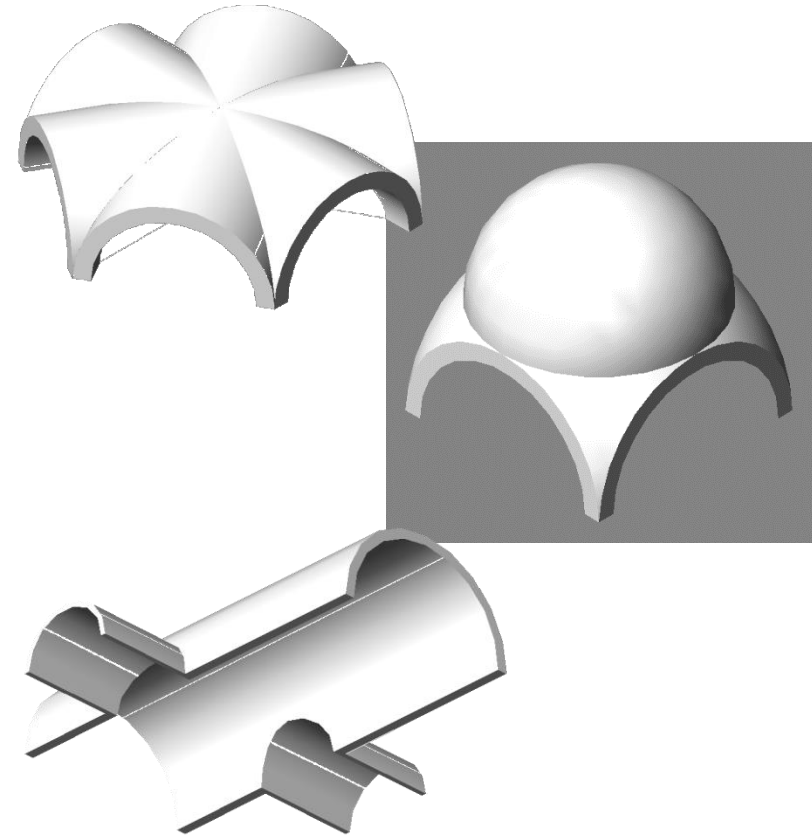
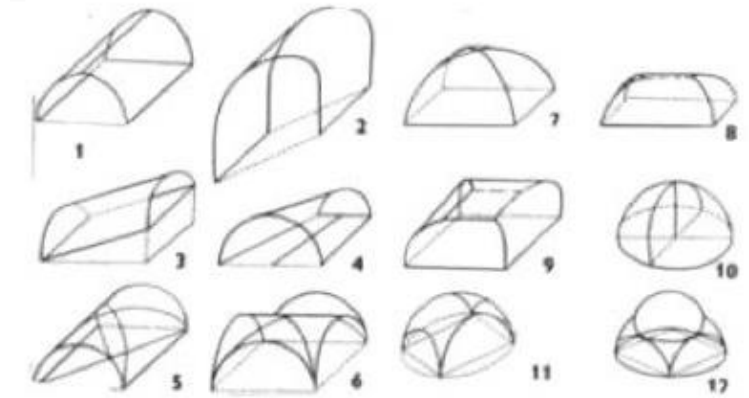
Le **volte** sono strutture di copertura caratterizzate dalla curvatura della superficie d'intradosso. La loro classificazione avviene a seconda della genesi geometrica di tale superficie.

**superfici rigate** cioè generate dal moto di una retta generatrice secondo una data legge.

Le superfici rigate si dividono a loro volta in: **rigate sviluppabili**, cioè superfici che possono essere distese su un piano e che sono generate dal moto di una retta generatrice lungo una curva direttrice (cono, cilindro); **rigate non sviluppabili**, superfici generate dal moto di una retta che si appoggia a tre linee, rette curve, tra loro complanari, dette direttrici (volta a sbieco);

**superfici di rotazione**, generate dal moto rotatorio di una curva intorno ad una retta detta asse di rotazione (volte anulari, volte sferiche).

**superfici elicoidali** superfici ad andamento elicoidale la cui linea generatrice è un cerchio (elicoidi cerchiati, Vite di Saint Gilles).



# Volte semplici e volte composte

Una classificazione più immediata delle volte individua due tipi distinti in base alla superficie d'intradosso:

volte semplici, cioè quelle volte definite da superfici d'intradosso sulle quali non compaiono spigoli o cuspidi: sono quelle derivate da una traslazione (volte a botte) o da una rivoluzione di una curva generica (volte a vela e calotte);

volte composte, cioè quelle volte definite da superfici d'intradosso con la presenza di spigoli e cuspidi, dovuti alla intersezione di volte semplici: dall'intersezione di volte a botte si formano volte a crociera, volte a padiglione, volte a botte lunettate.

Nella maggior parte dei casi le curve utilizzate per la realizzazione di archi e volte sono l'arco semicircolare o gli archi policentrici.

Tale scelta è dettata soprattutto da esigenze costruttive legate alla realizzazione delle centine ed al taglio delle pietre.

# L'arco

Si definisce arco un elemento curvo a sviluppo bidimensionale in pietra o altro materiale che permette l'apertura di varchi in un muro, e che scarica i pesi - che gravavano sulla parte di muro tolta - sui pilastri o piedritti che lo reggono.

L'arco può assumere varie conformazioni nel suo sviluppo, che vanno dalla **linea retta (piattabanda)** alla **linea curva (arco propriamente detto)** passando per una serie di variazioni che possono essere classificate in base al rapporto tra l'altezza e la larghezza della sua figura.

L'arco rappresenta l'insieme di un determinato numero di parti denominate **conci**: ogni concio scarica il suo peso, più il peso che sopporta, sui conci adiacenti, reggendosi per mutuo contrasto.

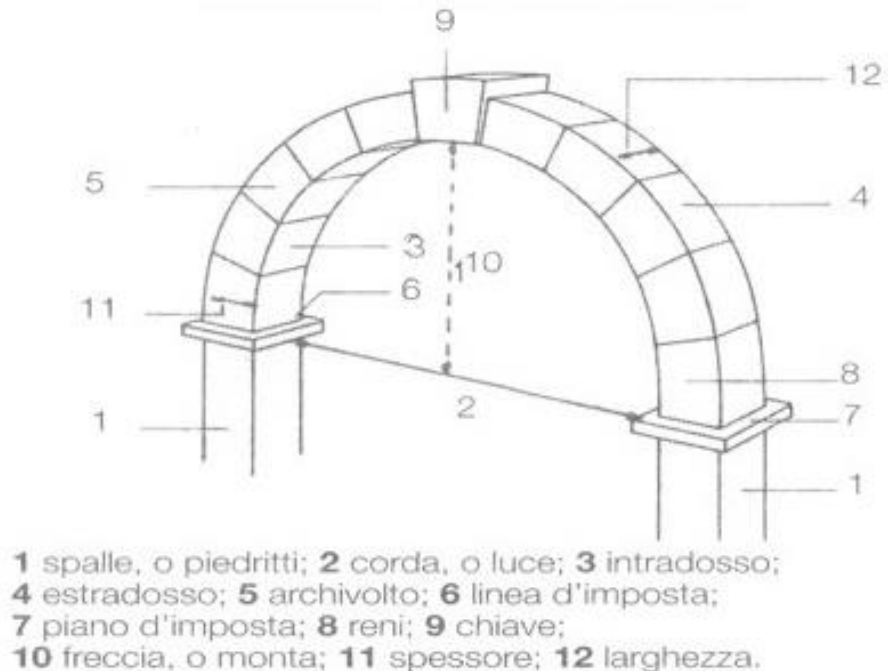
# Nomenclatura

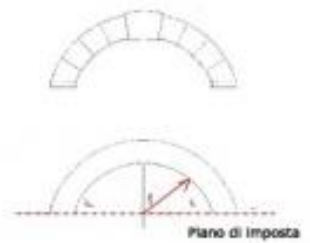
Il concio, che in un arco regolare troviamo in posizione centrale o comunque più in alto è denominato **concio di chiave**; i conci che terminano l'arco si chiamano **conci di imposta** e sono i conci che trasmettono la risultante totale dei carichi alla struttura che sorreggerà il tutto. I conci di imposta trasmetteranno quindi il carico a terra mediante sostegni che a seconda del caso avranno forma diversa e che denomineremo **piedritti**. Onde evitare il disassamento dei conci per effetto del carico è necessario un riequilibrio delle spinte dato dai **rinfianchi** dell'arco.

La superficie interna dell'arco è detta **intradosso o imbotte**, quella esterna **estradosso**, mentre quella frontale **archivolto**. La curva che segue il profilo interno dell'arco è detta **sesto**.

La distanza tra i conci di imposta, e quindi piedritti è detta **luce**, mentre l'altezza del concio di chiave dal piano di imposta è detta **freccia o monta**.

La porzione compresa tra il piano d'imposta e un angolo di 30 gradi è detta **rene** dell'arco e serve a reggere eventuali spinte orizzontali. L'andamento dell'intradosso è detto **sesto**, in base al sesto è possibile definire l'arco.





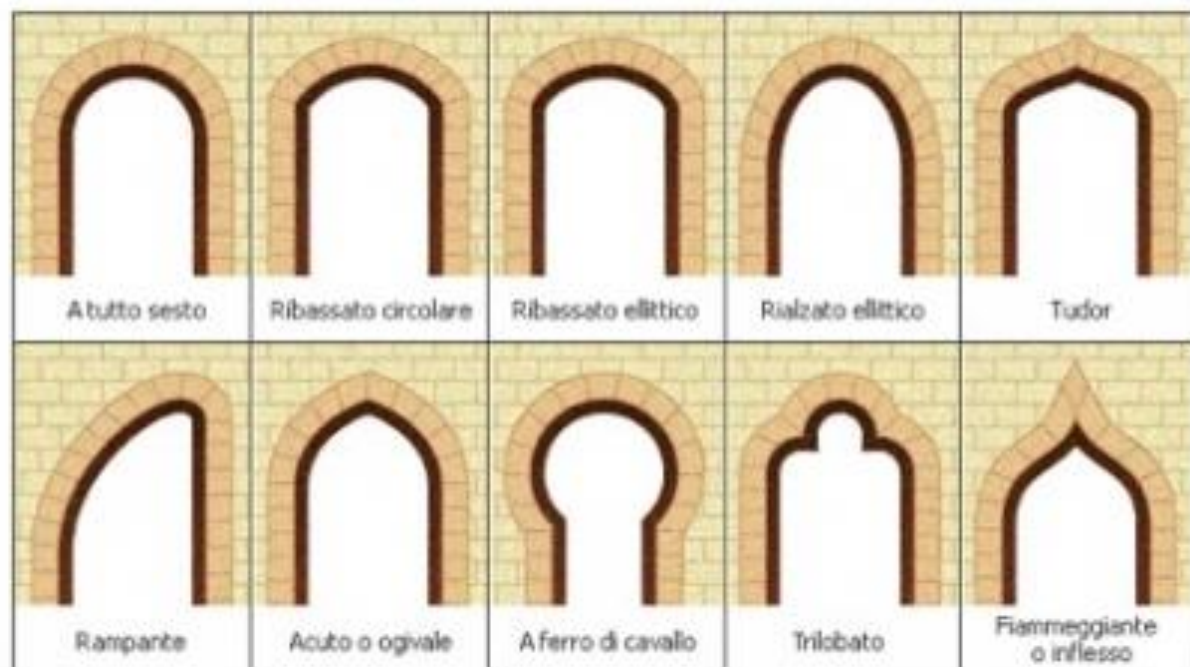
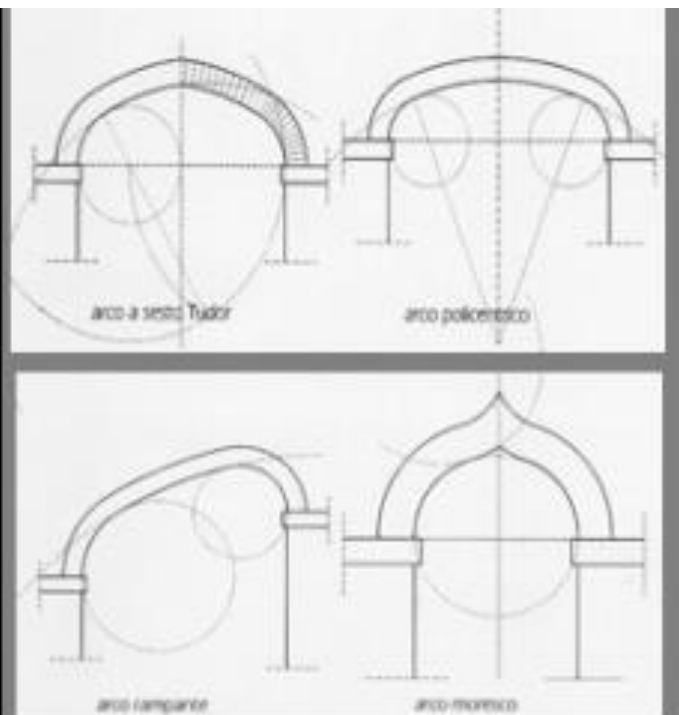
**Arco a tutto sesto** - se la freccia è uguale a metà della luce (l'intradosso è un semicerchio col centro sul piano d'imposta);

**Arco a sesto rialzato, a sesto acuto, parabolico o ellittico** - se la freccia è maggiore della metà della luce (l'intradosso è una semiellisse oppure una parabola oppure a ogiva e cioè spezzato in chiave);

**Arco a sesto ribassato, policentrico, a sesto scemo** - se la freccia è minore della metà della luce (se l'intradosso ha il profilo semicircolare con centro situato più in basso del piano d'imposta);

**Policentrico** - se la curva è l'unione di più porzioni di arco con la tangente all'imposta ortogonale al piano d'imposta oppure semiellittico.





Gli archi a sesto rialzato e a sesto ribassato possono avere la monta rialzata o depressa.

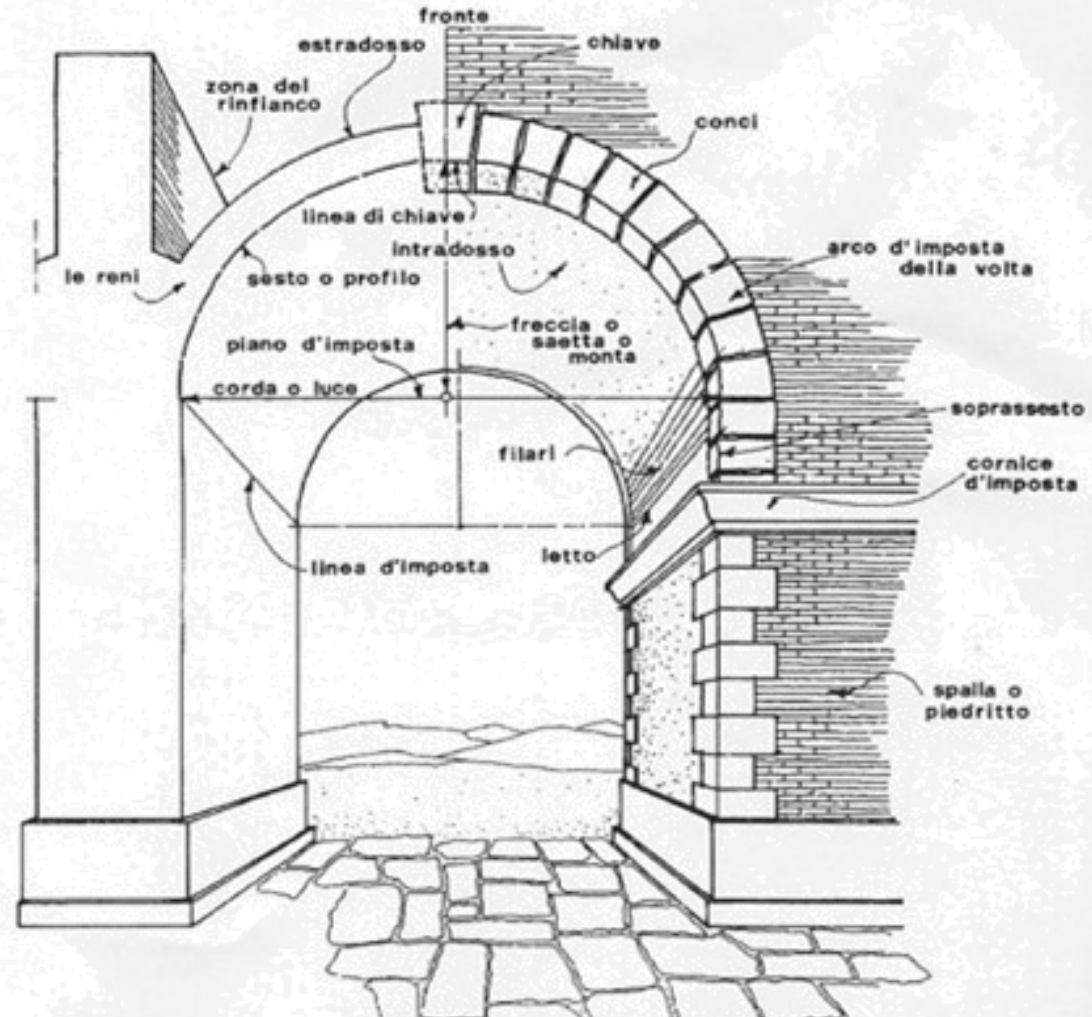
Quando i piani di imposta di un arco si trovano a quota differente si ha **l'arco rampante**



## Nomenclatura volta a botte

Il piano che divide gli elementi portanti verticali dalla superficie voltata è detto **piano d'imposta**; il punto, o i punti, o le generatrici appartenenti alla volta e giacenti alla massima quota sono detti **elementi di chiave**.

La geometria di una volta è varia a seconda del tipo di superficie geometrica di cui essa è costituita.



# Volte semplici

Sono riconducibili ai vari tipi di **volte a botte e calotte**

La **volta a botte** è identificata da una superficie semicilindrica la cui curva direttrice ne definisce il nome (botte cilindrica, ellittica, ecc.) e i vari modelli che si ritrovano in campo costruttivo si distinguono tra loro in base alla posizione delle generatrici: se sono orizzontali, si ha una **botte retta**, se sono oblique, cioè se la volta copre un vano in salita come una scala, si hanno le volte a **botte rampanti**.

Se le linee d'imposta della volta non sono parallele ma convergenti si ha una volta a **botte conica** e se la volta copre un vano in salita ad andamento circolare, come nel caso delle rampe elicoidali, si hanno le volte a botte elicoidali.

Le **calotte** (sono generate dalla rivoluzione di 180° di un arco uguale a metà circonferenza intorno ad un asse verticale.

Si possono impostare o su un supporto murario circolare (tamburo), o su ambienti a pianta quadrata attraverso l'uso di altre strutture voltate quali pennacchi sferici o trombe che risolvono il problema del raccordo tra le due figure geometriche differenti, il quadrato delle pareti e il cerchio della calotta sovrastante.

# Volte semplici - VOLTA A BOTTE

E' la più antica ed utilizzata per la sua semplicità strutturale, distribuisce il suo peso sui muri di piedritto sui quali si appoggia. E' generata dalla traslazione di un arco detto curva direttrice, lungo una generatrice. La geometria dell'arco e quindi la forma del suo sesto darà il nome alla volta, avremo quindi volte a botte a tutto sesto, volte a botte a sesto ribassato e volte a botte a sesto rialzato.

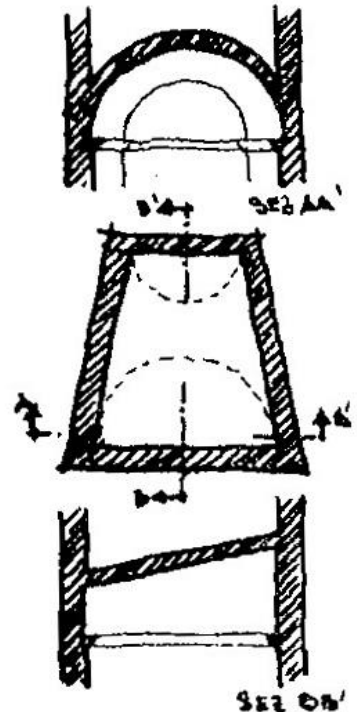
Può essere:

- cilindrica quando le generatrici sono orizzontali
- conica quando le generatrici sono inclinate

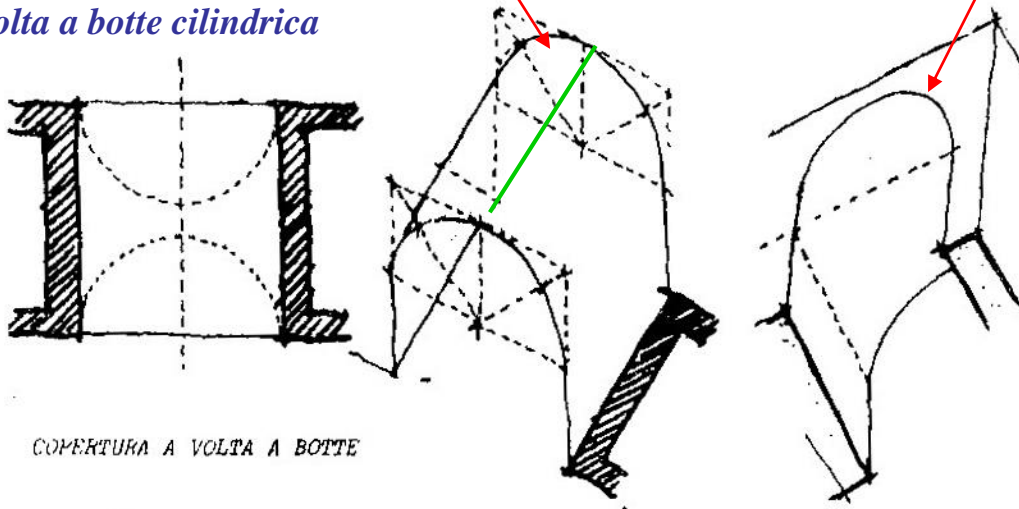
**GENERATRICE:** linea che determina con il suo movimento intorno ad un asse o lungo un'altra linea (direttrice) la superficie della volta

**DIRETTRICE:** curva che determina la forma della volta

VOLTA A BOTTE CONICA



Volta a botte cilindrica



COBERTURA A VOLTA A BOTTE

Volta a botte conica

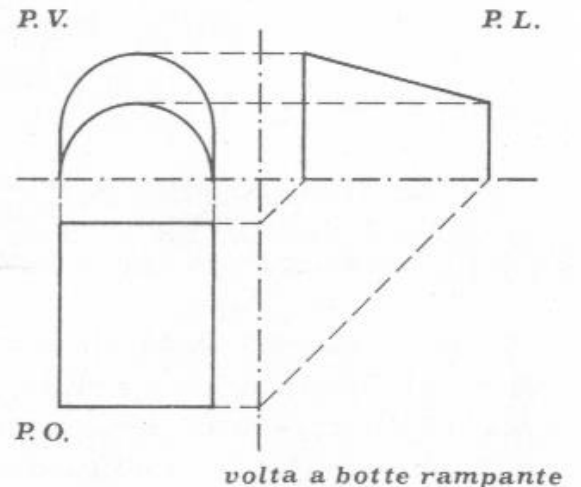
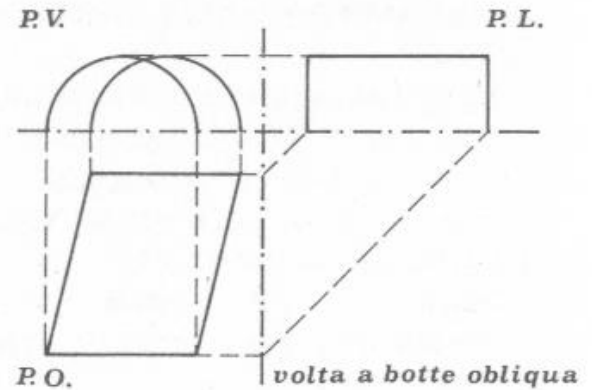
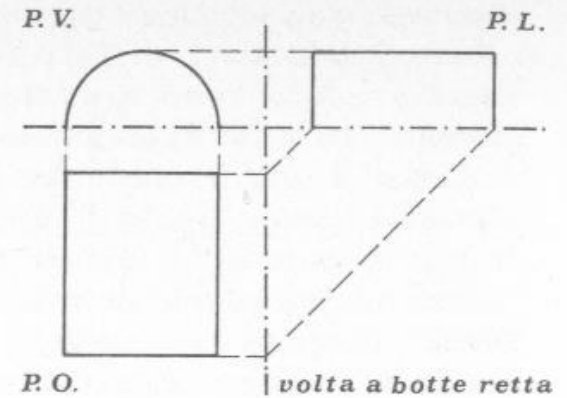
Geometricamente si può considerare generata dalla traslazione di un arco (a tutto sesto, a sesto ribassato, ellittico, policentrico) lungo una linea.

In base alla posizione dei piani di imposta la volta a botte può essere:

*Retta*, se la direzione dei muri di piedritto è perpendicolare alla fronte della volta;

*Obliqua*, se la direzione dei muri di piedritto è obliqua rispetto alla fronte della volta;

*Rampante*, se il piano di imposta non è orizzontale, bensì inclinato rispetto al piano orizzontale

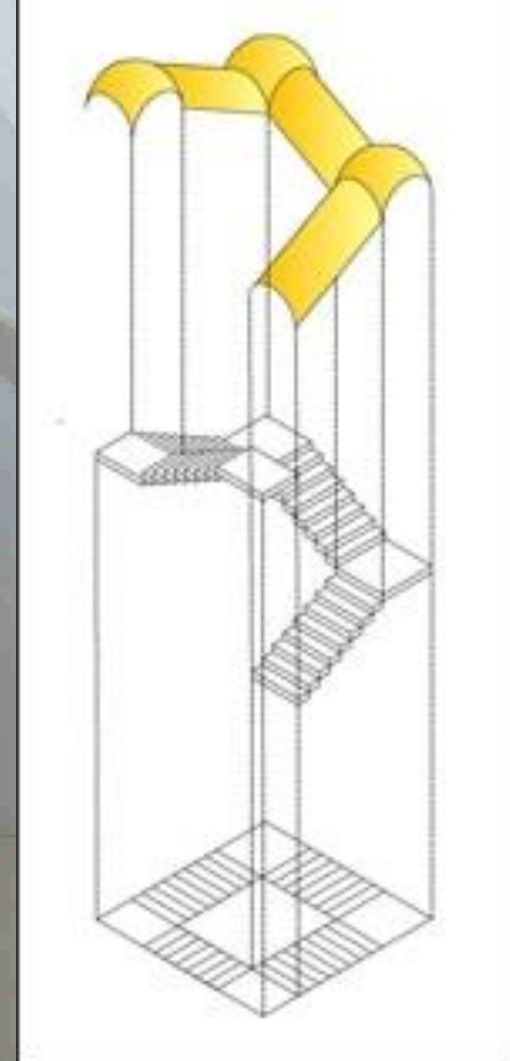




Volta a botte cilindrica retta



Copertura con volte crociera sul pianerottolo e volta a botte rampante sulla rampa. Palazzo dell'Università (Ct).



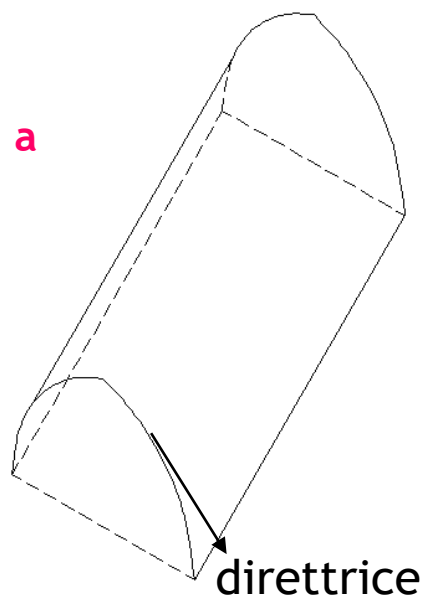
volta a botte rampante





- se la retta è orizzontale e la direttrice è una semicirconferenza che giace su un piano ortogonale alla retta generatrice, si ha la **volta a botte a tutto sesto**.

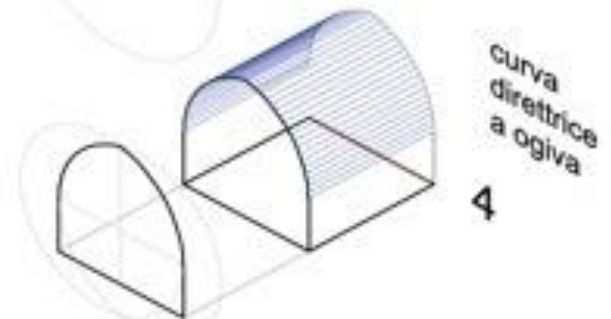
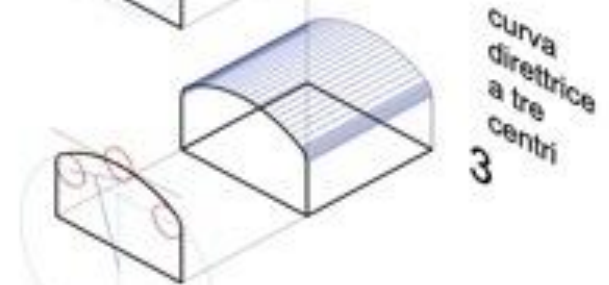
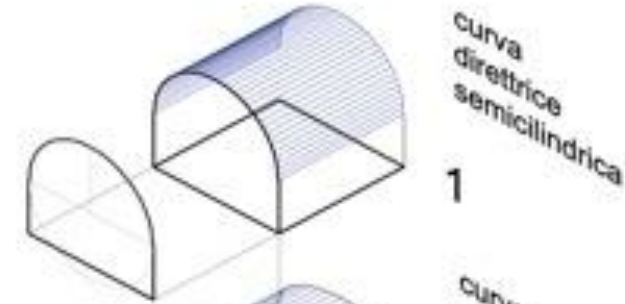
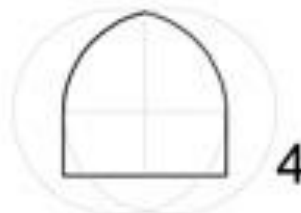
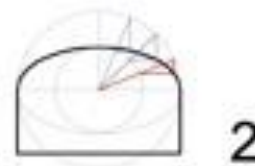
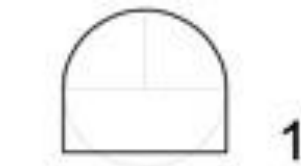
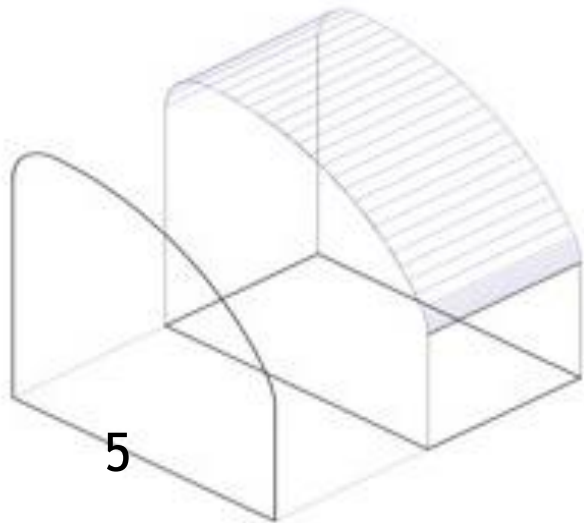
**volta a botte a sesto acuto**



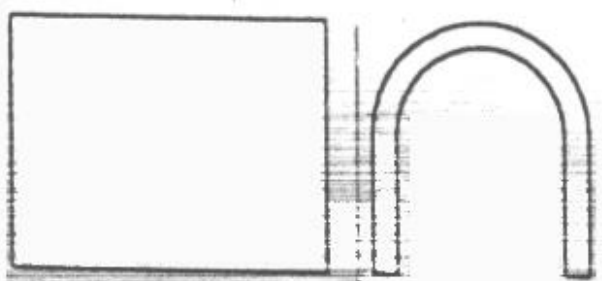
- Se la direttrice è un arco ogivale, si ottiene la **volta a botte a sesto acuto**;

**La volta a botte cilindrica retta:** in tal caso, la curva direttrice è una semicirconferenza e la retta generatrice è ortogonale al piano della curva direttrice. L'intradosso della volta a botte è definito da una **superficie semicilindrica**.

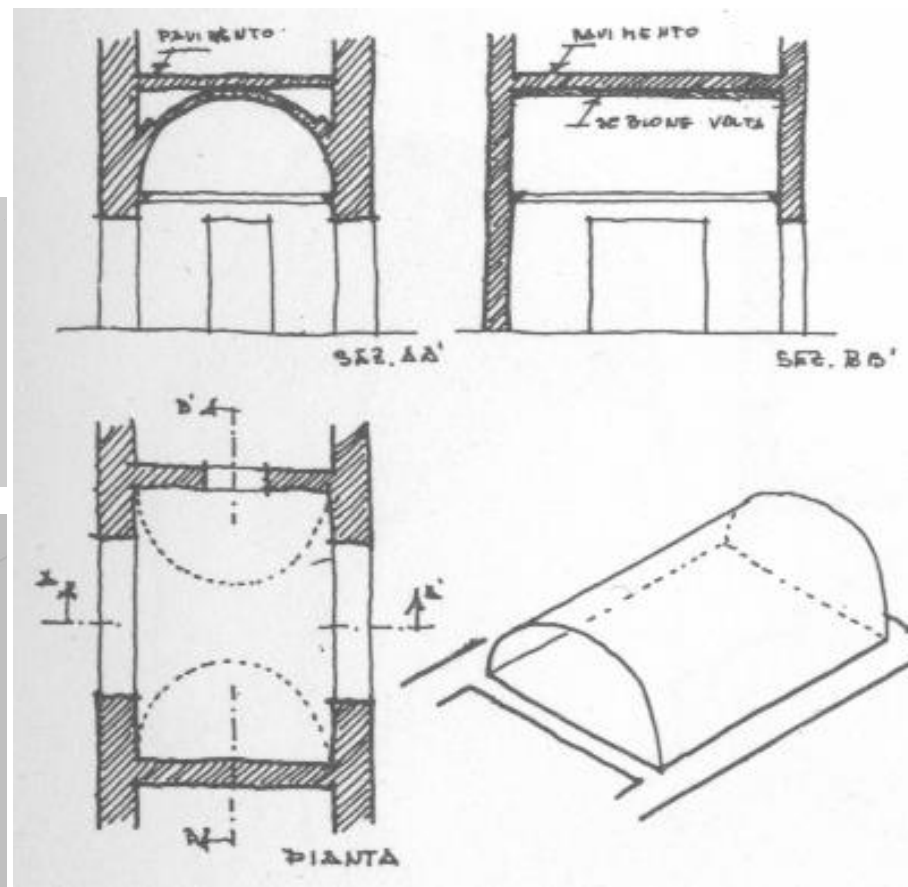
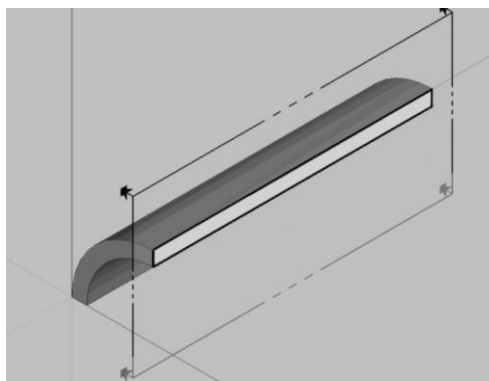
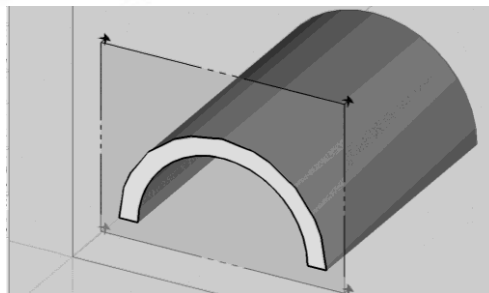
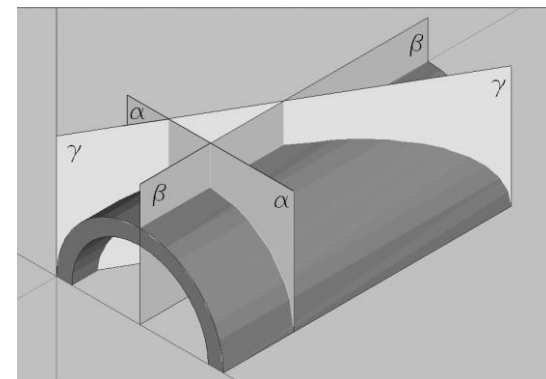
La **curva direttrice** può essere costituita da un generico arco. In architettura trovano applicazione principalmente l'arco a tutto sesto (1), l'arco ellittico (2), l'arco a tre centri (3), l'arco a ogiva (4) e l'arco rampante (5) detto "a collo d'oca".

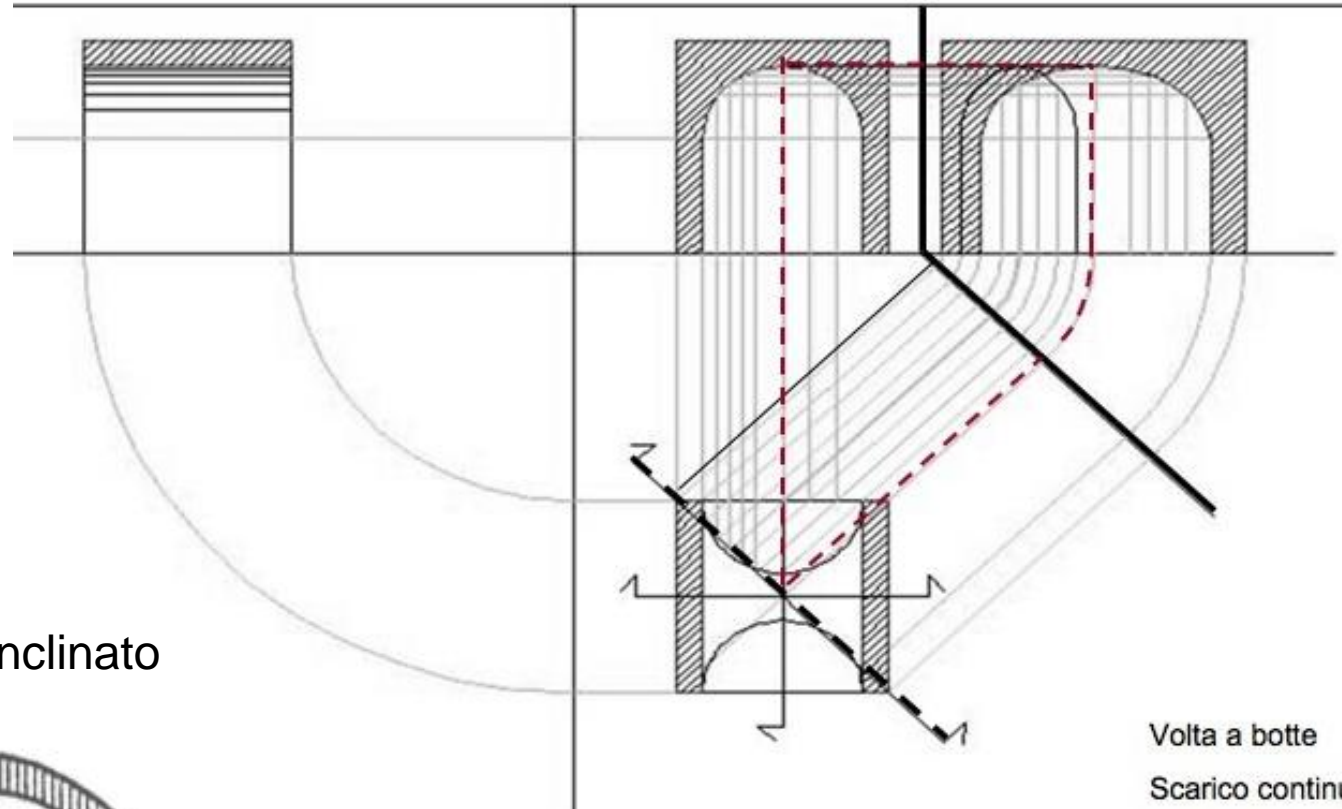


# RAPPRESENTAZIONE VOLTA A BOTTE SEMICILINDRICA



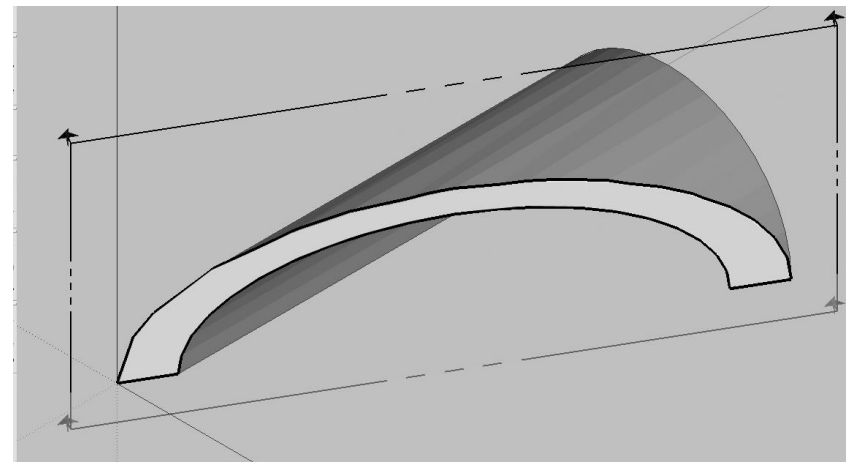
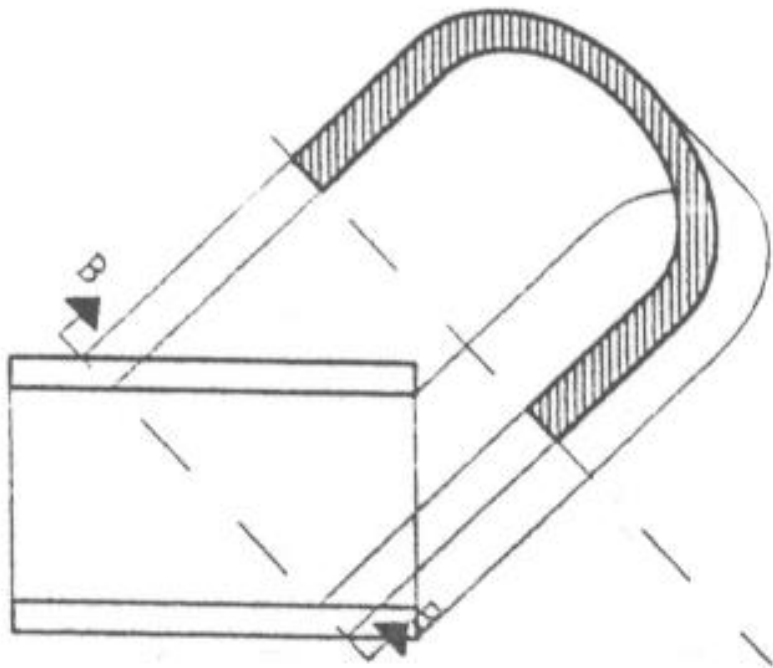
Proiezioni ortogonali e sezioni con piani verticali paralleli ai piani di proiezione



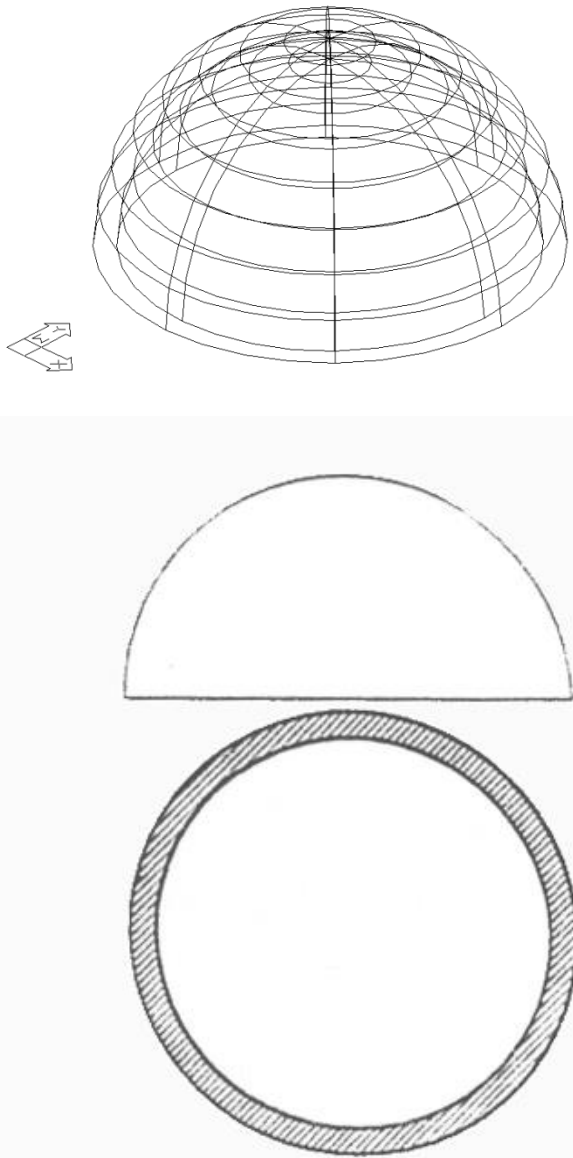


Sezione con piano inclinato  
(ellisse)

Volta a botte  
Scarico continuo



# Volte semplici - CUPOLA



PROIEZIONI ORTOGONALI

La cupola è una volta a calotta che si imposta su ambienti con pianta poligonale, circolare o ellittica ed il cui profilo è costituito da un semicerchio, da una semiparabola oppure da un arco di ovoidale.

La superficie della cupola appartiene alla famiglia delle quadriche.

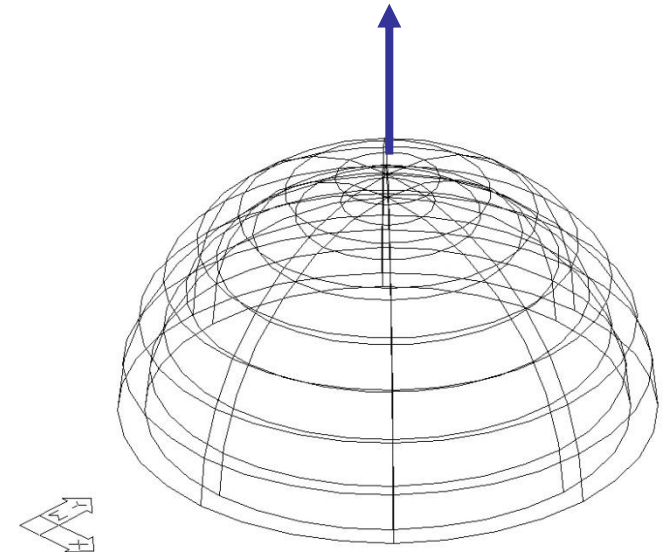
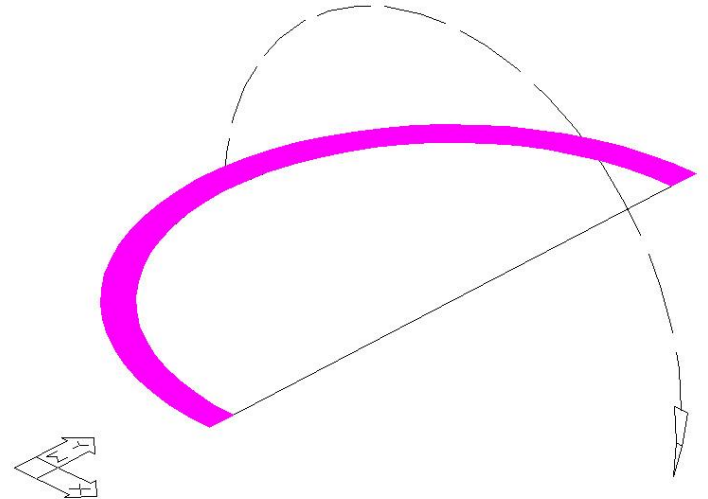
In particolare si tratta di superfici che hanno sia per direttrici sia per generatrici delle coniche non degeneri.

Nei casi più frequenti di coperture a cupola, la superficie di intradosso viene ottenuta dal movimento rotatorio, sia circolare, sia ellittico, di un arco di conica intorno ad una retta verticale, detta asse di rotazione, in cui l'asse e la curva siano tra loro complanari.

Dal punto di vista geometrico una cupola può essere considerata una sfera, luogo geometrico dei punti equidistanti dal centro

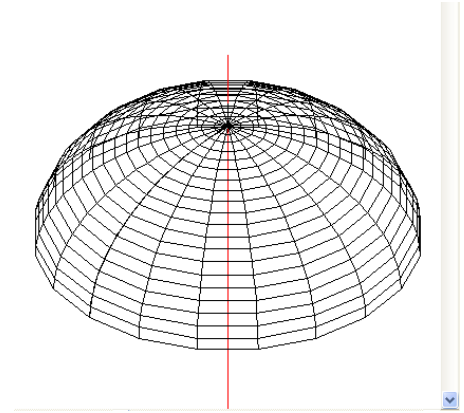
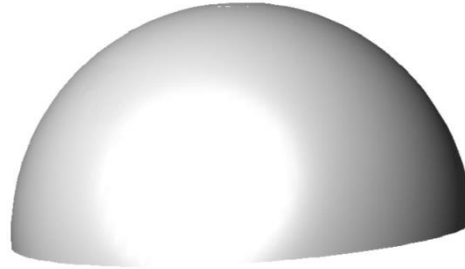
Dal punto di vista geometrico una cupola può essere considerata:

- una superficie di rivoluzione ossia il luogo geometrico dei punti dello spazio descritti da una curva che ruota attorno al diametro
- una superficie di rotazione generata da una curva che ruota attorno ad un asse verticale

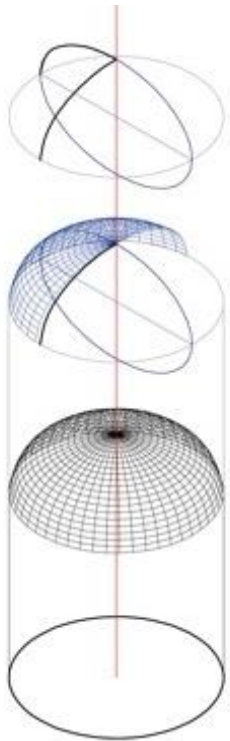




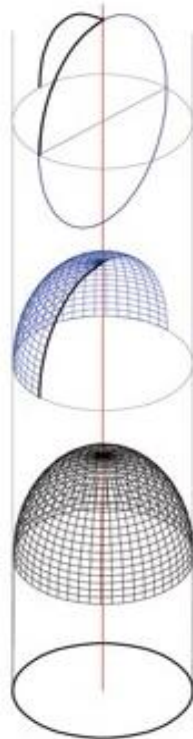
- Se la curva è un semicerchio, la cupola è una **emisfera**.



- Se la curva è una **semiellisse**, la cupola è un **ellissoide**.



Cupola ellittica  
con asse  
maggiore  
verticale (disegno  
di A. Paolillo)

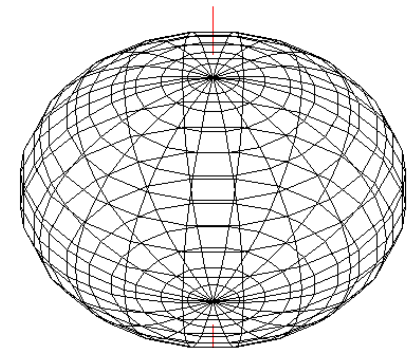


Cupola ellittica con asse  
maggiore orizzontale  
(disegno di A. Paolillo)

semiellisse



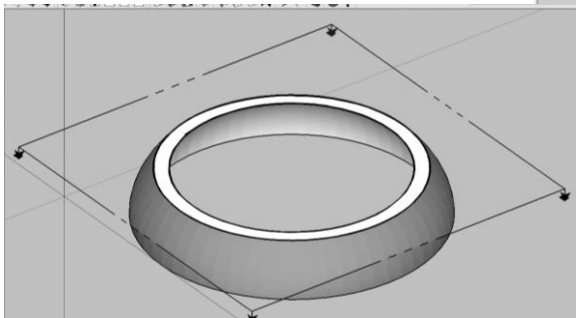
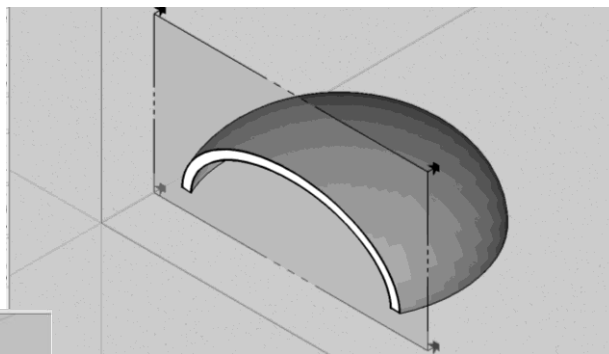
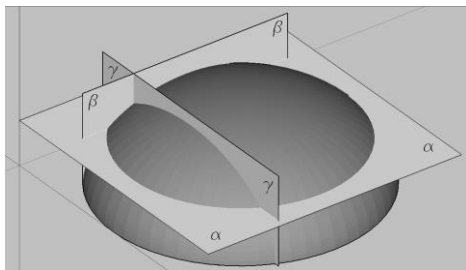
asse di rotazione



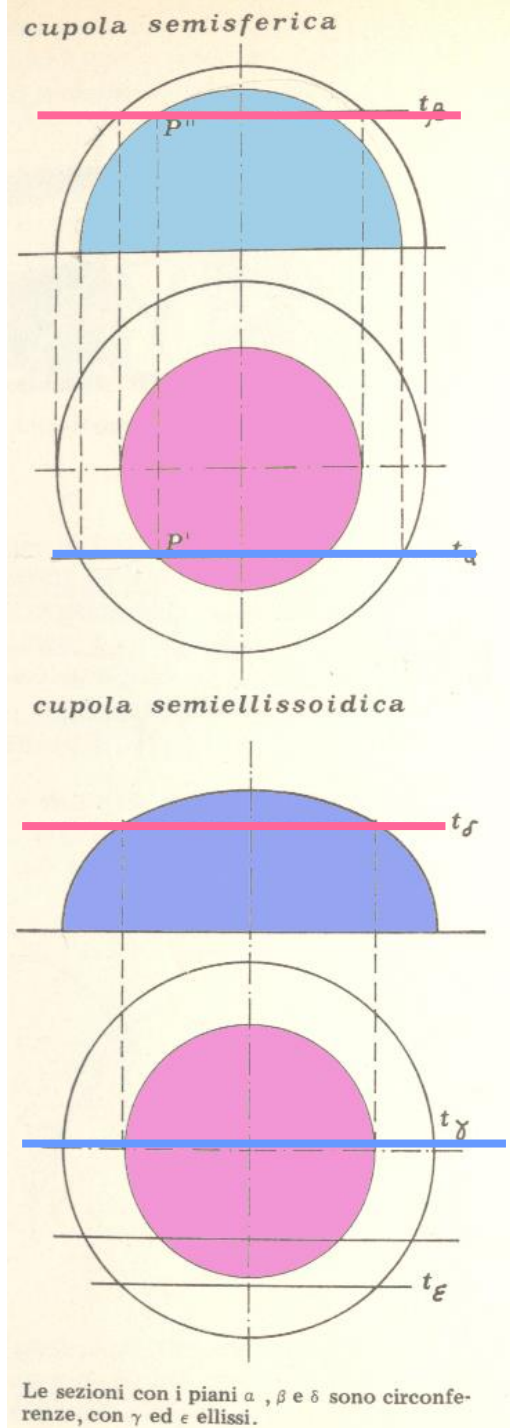
ellissoide

- Essendo la cupola una superficie di rotazione le sezioni effettuate con piani orizzontali, paralleli al piano base sono sempre **circonferenze**.
- Operando invece dei tagli con piani verticali, la forma della sezione **dipende dalla forma delle curve generatrici**;

Le sezioni sono infatti semicerchi per cupole semisferiche, semiellissi per cupole semiellissoidiche.

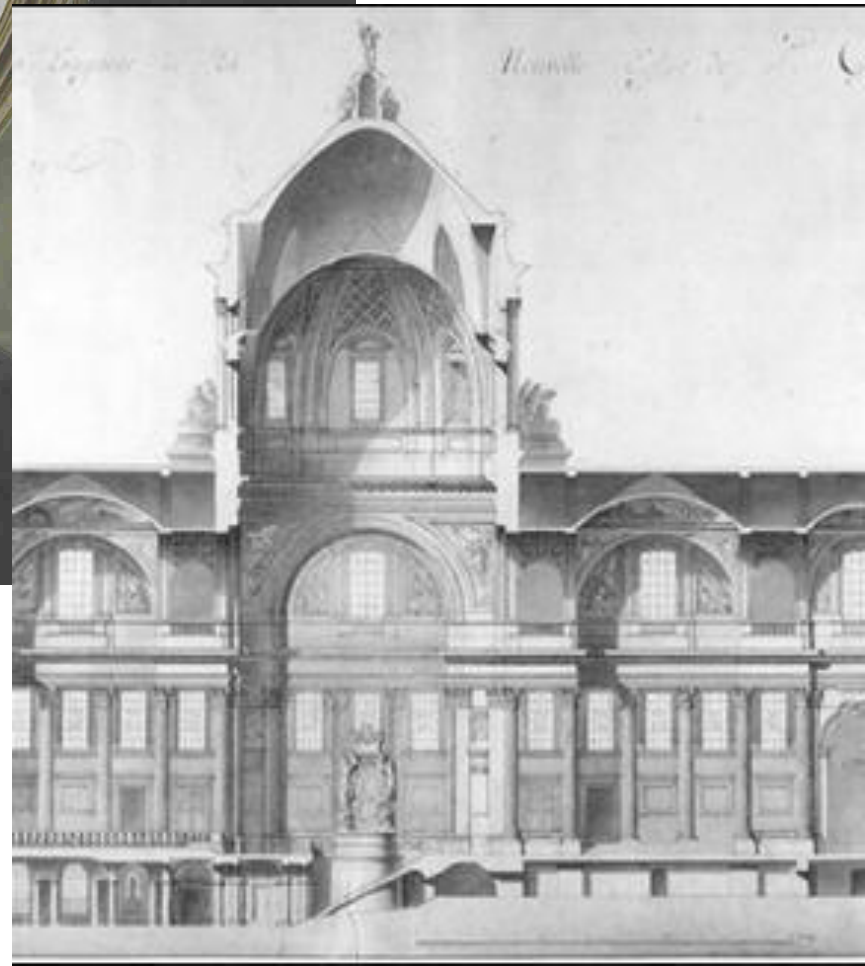


Staticamente la volta a cupola scarica il suo peso sulla muratura di bordo circolare sulla quale poggia.



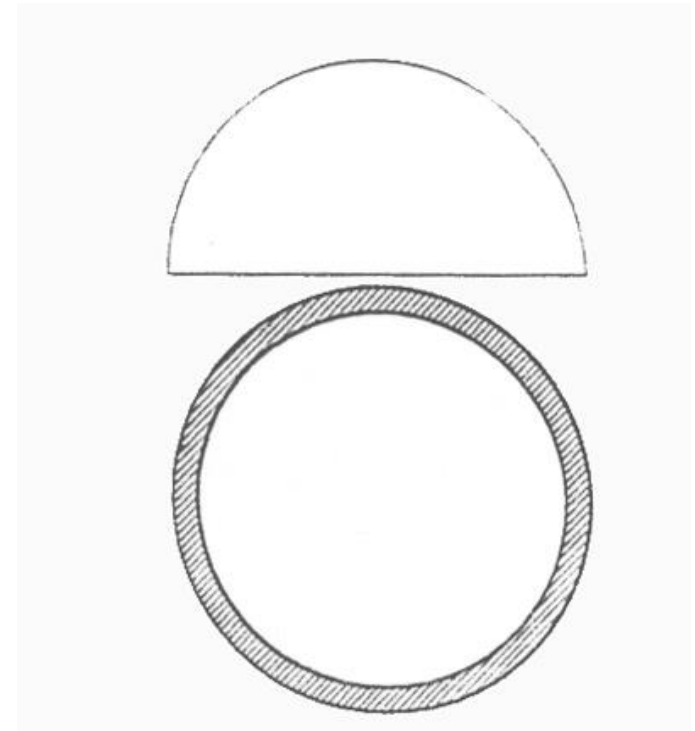
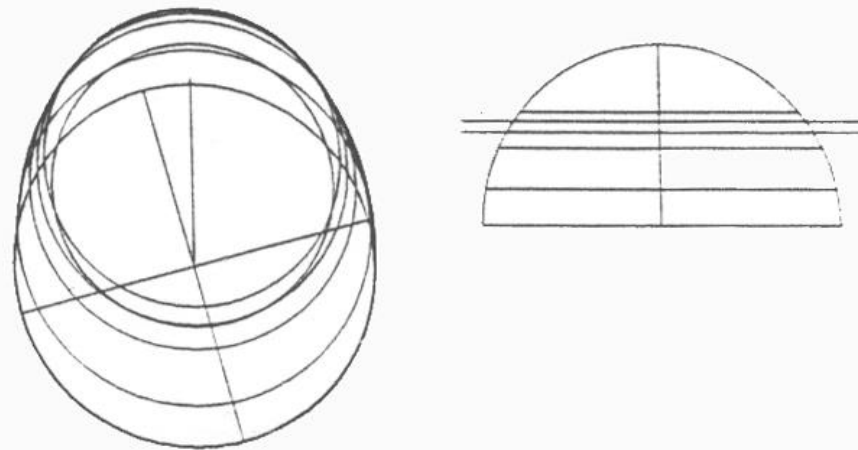
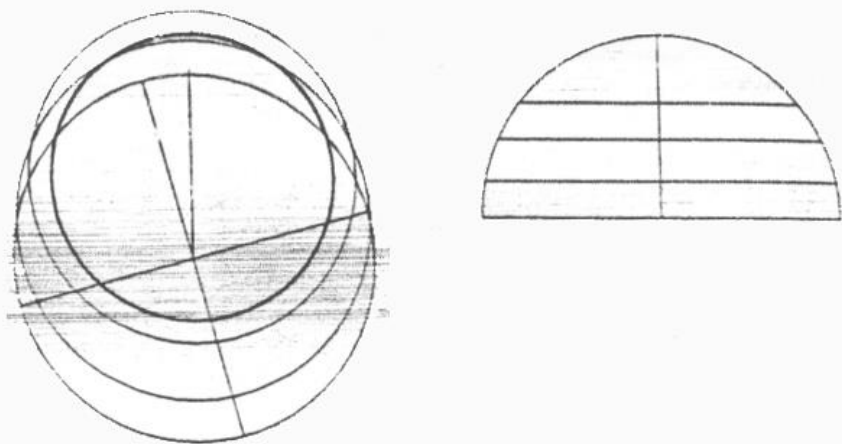


Cattedrale (Ct). Cupola. Pennacchi sferici. Tamburo.  
Cupola con lanterna.

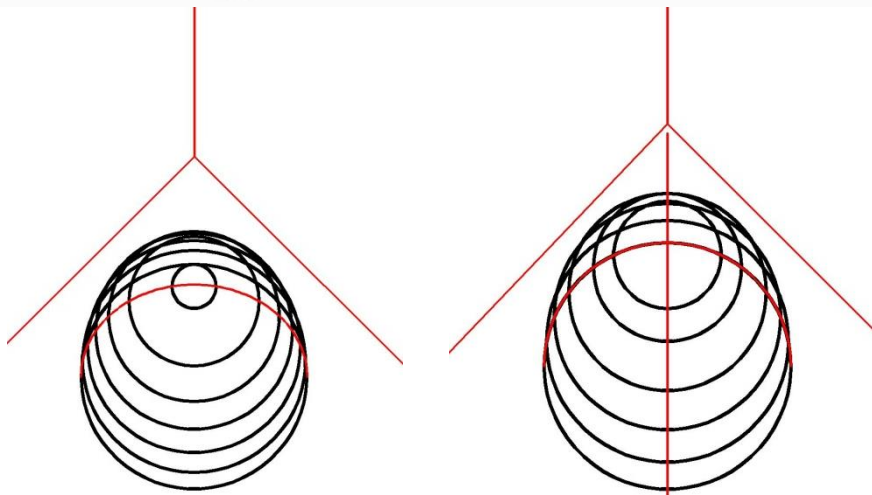


G. Soufflot, Coupe sur la longueur de la  
nouvelle Eglise de Sainte-Genève, 1764 ca

# RAPPRESENTAZIONE CUPOLA



PROIEZIONI ORTOGONALI

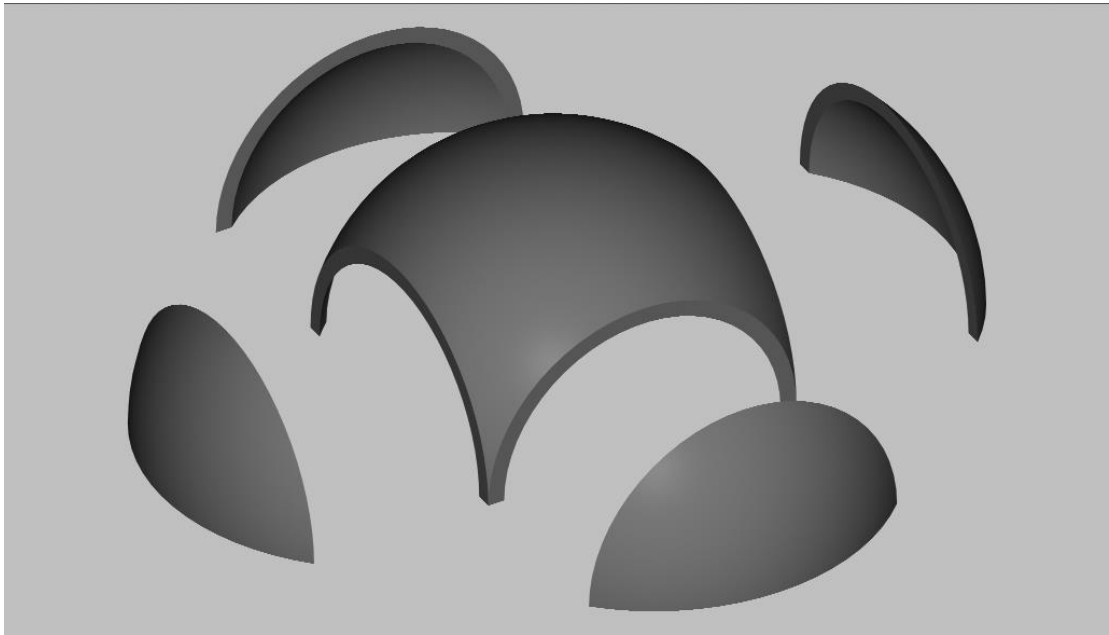


ASSONOMETRIA CAVALIERA MILITARE

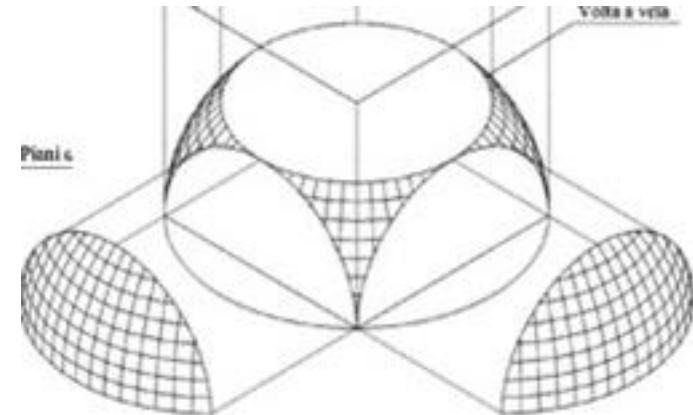
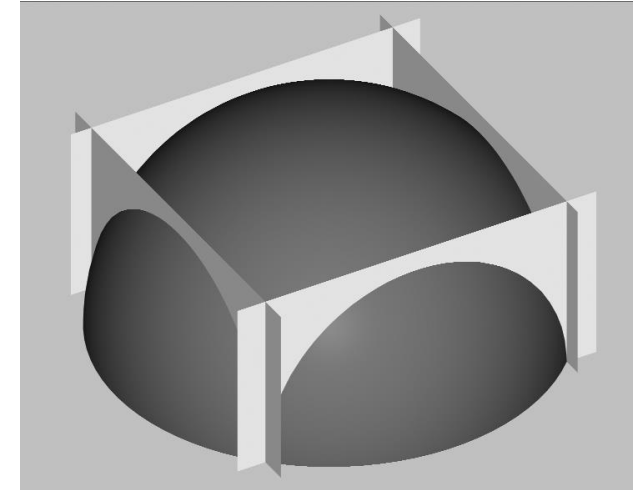
## Volte semplici - VOLTA A VELA

Dal punto di vista geometrico una volta a vela è **una cupola tagliata rispetto ai piani verticali passanti per i lati del poligono d'imposta**

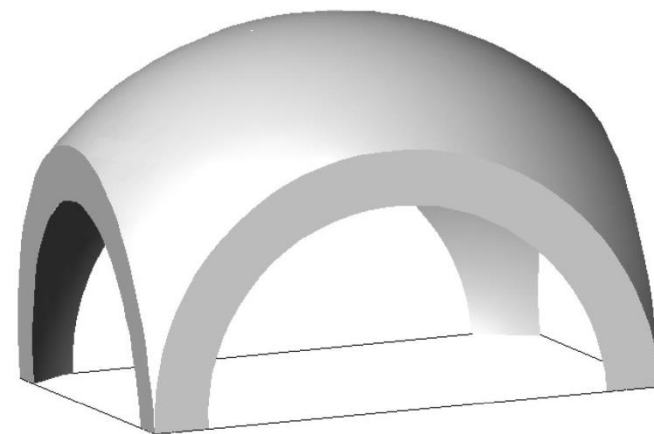
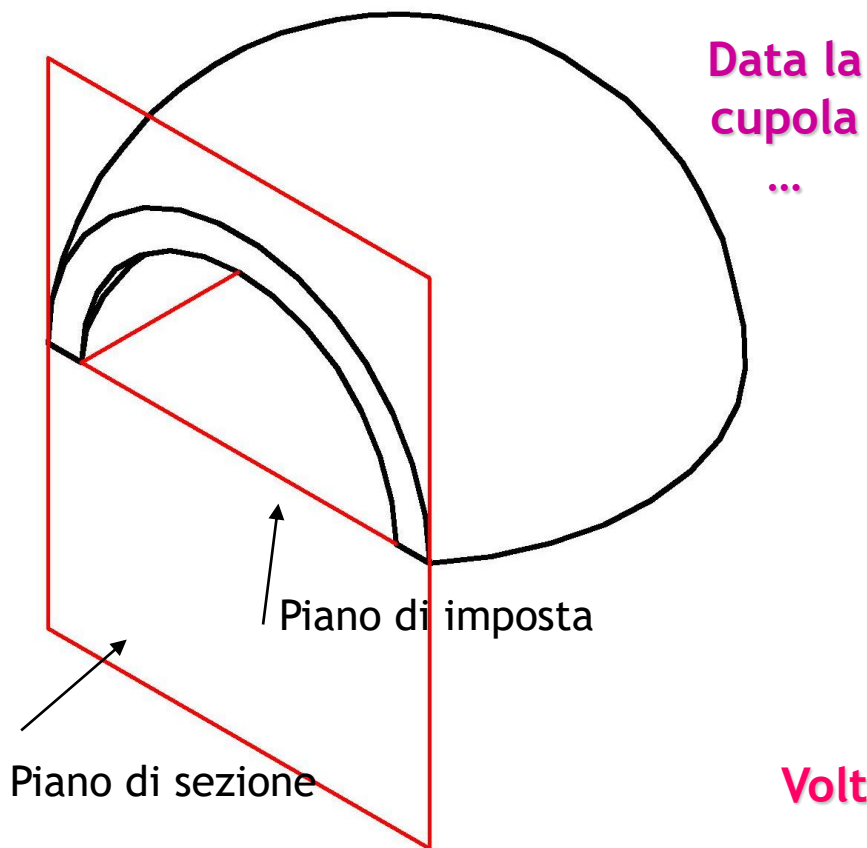
Costruito il poligono di imposta (x es. quadrato), inscritto nella circonferenza di base della cupola, si tracciano i quattro piani verticali contenenti i lati del quadrato che “affettano” la cupola asportandone le semicalotte esterne



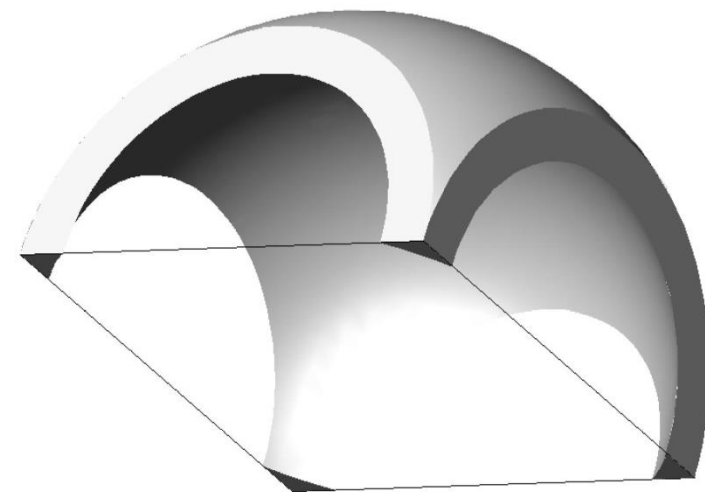
Elementi di raccordo tra la base poligonale e la cupola







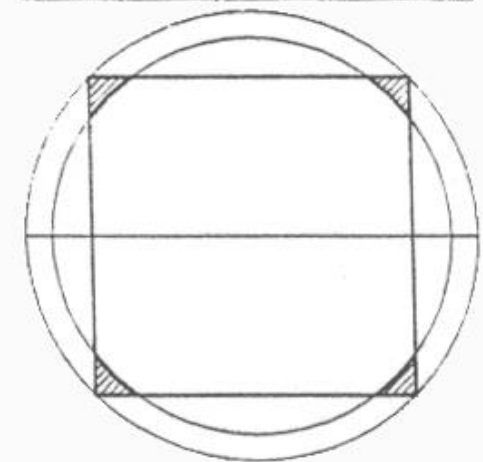
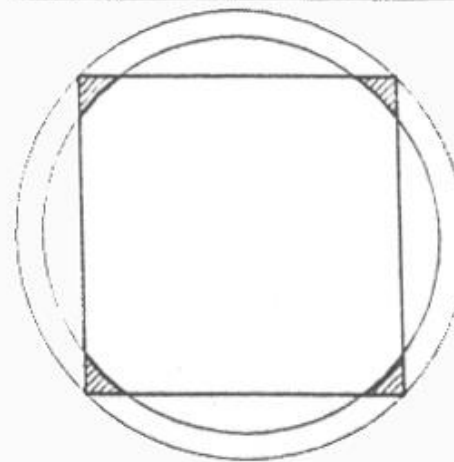
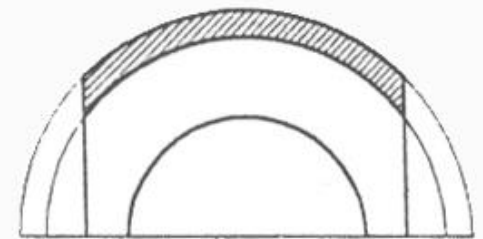
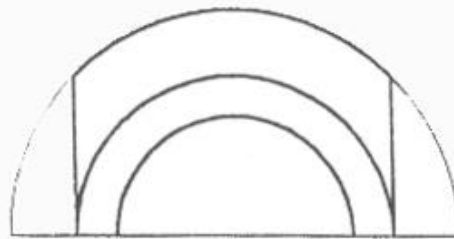
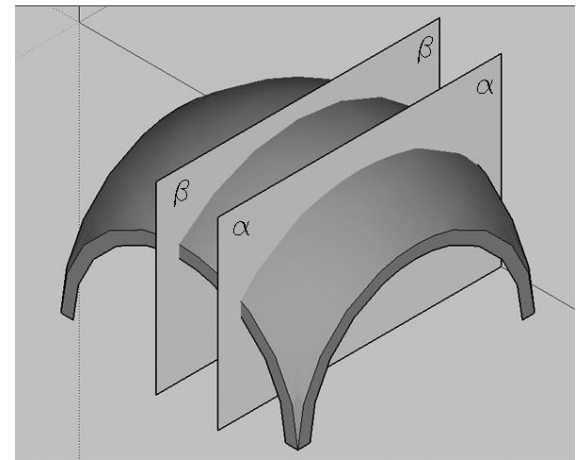
## Volta a vela



La rimanente parte centrale, costituita da una calotta sorretta da quattro archi circolari che si innalzano dai lati del quadrato di base, è la **volta a vela su pianta quadrata**, che scarica il suo peso sui vertici del poligono di base

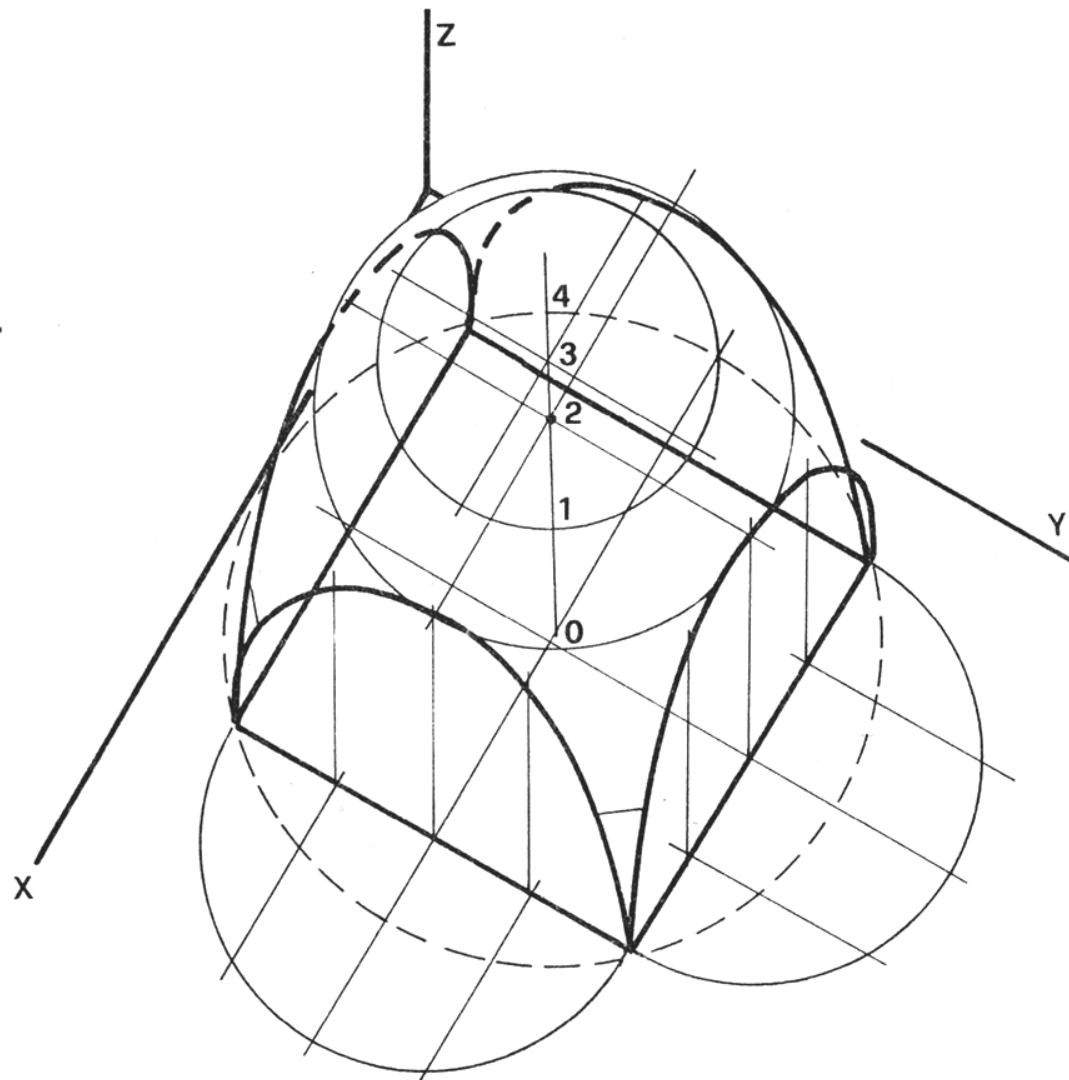
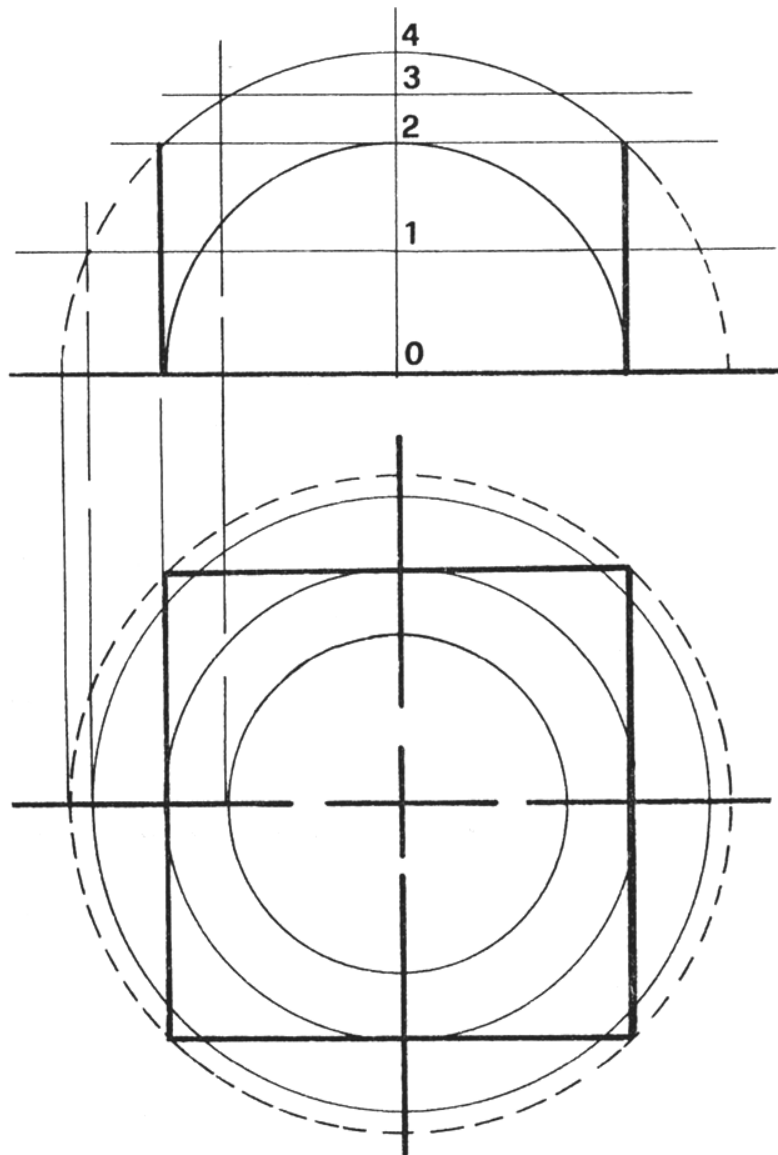


# RAPPRESENTAZIONE VOLTA A VELA



PROIEZIONI ORTOGONALI

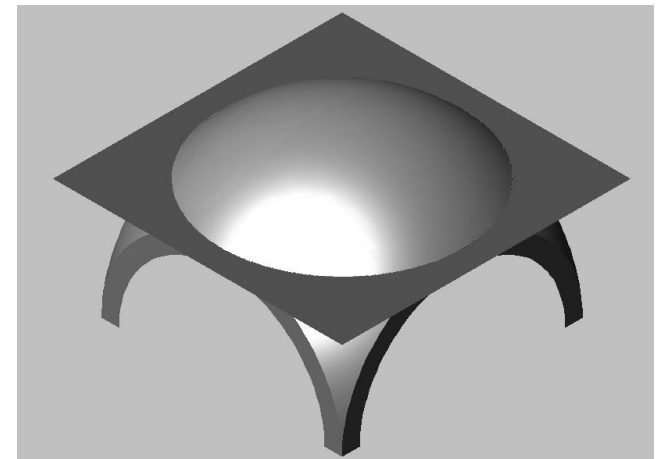
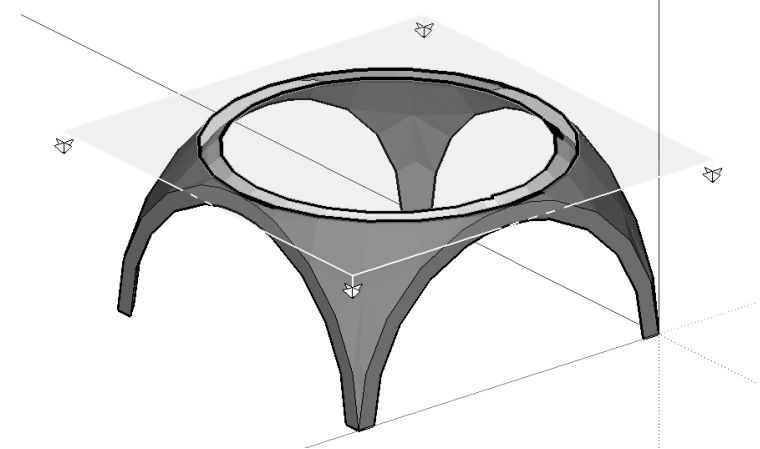
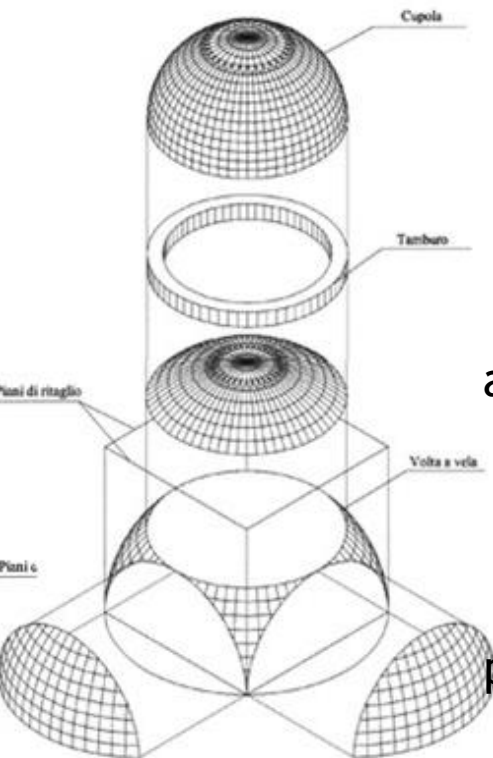
SEZIONE



**Assonometria Cavaliera Militare**

## I pennacchi sferici

I **pennacchi sferici** sono costituiti dalle quattro porzioni di calotta sferica di diametro uguale alla diagonale del quadrato di imposta della volta, ottenute secando questa ultima con i quattro piani verticali passanti per i lati del quadrato di base (in analogia con la volta a vela) ed un piano orizzontale passante per la chiave dei quattro archi ottenuti dalla sezione coi i piani verticali.



I pennacchi sferici sono stati ampiamente sfruttati in architettura come struttura di imposta delle cupole su ambienti a pianta quadrata.

Le cupole, oltre ad essere impostate su supporto murario circolare (tamburo), possono coprire anche ambienti a pianta quadrata attraverso l'uso dei pennacchi sferici o trombe che permettono di risolvere il problema del raccordo tra il quadrato delle pareti e il cerchio della calotta sovrastante.



Catania. Cattedrale. Navata laterale sinistra. Copertura con volte a vela

# Le volte composte

---

Tali volte sono costituite dall'unione di più superfici, porzioni triangolari di volte semplici cioè geometricamente individuabili come porzioni di sfere, coni e cilindri;

la loro estrema varietà ne permette l'uso quali sistemi di copertura di vani anche complessi, con impianto geometrico talvolta irregolare. Per tale motivo trovano ampio utilizzo nelle costruzioni dell'antichità a dispetto della loro non sempre agevole ed immediata costruzione.

Gli esempi più semplici sono costituiti dalle **volte a crociera** e dalle **volte a padiglione** (generate entrambe dall'intersezione di due volte a botte).

Dalla volta a crociera deriva la **volta a crociera gotica** i cui archi perimetrali sono a sesto acuto, mentre gli archi diagonali dei costoloni sono a tutto sesto. Dall'intersezione di due volte a botte ortogonali tra loro ma aventi raggio diverso si ottiene la **volta a botte lunettata**, mentre da una volta a padiglione sezionata con un piano orizzontale si ottiene la **volta a schifo**.

Quando la volta si imposta su ambienti poligonali essa è suddivisa in spicchi tramite l'uso dei costoloni e prende il nome di **volta a creste e vele**.

## Volte composte - volte cilindriche

Le **volte a crociera** e a **padiglione** sono anch'esse volte cilindriche, generate dall'intersezione di due semicilindri di uguale diametro ed ortogonali tra loro.

Si impostano entrambe su pianta quadrata e sono formate da 4 porzioni di semicilindro.

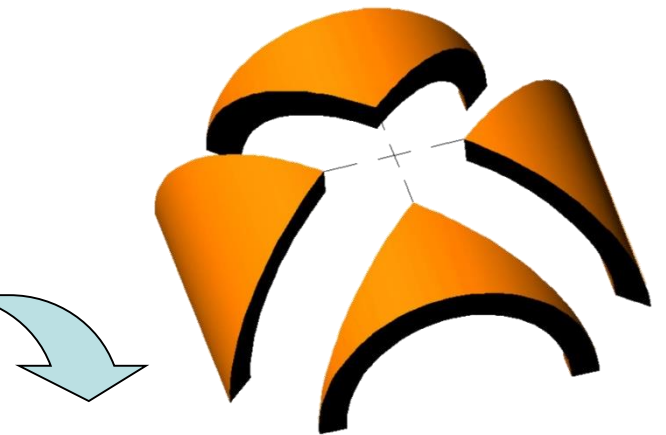
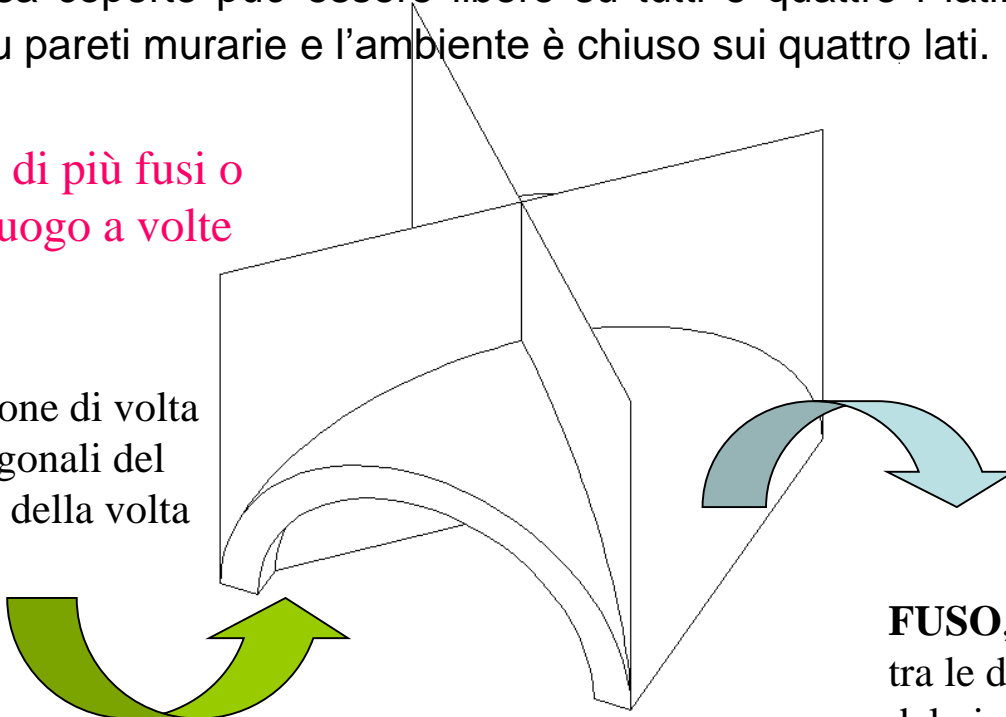
Pur generate dall'intersezione degli stessi cilindri presentano differenze sia formali che strutturali.

**Differenza formale:** la **volta a crociera** è formata dalle 4 porzioni di semicilindro dette **unghie** mentre la volta a padiglione da 4 porzioni di semicilindro detti **fusi**.

**Differenza strutturale:** la **volta a crociera** si imposta generalmente su 4 pilastri e quindi l'ambiente da essa coperto può essere libero su tutti e quattro i lati. La **volta a padiglione** si imposta invece su pareti murarie e l'ambiente è chiuso sui quattro lati.

La composizione di più fusi o più unghie darà luogo a volte composte

**UNGHIA**, la porzione di volta compresa tra le diagonali del poligono e il fronte della volta



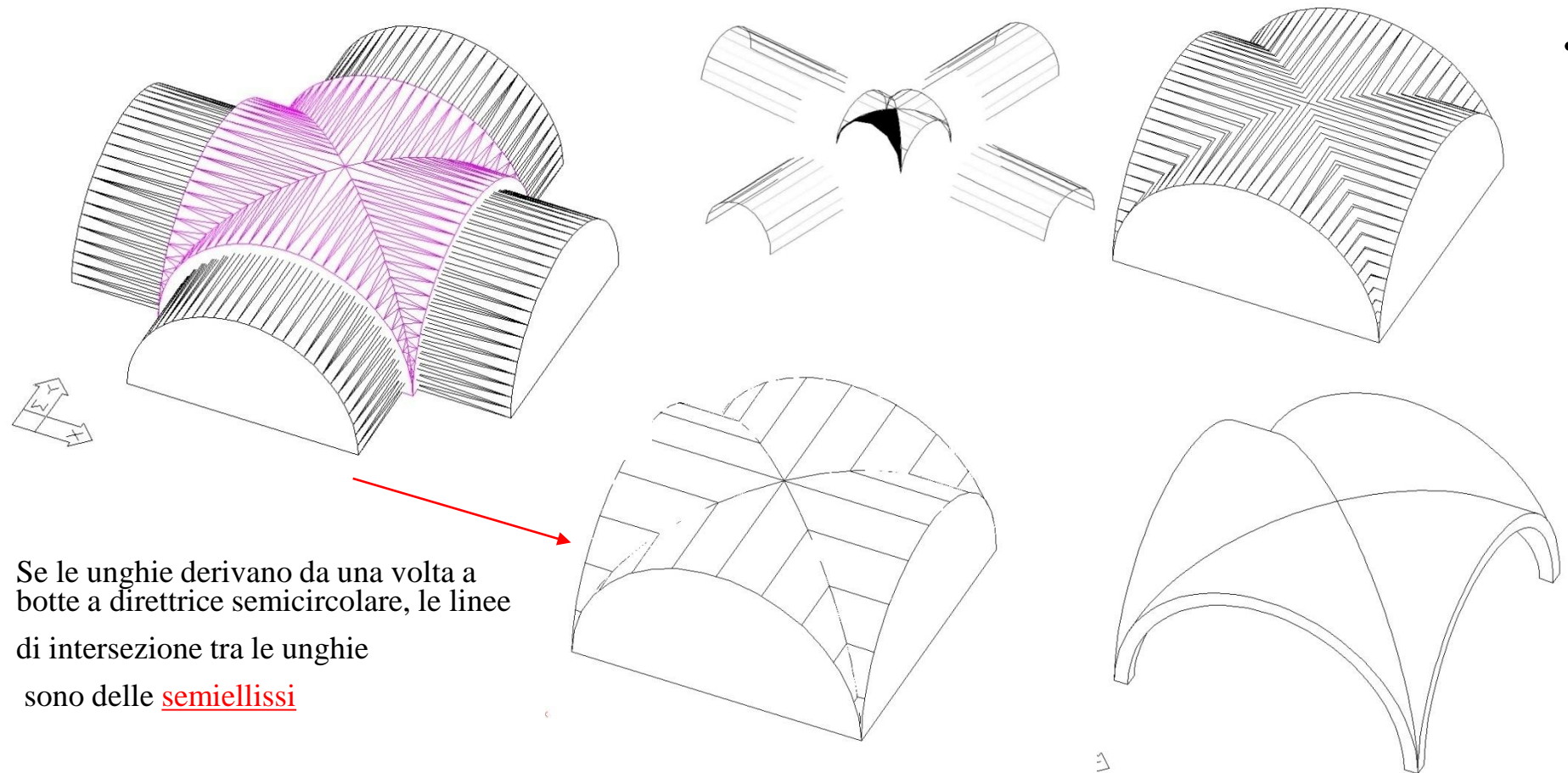
**FUSO**, la porzione di volta compresa tra le diagonali del poligono ed i muri del piedritto



# VOLTA A CROCIERA

Dal punto di vista geometrico la volta a crociera si può considerare generata dall'intersezione di due cilindri... o dall'unione di quattro unghie

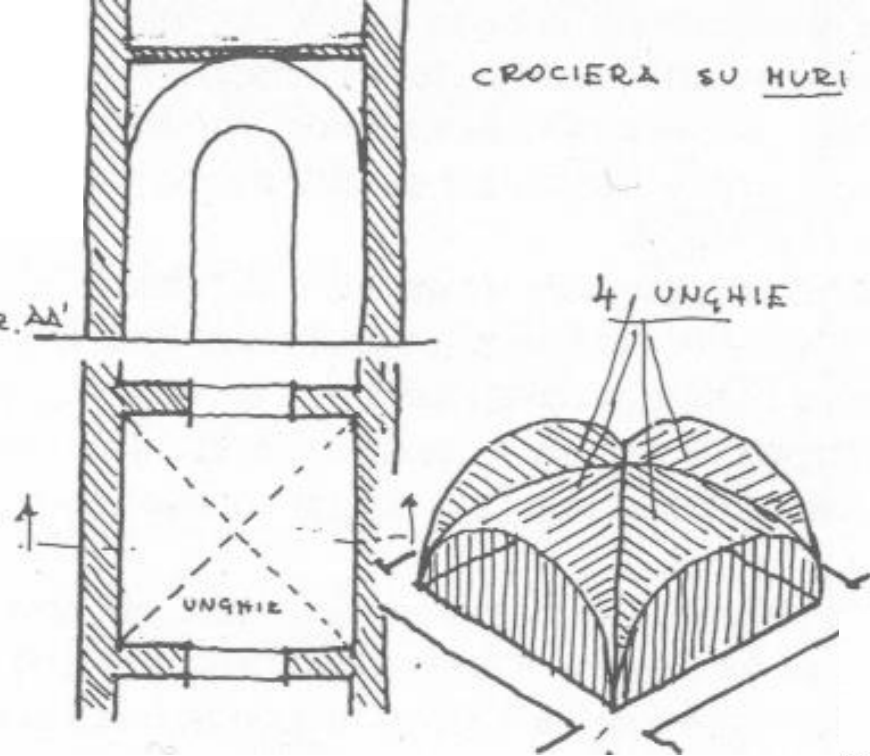
La sua superficie è costituita da porzioni di volte a botte delimitate dai **quattro archi perimetrali e da due archi diagonali**. Questi ultimi passano per il centro della volta e sono più grandi di quelli perimetrali. Il centro della volta prende il nome di **chiave**, e la struttura scarica il proprio peso sui sostegni d'angolo che spesso sono rappresentati da pilastri o colonne, consentendo la comunicazione nei due sensi ortogonali tra loro. Le **unghie** talvolta sono separate tra loro da nervature che evidenziano lo stacco tra le diverse curvature.



# VOLTA A CROCIERA

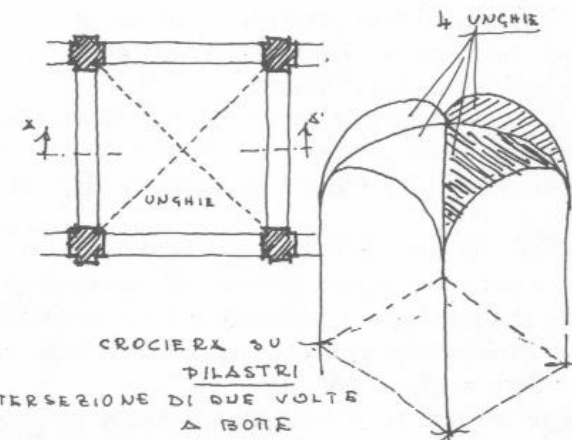
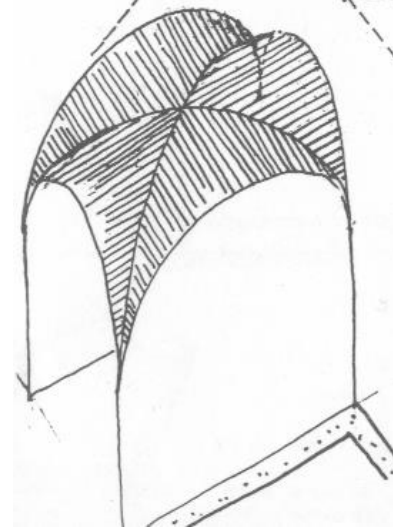
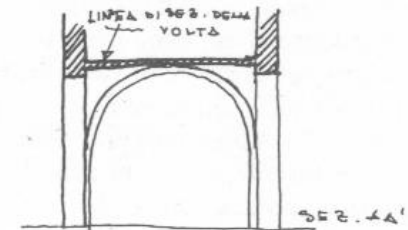
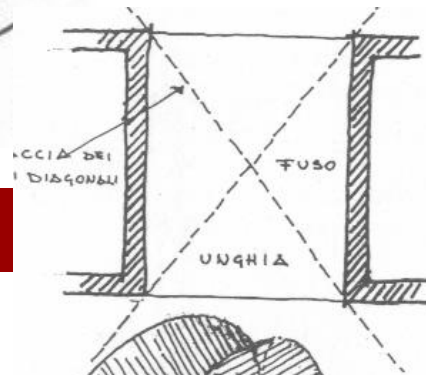


Catania. Monastero dei Benedettini. Scalone d'accesso.

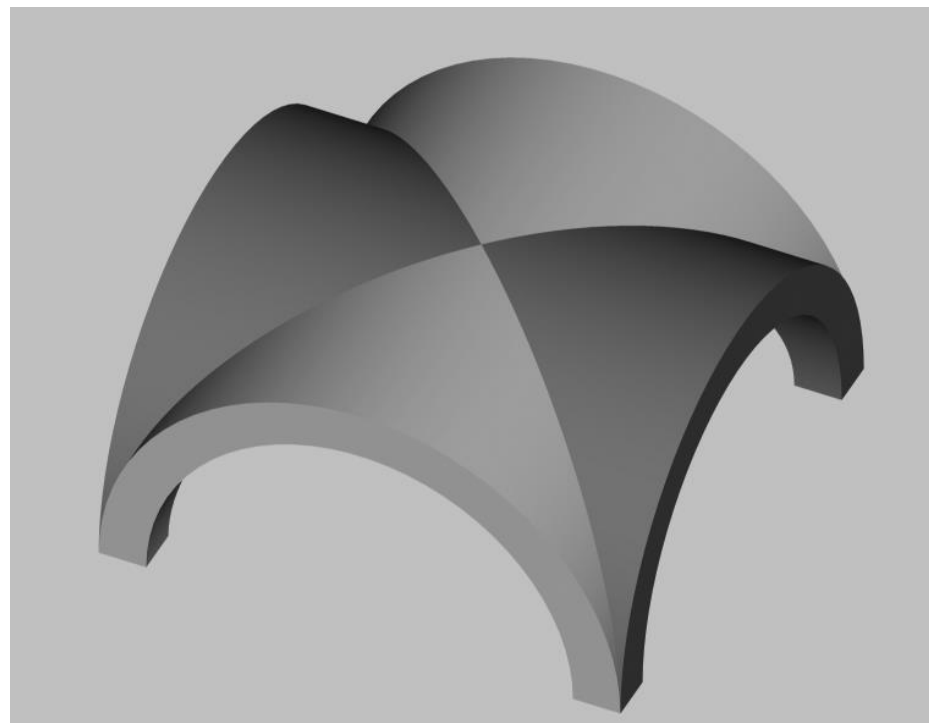
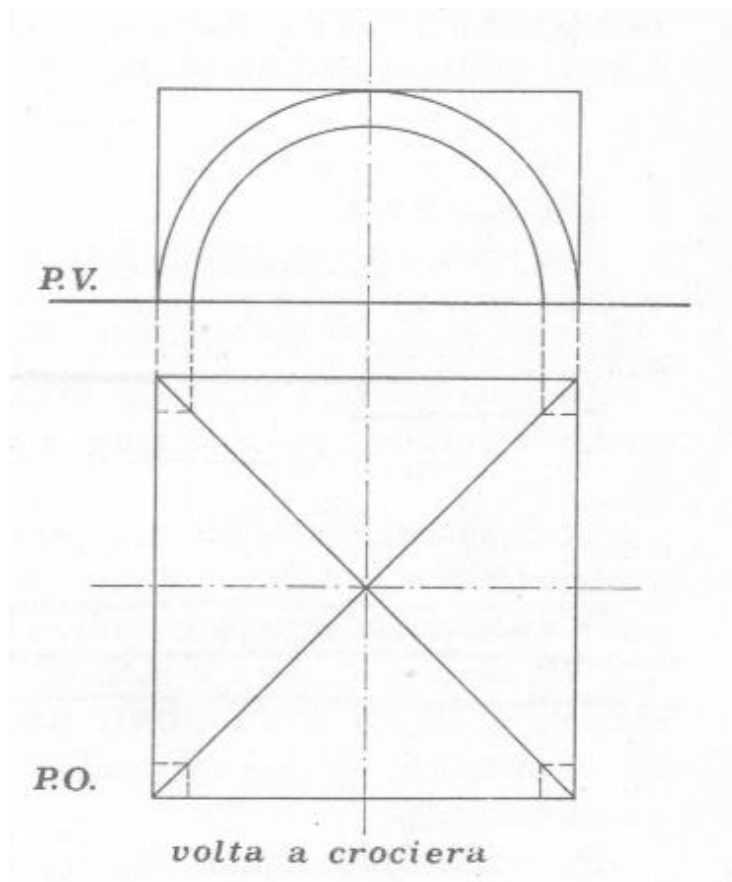


Se il **vano di imposta** della volta è **quadrato** tutte le unghie sono uguali e a generatrice circolare. Nel caso di un **vano rettangolare**, in corrispondenza dei lati corti avremo unghie circolari mentre in corrispondenza dei lati lunghi le unghie avranno direttrice semiellittica (con asse maggiore orizzontale). Se viceversa le unghie di luce maggiore sono semicircolari, quelle minori saranno a sesto acuto o ellittiche con semiassi verticali

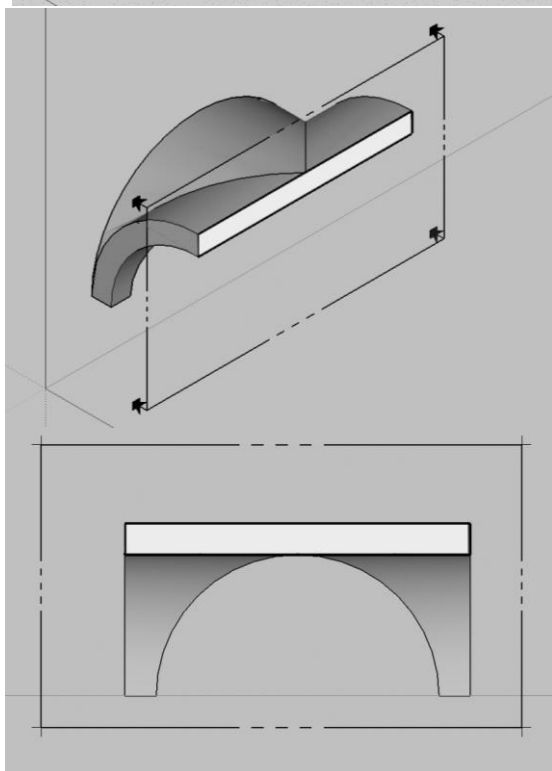
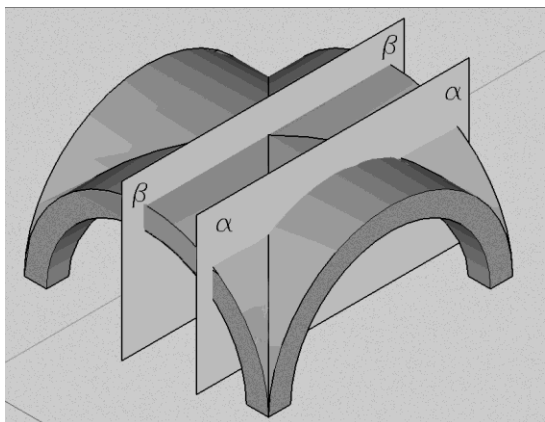
## VOLTA A CROCIERA



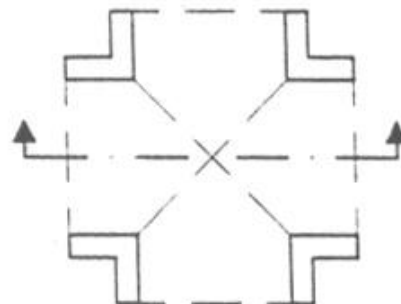
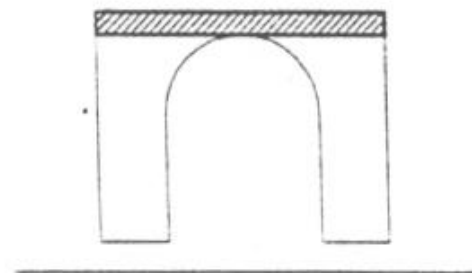
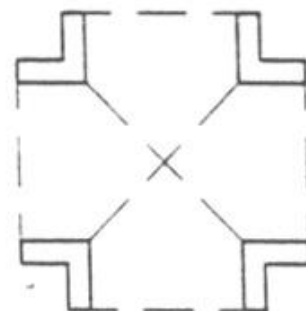
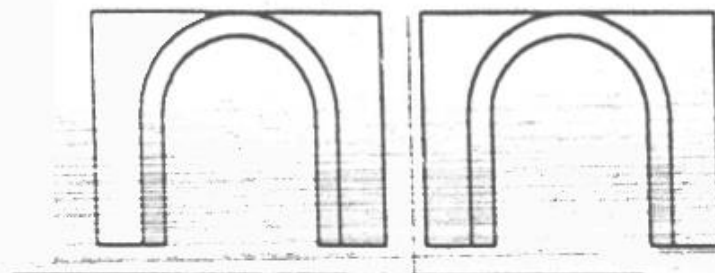




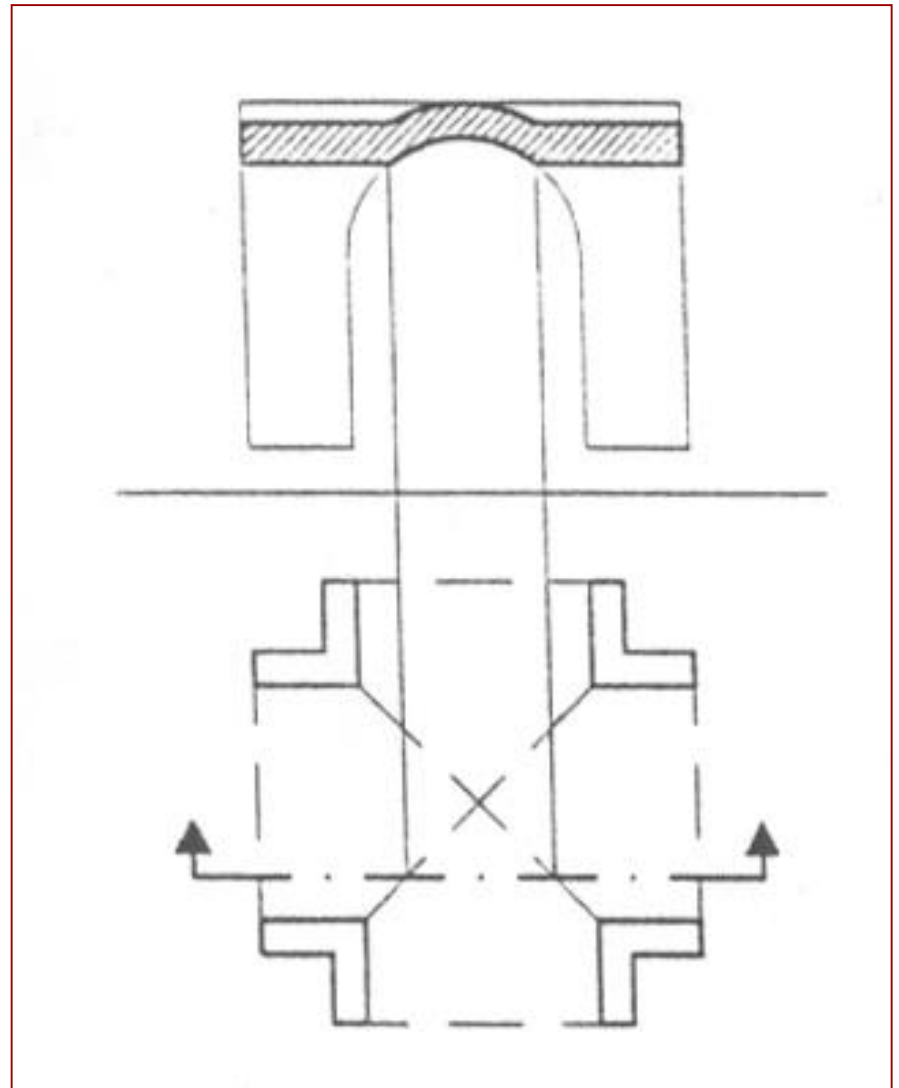
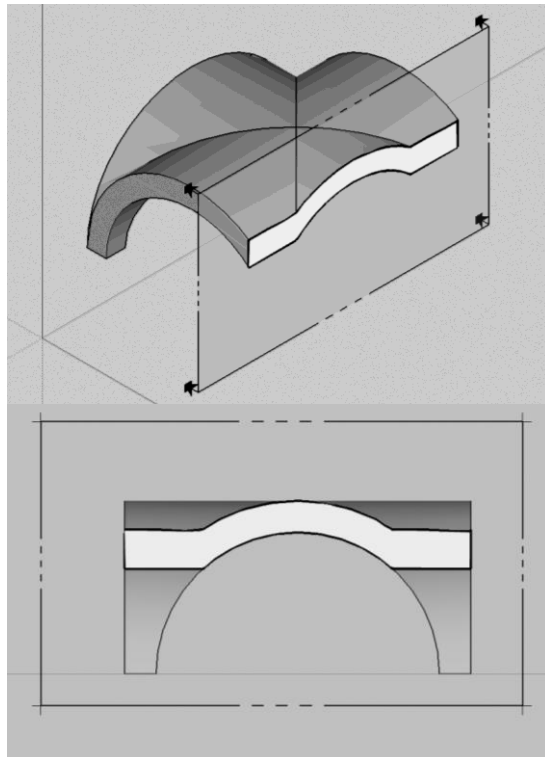
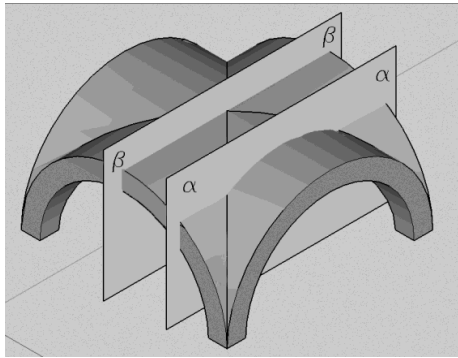
RAPPRESENTAZIONE IN P.O. DELLA VOLTA A CROCIERA



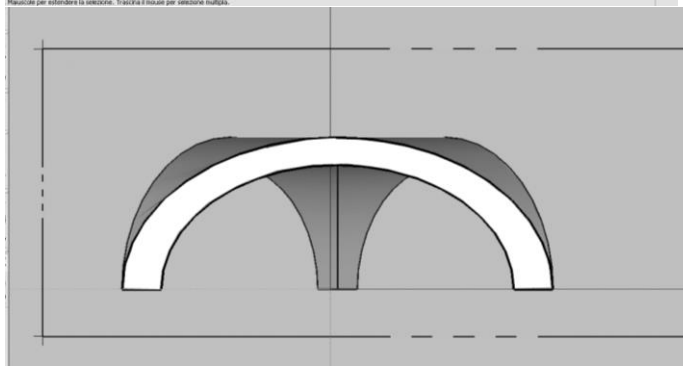
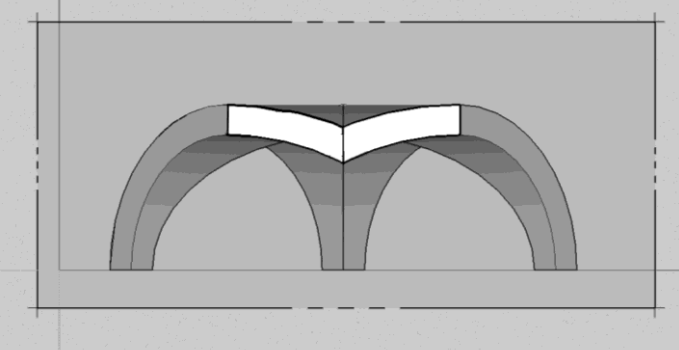
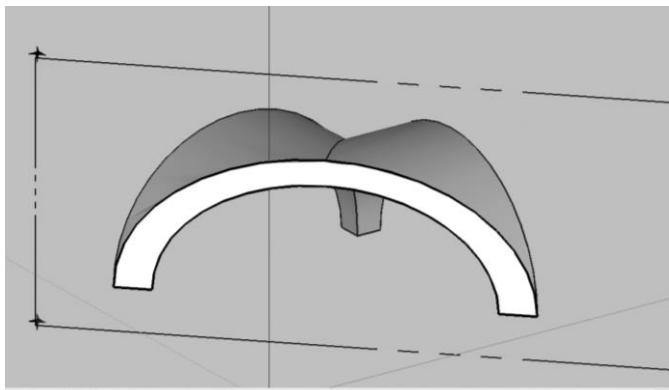
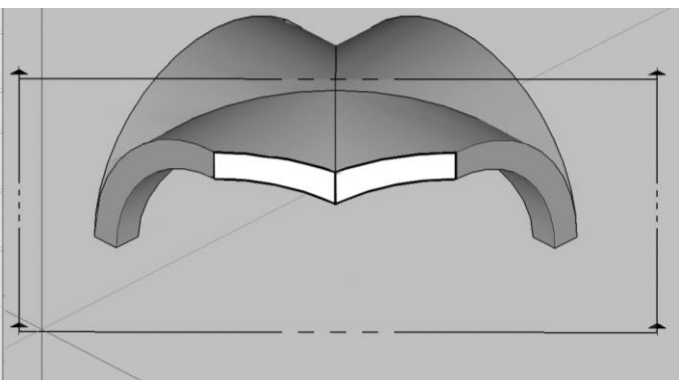
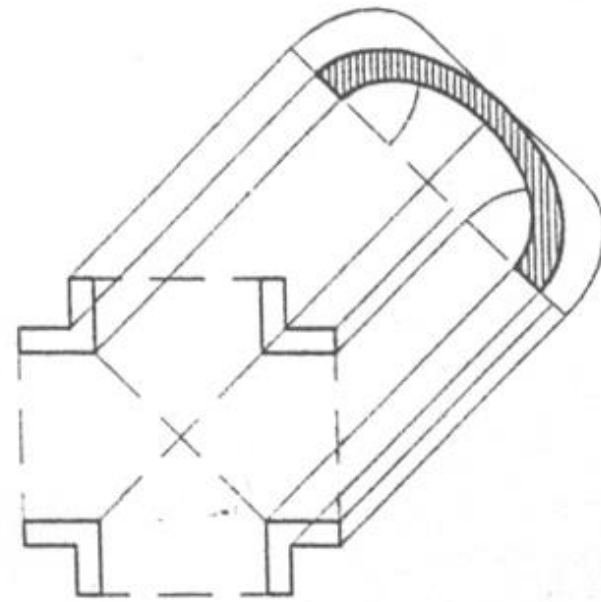
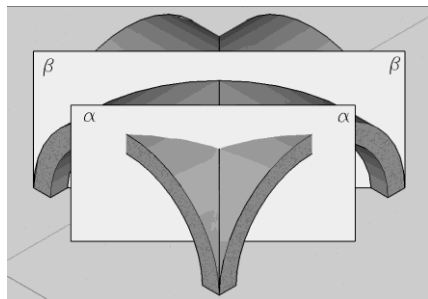
sezioni

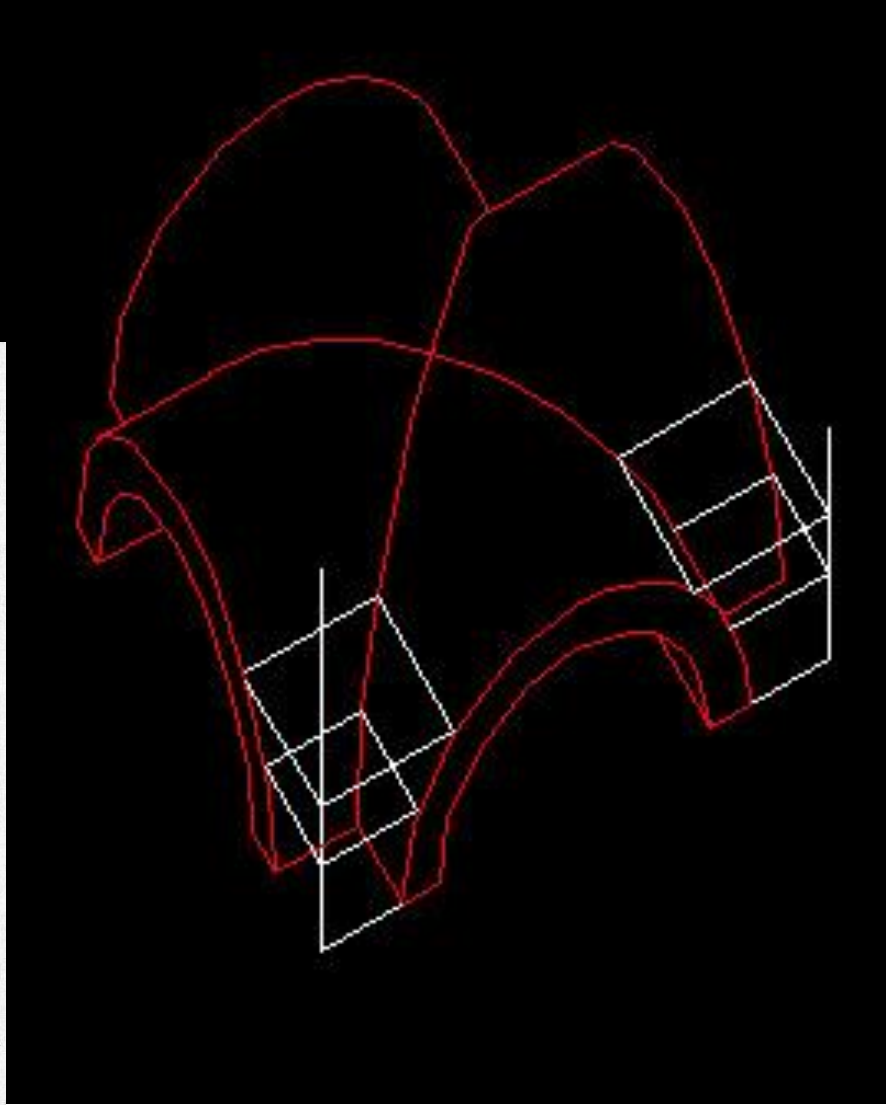
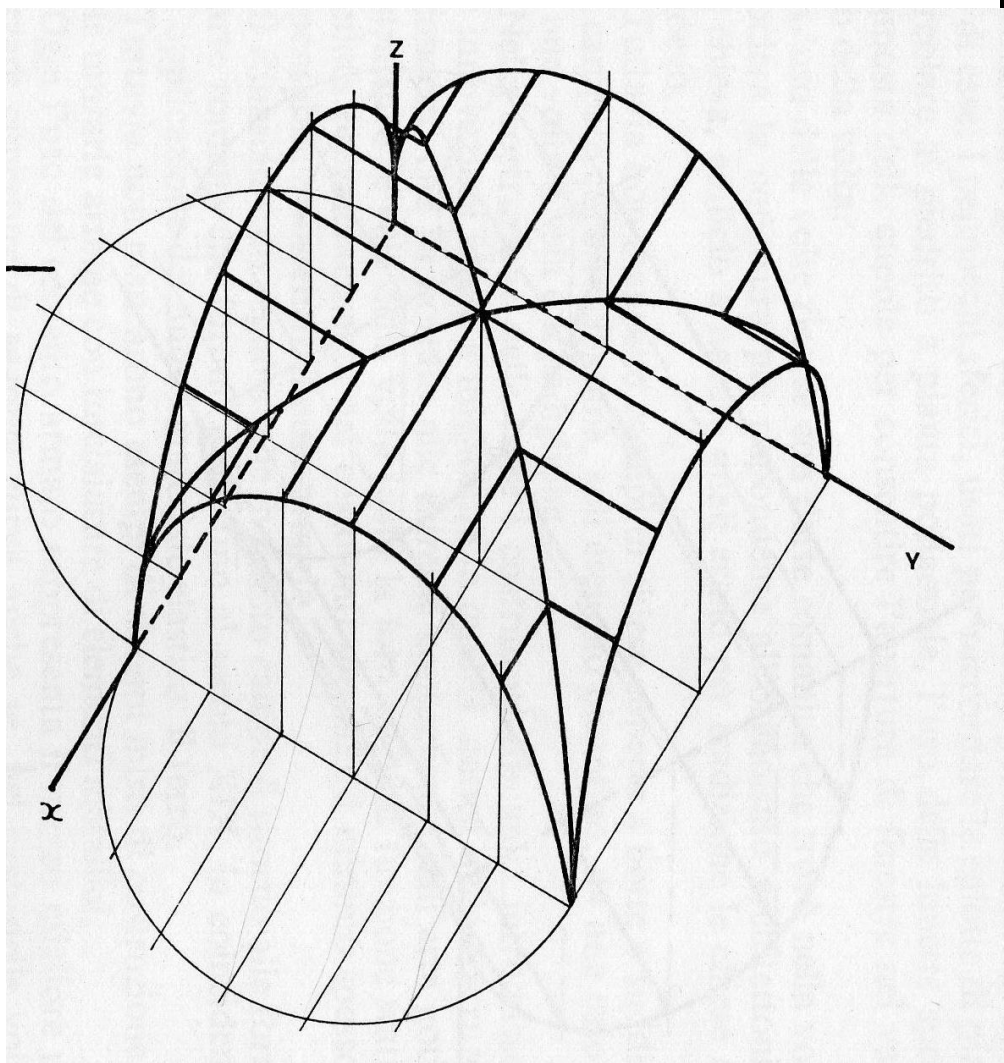






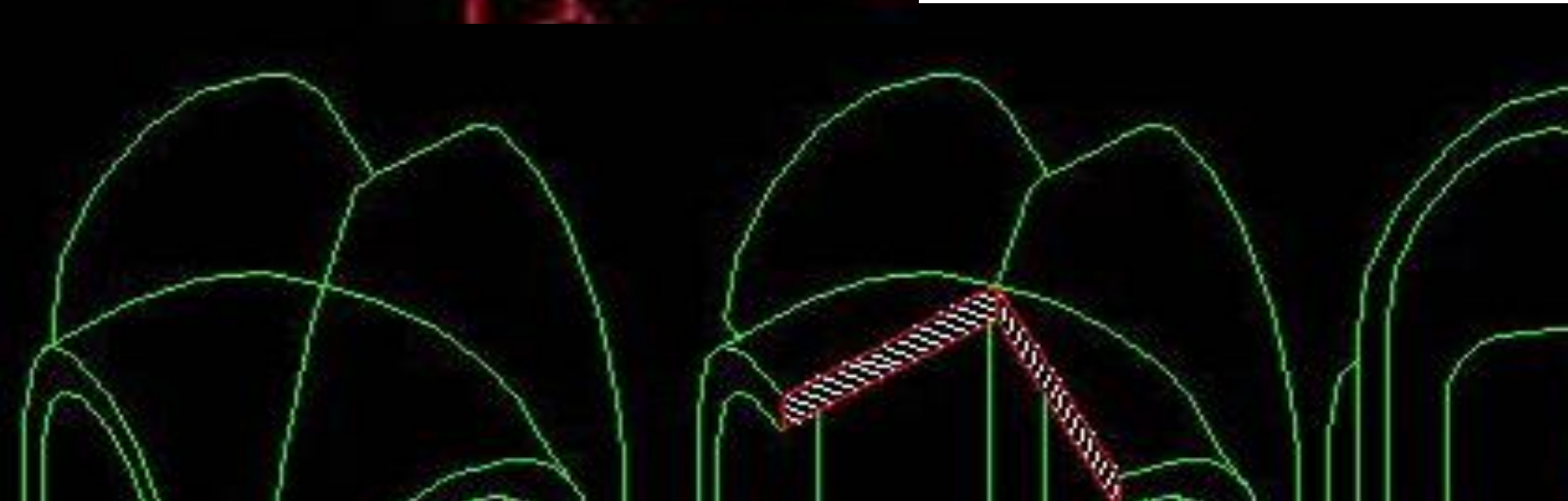
sezione con piano passante per la diagonale del quadrato di base





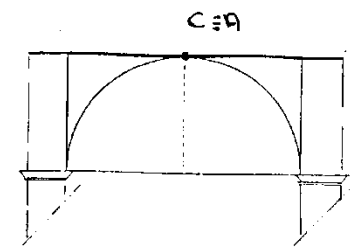
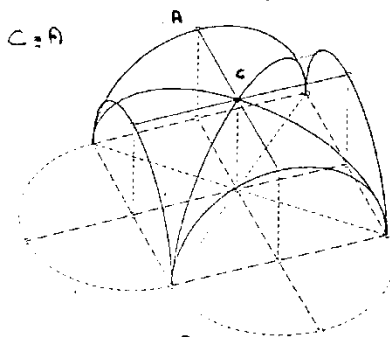
**Assonometria Cavaliera Militare**

**Assonometria**      **Cavaliera**  
**Militare - iposcopica**



# Volte a crociera composta da superfici rigate

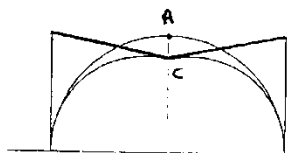
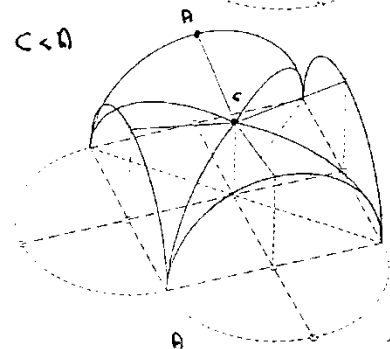
$C = A$



chiave degli archi di imposta e cervello della volta alla stessa quota

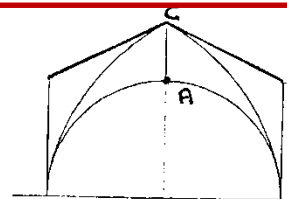
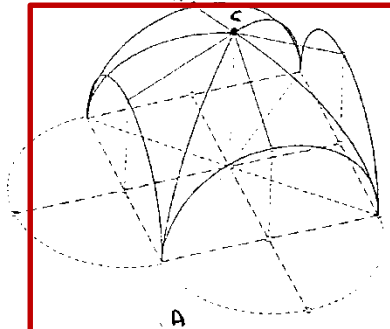
Fig. 1 - la sezione passante per il vertice della volta è una linea retta

$C < A$



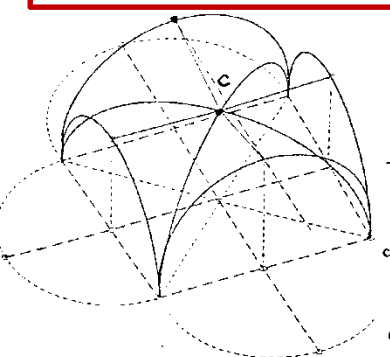
il cervello della volta ha quota inferiore a quelle della chiave degli archi

Fig. 2 - la sezione passante per il vertice della volta è una linea spezzata



il cervello della volta ha quota superiore a quella della chiave degli archi

Fig. 3 - la sezione passante per il vertice della volta è una linea spezzata

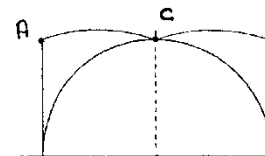
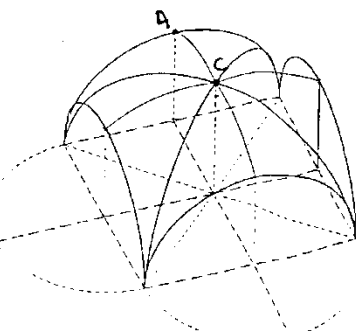


chiave degli archi di imposta e cervello della volta hanno quote diverse

Fig. 7 - la sezione passante per il vertice della volta è una linea spezzata

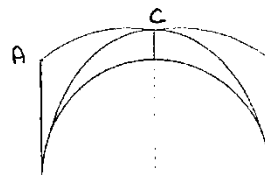
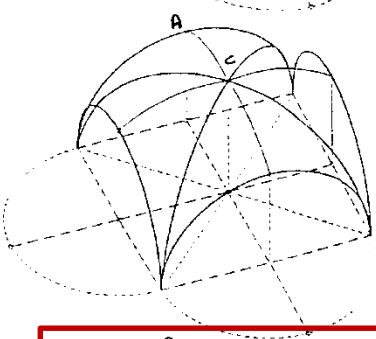
con chiave delle coppie degli archi contrapposti alla stessa quota

# Volte a crociera composte da superfici sferoidiche



chiave degli archi di imposta e cervello della volta alla stessa quota

Fig. 4 - la sezione passante per la chiave degli archi e il vertice della volta è una curva ascendente e poi discendente



chiave degli archi di imposta e cervello della volta hanno quote diverse

fig. 5 - la sezione passante per la chiave degli archi e il vertice della volta è una curva ascendente e poi discendente

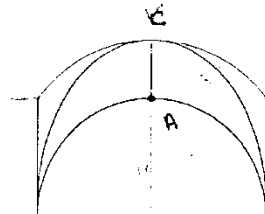
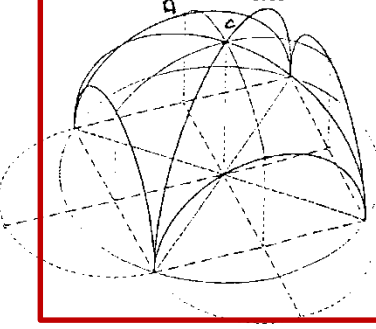
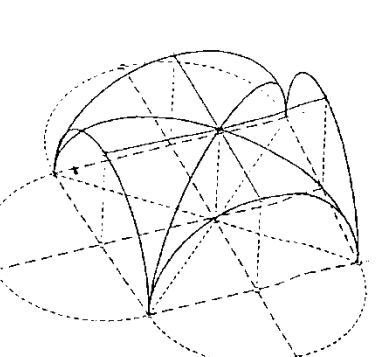


Fig. 6 - la sezione passante per il vertice delle due falde opposte è un arco di circonferenza continuo se il rialzo è curvo



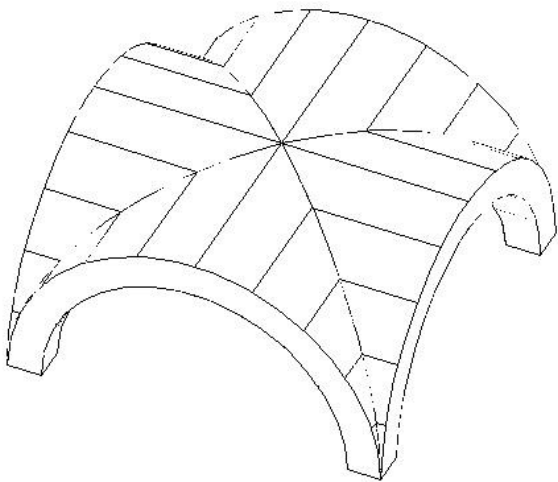
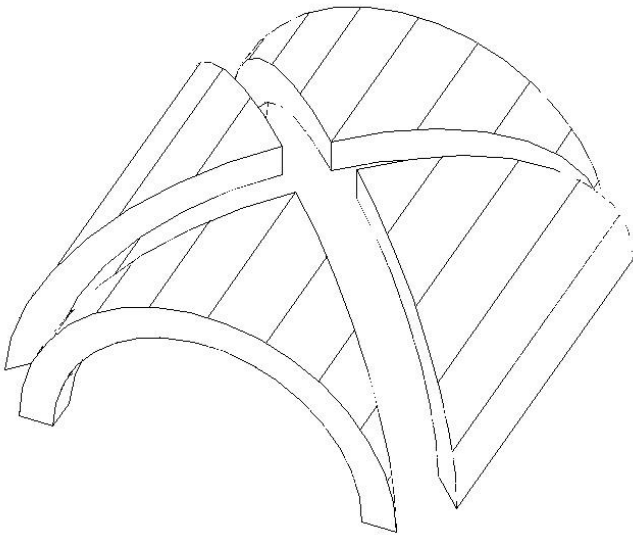
chiave degli archi di imposta e cervello della volta alla stessa quota

Fig. 8 - la sezione passante per il vertice della volta è una linea retta

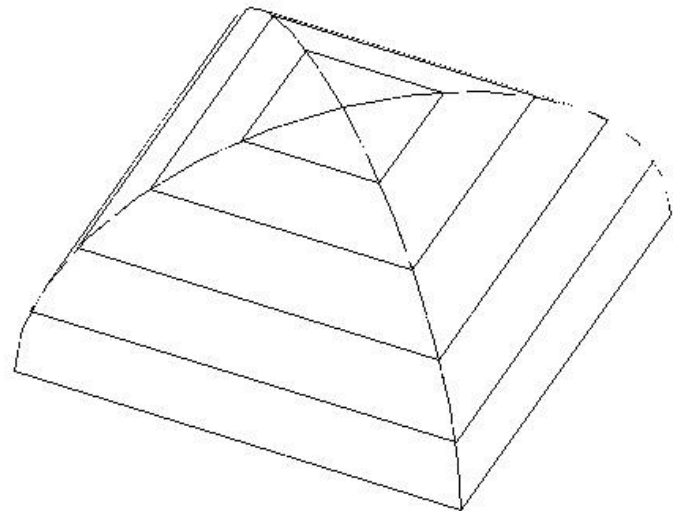


... sezionando la volta a botte con due piani passanti per le diagonali si ottengono unghie e fusi:

- Unendo 4 unghie si ottiene una volta a crociera
- **Unendo 4 fusi si ottiene una volta a padiglione**



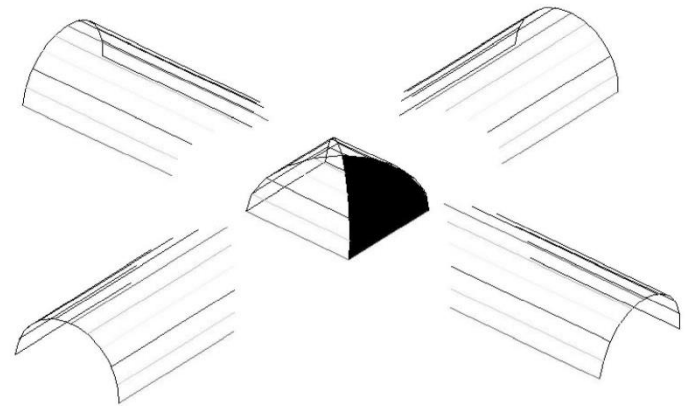
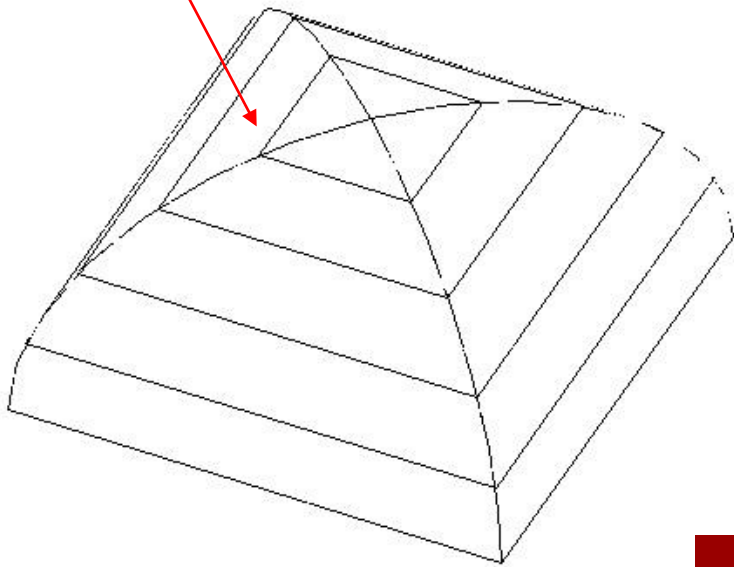
**CROCIERA**



**....PADIGLIONE**

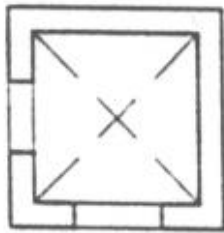
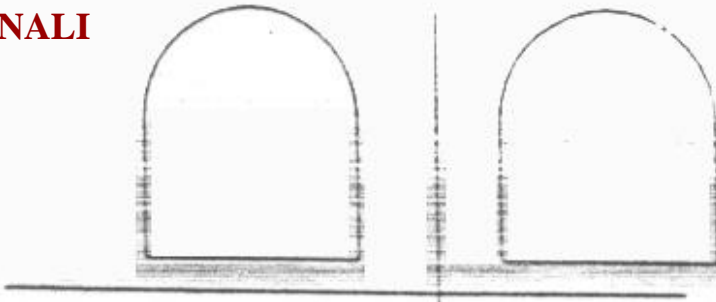
La volta a padiglione su pianta quadrata è originata dalla composizione di quattro fusi cilindrici uguali tra loro.

Se i fusi derivano da una volta a botte a direttrice semicircolare le linee di inter

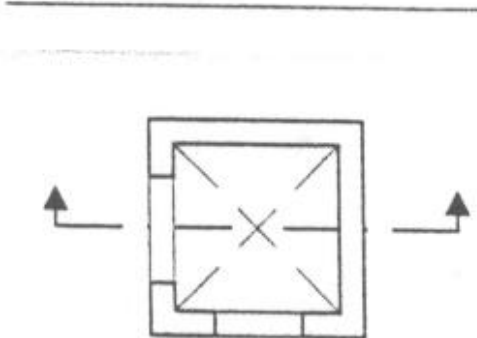
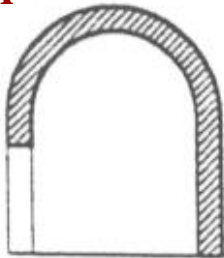


**VOLTA A PADIGLIONE**

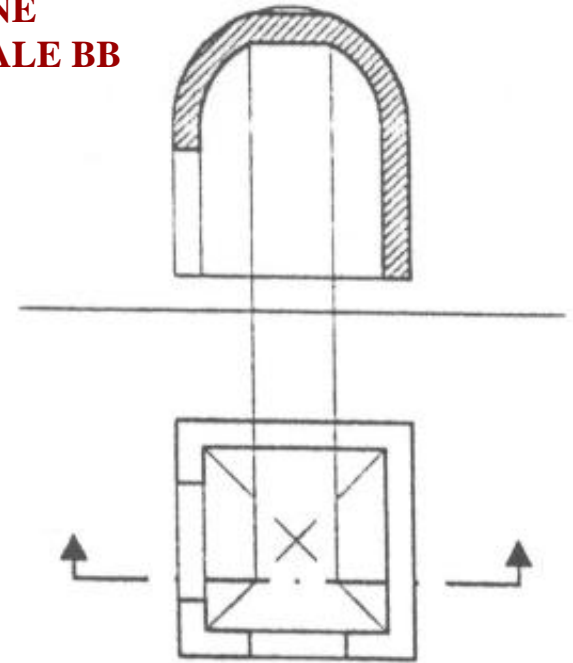
**PROIEZIONI  
ORTOGONALI**



**SEZIONE  
TRASVERSALE AA**

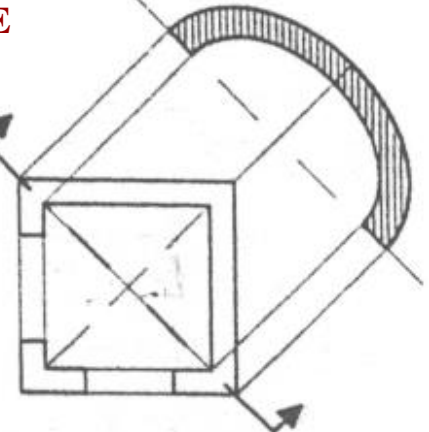
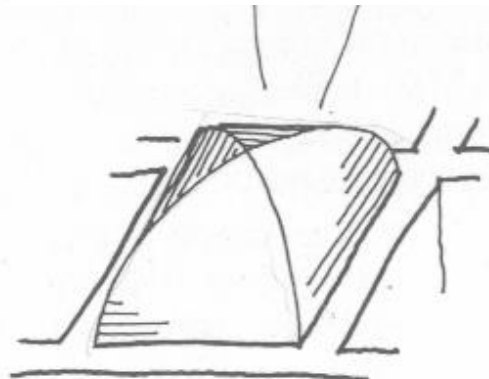


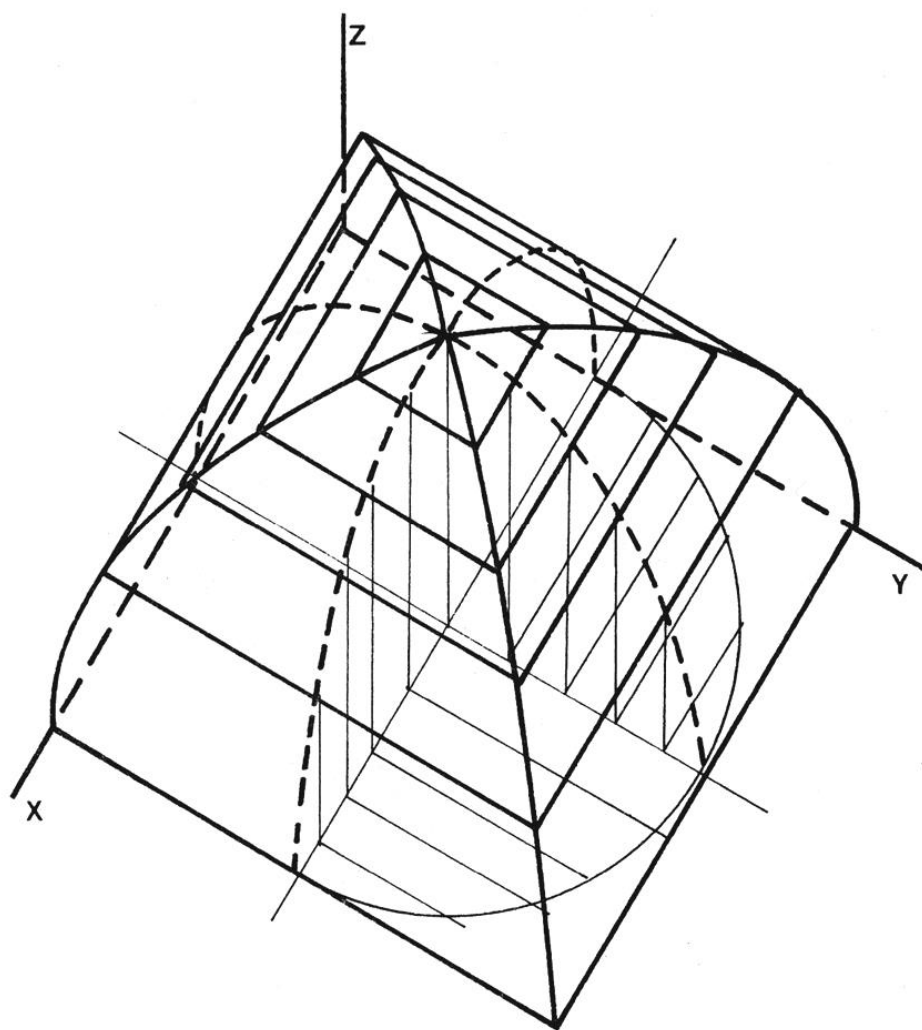
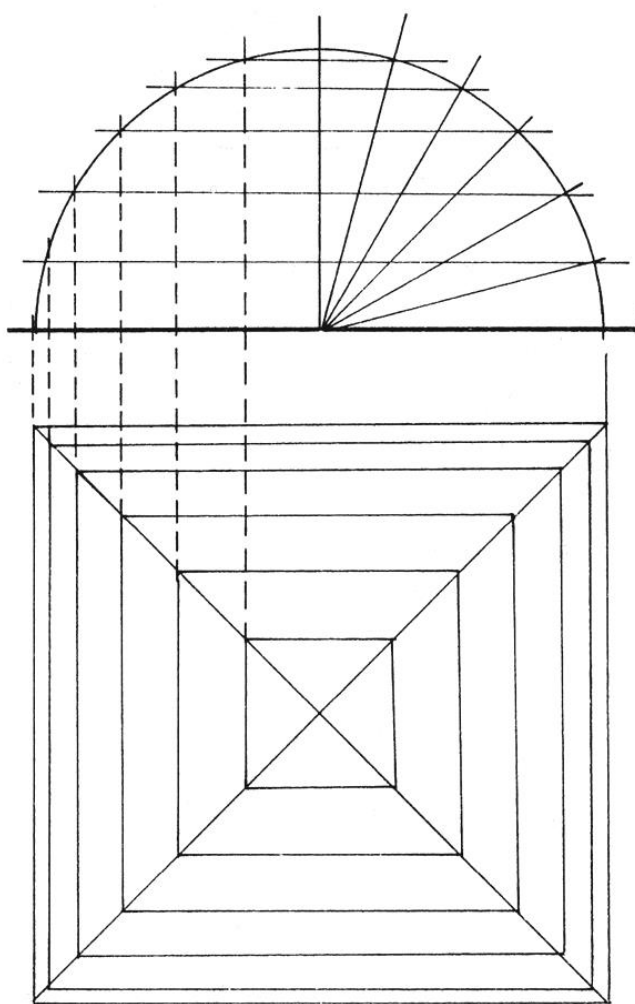
**SEZIONE  
TRASVERSALE BB**



**RAPPRESENTAZIONE VOLTA A PADIGLIONE**

**SEZIONE LUNGO LA DIAGONALE**



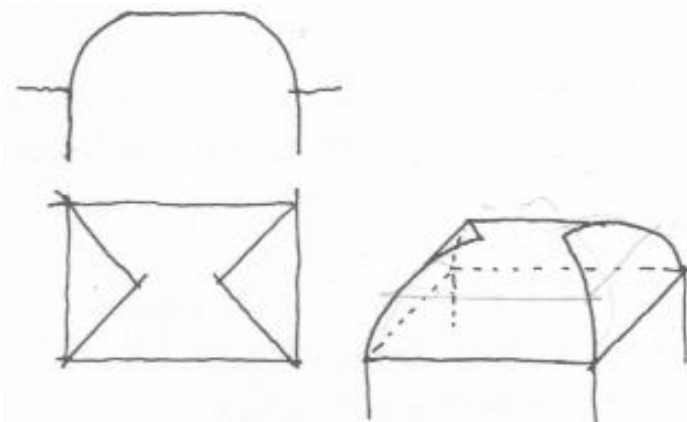


**Assonometria Cavaliera Militare**

Sono da considerarsi derivazioni della volta a padiglione

- la *volta a botte con testate di volta a padiglione*

volta a botte allungata con le due testate chiuse da fusi cilindrici

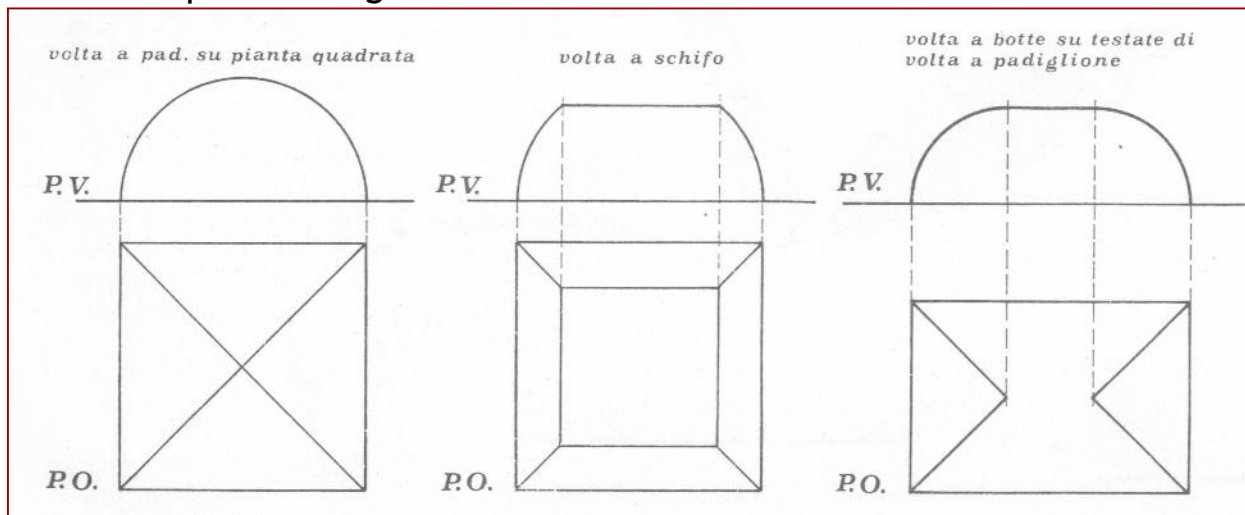
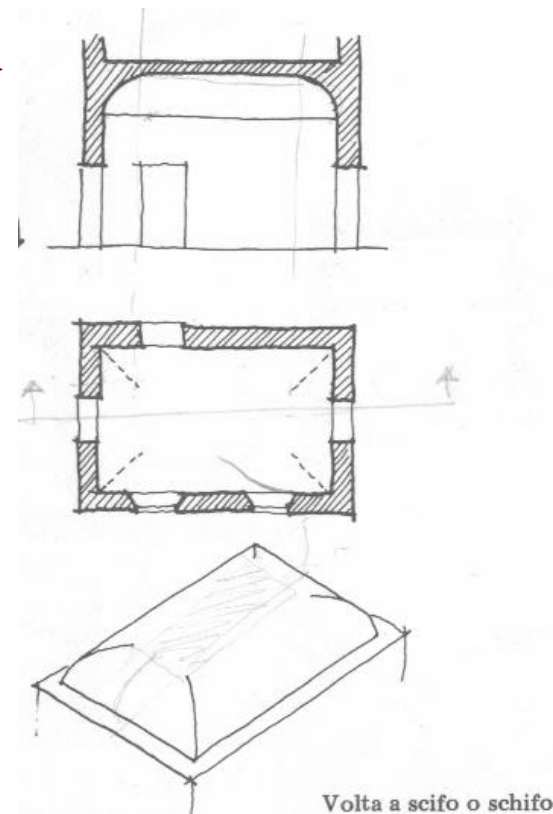


- la *volta a schifo* (o volta a gavetta, volta a specchio). :

si ottiene sezionando una volta a padiglione con un piano orizzontale.



Nella maggior parte dei casi si utilizza per coprire ambienti a pianta rettangolare ma, per la sua caratteristica di avere un piano orizzontale, in genere, la volta non è portante (cioè non è in grado di sostenere un solaio). In questo caso infatti si parla di **falsa volta**, che spesso veniva realizzata con incannucciate, oppure con tavelline poste di taglio e intonacate all'intradosso.





Catania. Monastero dei Benedettini.  
Scalone d'accesso.

Volta a botte con teste di padiglione  
e lunette.

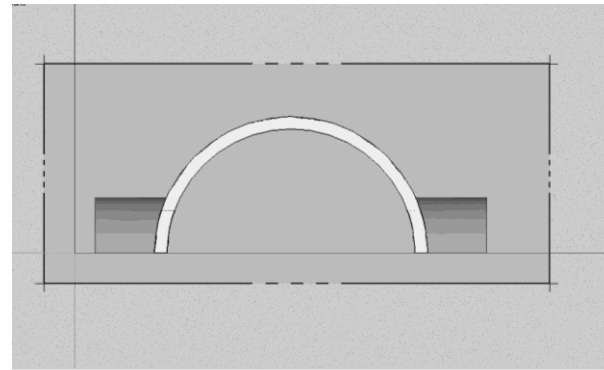
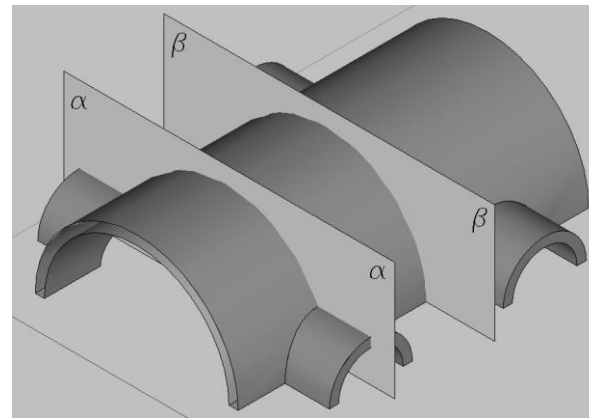
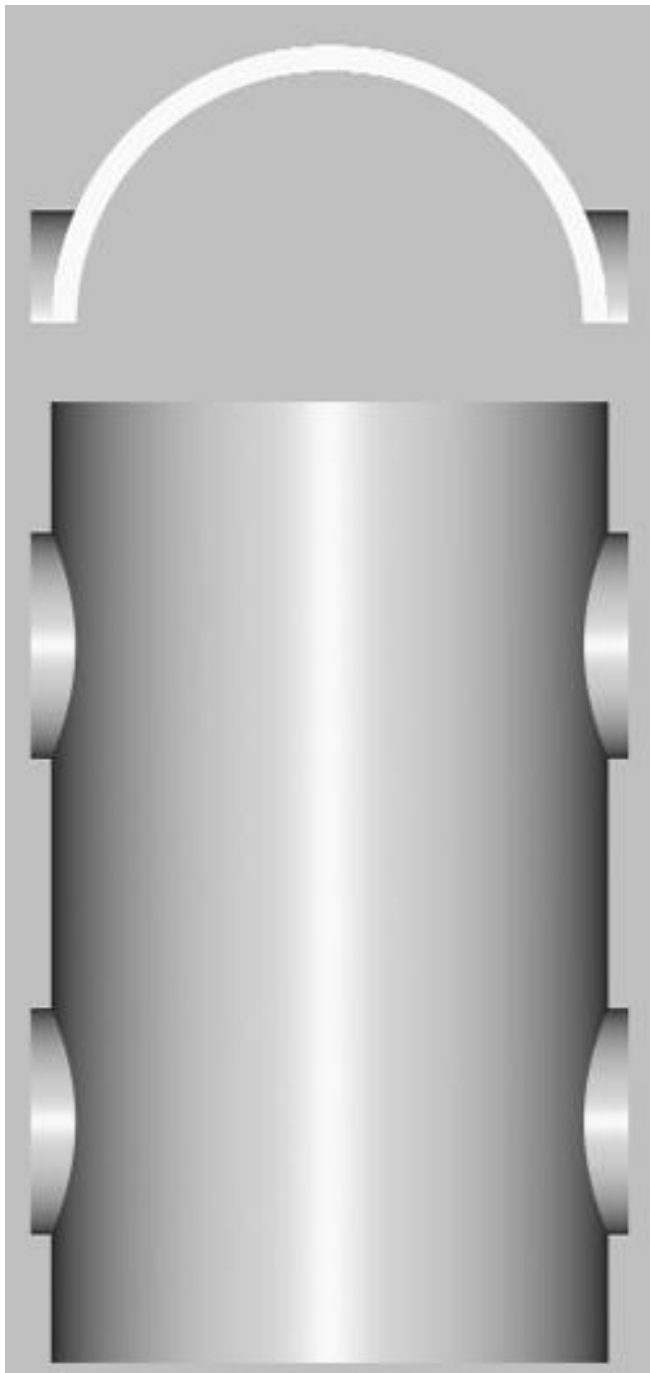


Si ottiene quando una volta a botte viene intersecata da un semicilindro ortogonale all'asse della volta stessa ma di diametro minore. Le due porzioni del semicilindro minore prendono il nome di **lunette**. La curva di intersezione dei semicilindri è una **curva gobba**. La volta con lunette veniva usata di frequente nell'architettura '500-'600 per risolvere il problema dell'apertura dei vani finestra sul rinfiango di ambienti coperti da volta a botte.

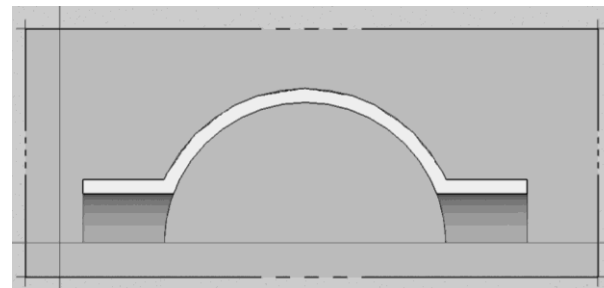
La finestra veniva dotata di una volta a botte di diametro più piccolo che andava ad incastrarsi ortogonalmente in quella principale creando, appunto una "**lunetta**" attorno alla finestra stessa. Le unghie così formate non necessitano infatti di una struttura portante sottostante, permettendo così l'apertura di vani per porte o finestre.



**VOLTA A BOTTE**



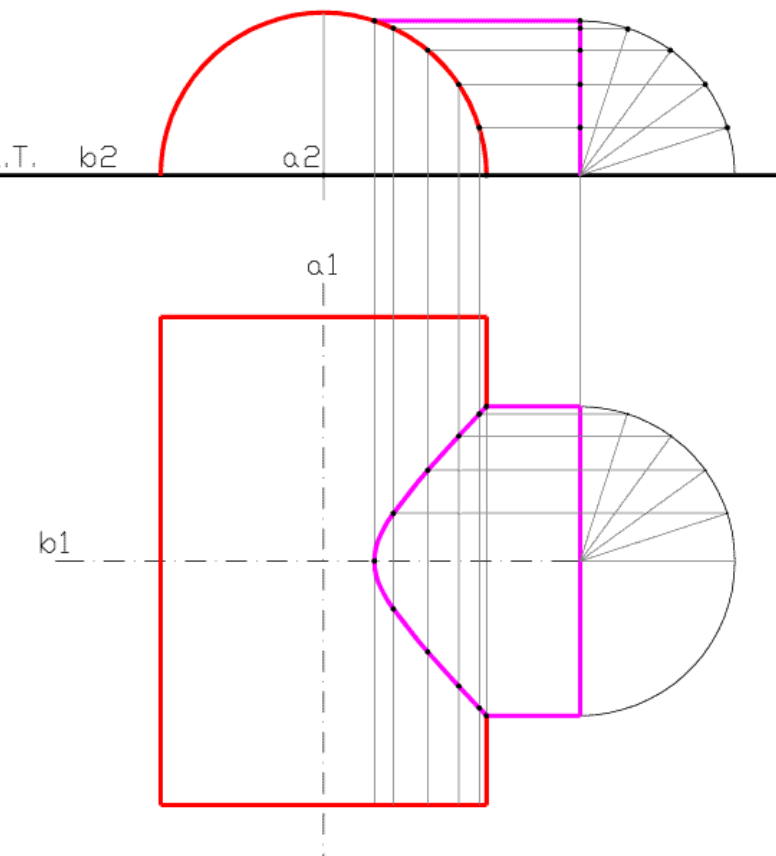
Placeholder for extended text or notes. Trascina il mouse per selezione multipla.



**Volta a botte lunettata**

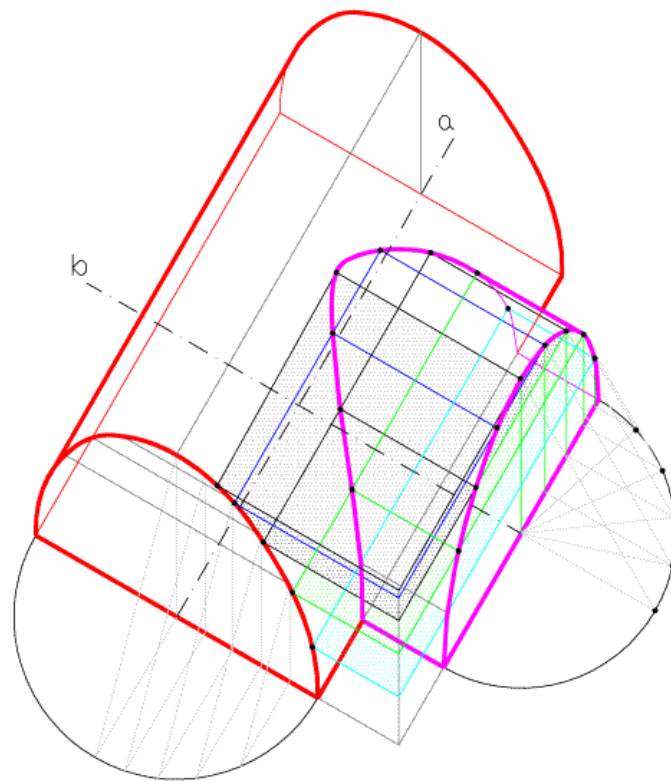
### Doppie Proiezioni ortogonali (metodo di Monge)

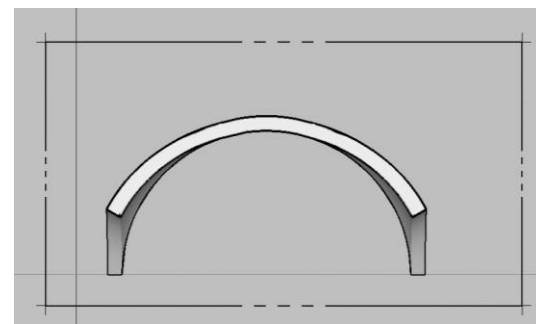
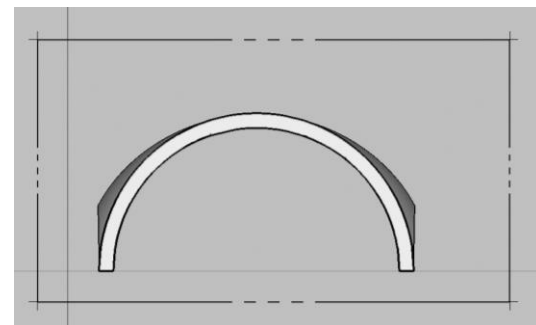
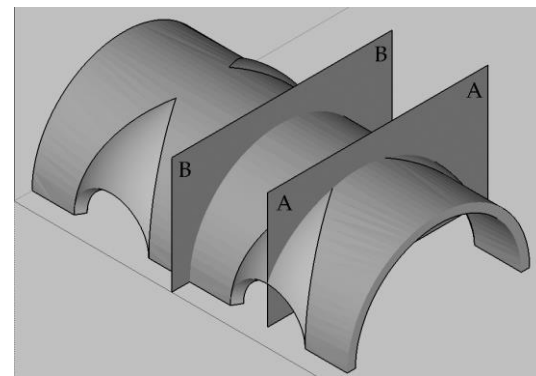
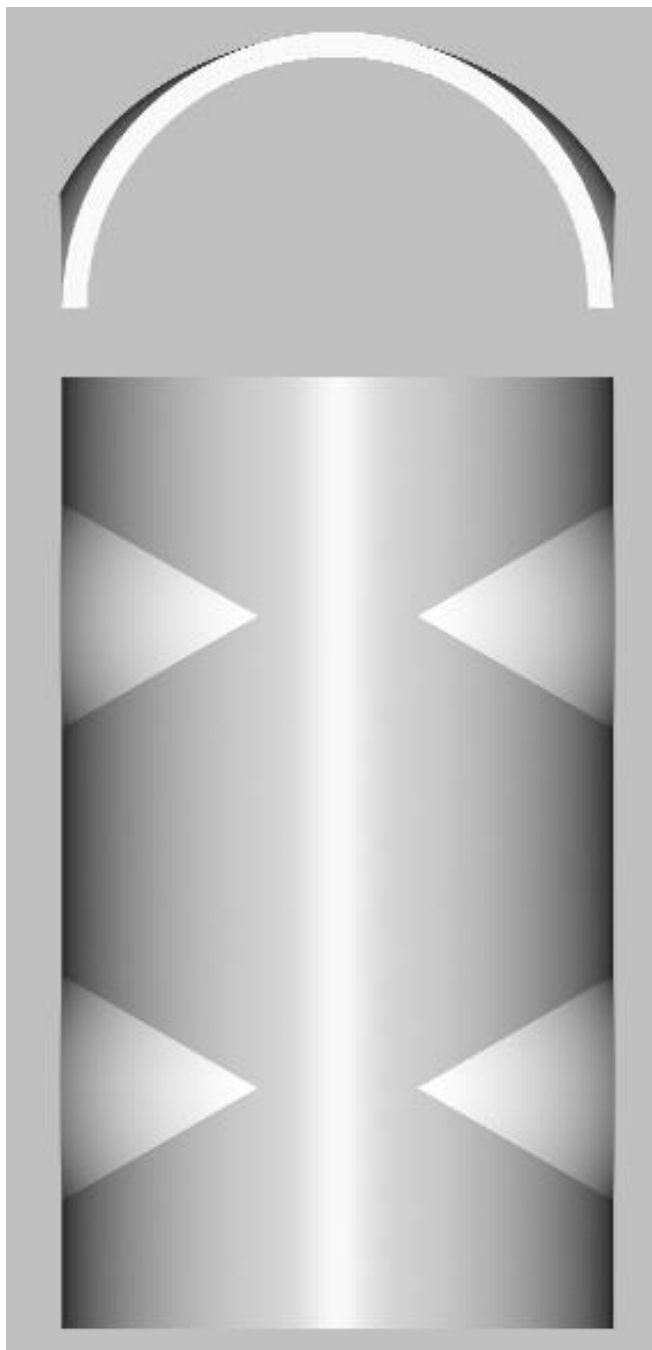
Dati le Proiezioni Ortogonali di 2 semi cilindri circolari retti.  
Gli assi a, b, appartenenti al primo piano di proiezione.  
Completare la quartica d'intersezione in prima proiezione ortogonale.



### Assonometria cavaliera militare

Dati i due rettangoli che rappresentano il perimetro appartenente al piano d'imposta di due volte a Botte, le quali hanno direttrici semicircolari (arco direttore a tutto sesto), gli assi a, b sono ortogonali e incidenti.  
Costruire l'immagine dei due semicilindri e determina la quartica d'intersezione fra di essi.





**Volta a botte lunettata**