

Corso di Laurea in Scienze dell'Architettura

Corso di Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva

Riccardo Migliari¹,
Leonardo Baglioni², Jessica Romor³, Marta Salvatore⁴

1 Professore ordinario di Fondamenti e applicazioni della geometria descrittiva – titolare del corso
2, Ricercatore, 3 e 4 Dottori di ricerca in Rilievo e rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente

Lezione 17 – 1 Dicembre 2014

Argomenti

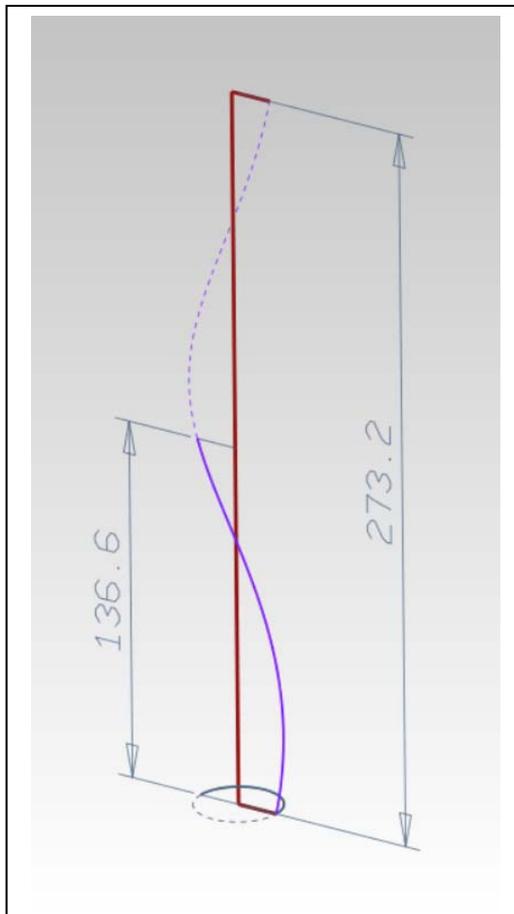
Le superfici (5). Le superfici elicoidali. L'elica e i parametri che la governano: altezza e passo. Gli elicoidi come superfici di rototraslazione. L'elicoide generico. Gli elicoidi rigati: la vite a filetto triangolare; la vite a filetto rettangolare; l'elicoide sviluppabile. La vite di Saint-Gilles. Il serpentino. La colonna torsa. Come si modella la rastremazione di una colonna torsa.

Esercitazione in aula: costruzione e resa chiaroscurale di un elicoide sviluppabile

L'elica e i parametri che la governano: altezza e passo

Concetti essenziali:

1. L'elica è la curva descritta dal movimento di un punto che ruota intorno ad una retta e contemporaneamente trasla nelle medesima direzione. L'altezza è la distanza tra il primo e l'ultimo punto della curva, misurata lungo l'asse. Il passo è l'altezza dell'elica quando ha compiuto un giro completo intorno all'asse (vedi figura qui sotto).



L'esempio qui accanto è tratto da un rilievo fotogrammetrico del baldacchino di San Pietro, eseguito del laboratorio CIRCE dello IUAV nel 1981, e si tratta dell'elica descritta dal centro delle sezioni orizzontali del primo segmento di una delle colonne.

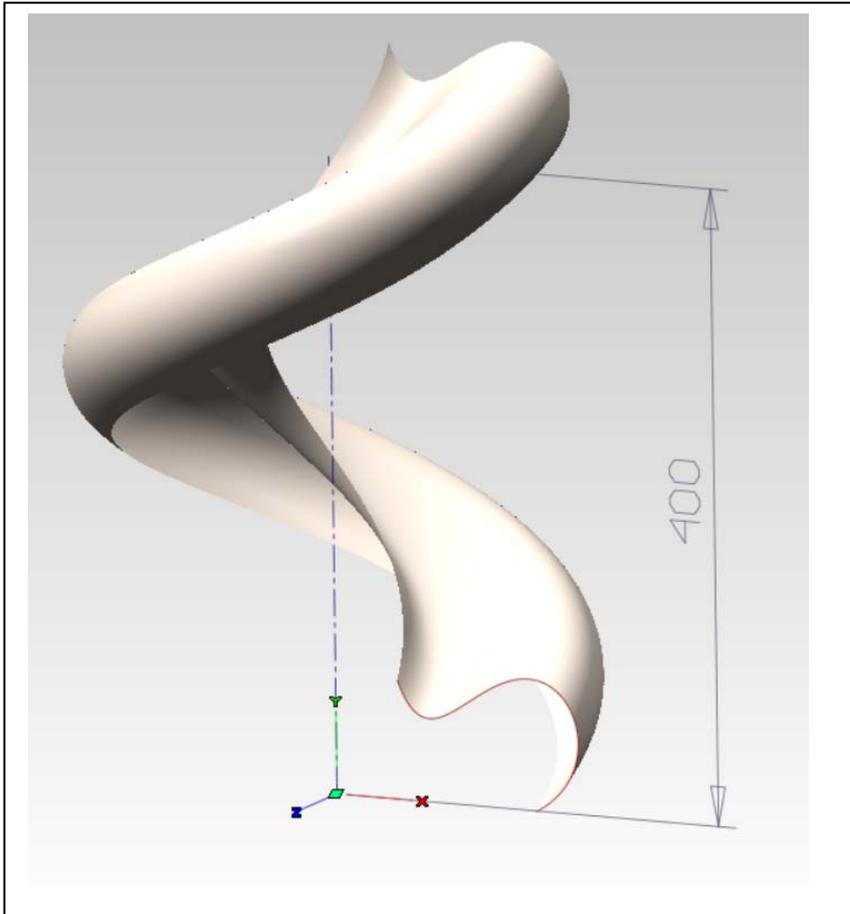
In questo caso, l'altezza dell'elica è pari a cm 136.6, il passo è pari a cm 273.2 (il doppio). Ciò significa che questa elica, nel tratto che si vede colorato in viola con segno continuo, ha compiuto soltanto mezzo giro.

L'elicoide generico

Concetti essenziali:

1. L'elicoide è, in generale, la superficie descritta da una curva che compie, contemporaneamente, un moto di rivoluzione intorno a un asse e uno di traslazione lungo nella direzione del medesimo asse.
2. L'elicoide si specializza, assumendo vari nomi, in funzione della curva generatrice e della sua giacitura rispetto all'asse o rispetto all'elica descritta da uno dei suoi punti.

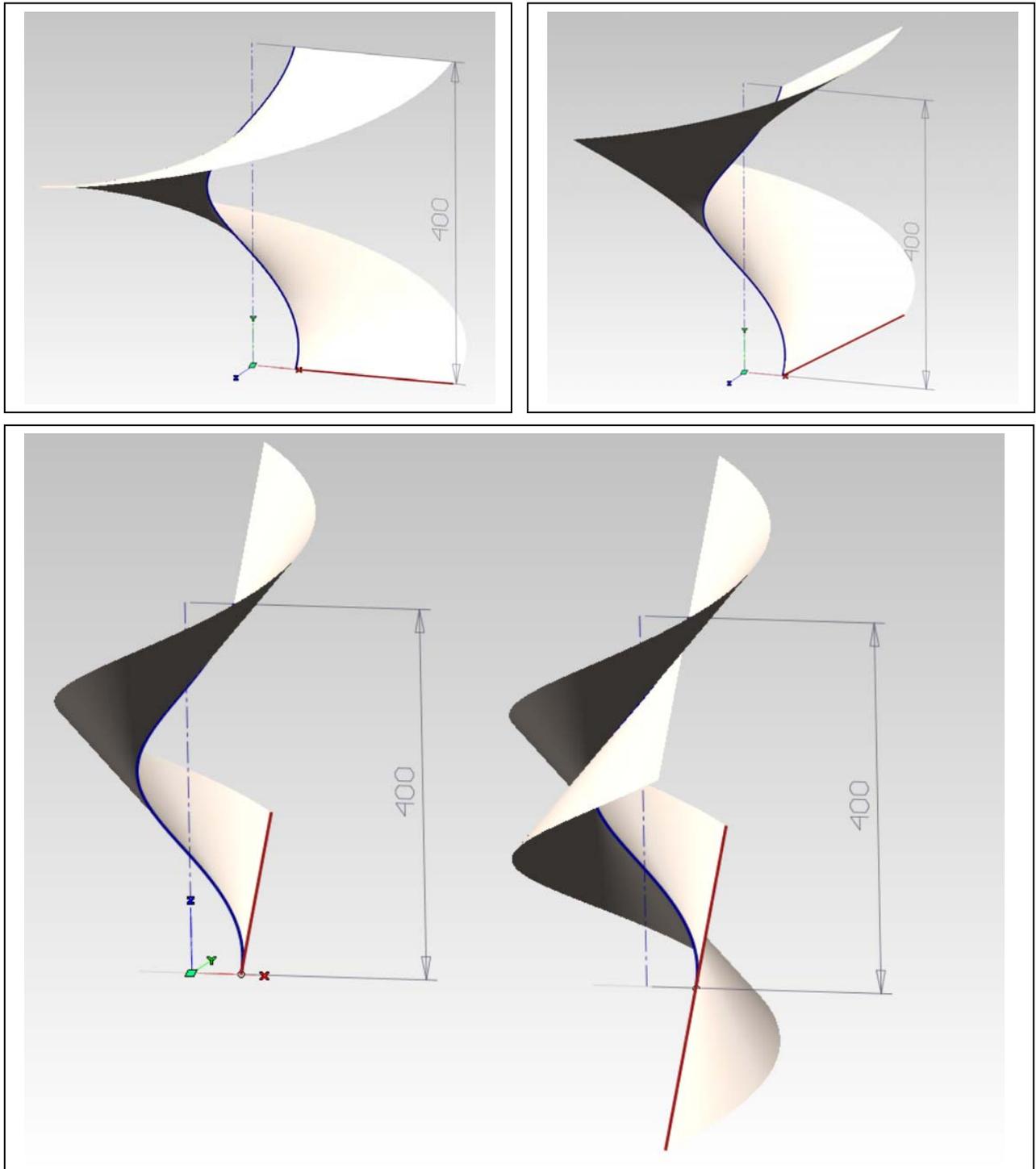
Nella figura qui sotto un elicoide generico che ha eguali l'altezza e il passo (ciò significa che compie un giro completo).



Gli elicoidi rigati: la vite a filetto triangolare; la vite a filetto rettangolare; l'elicoide sviluppabile

Concetti essenziali:

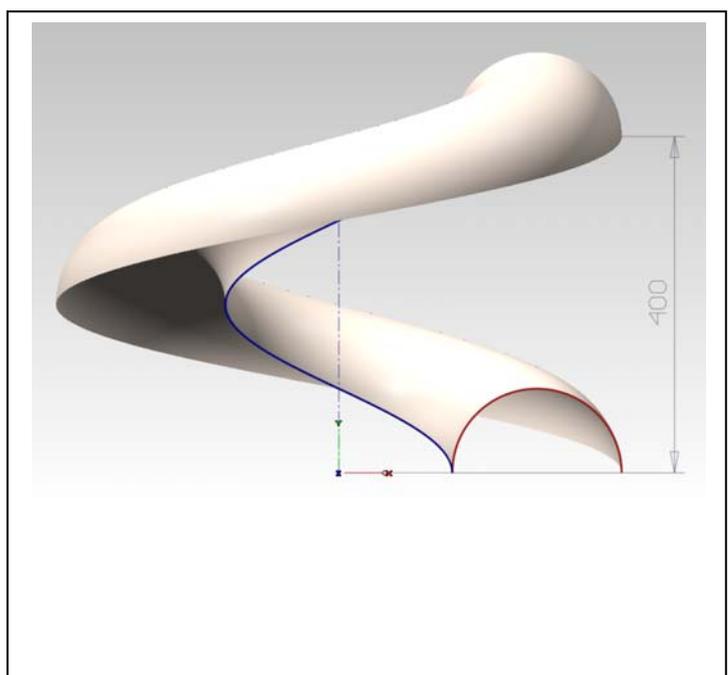
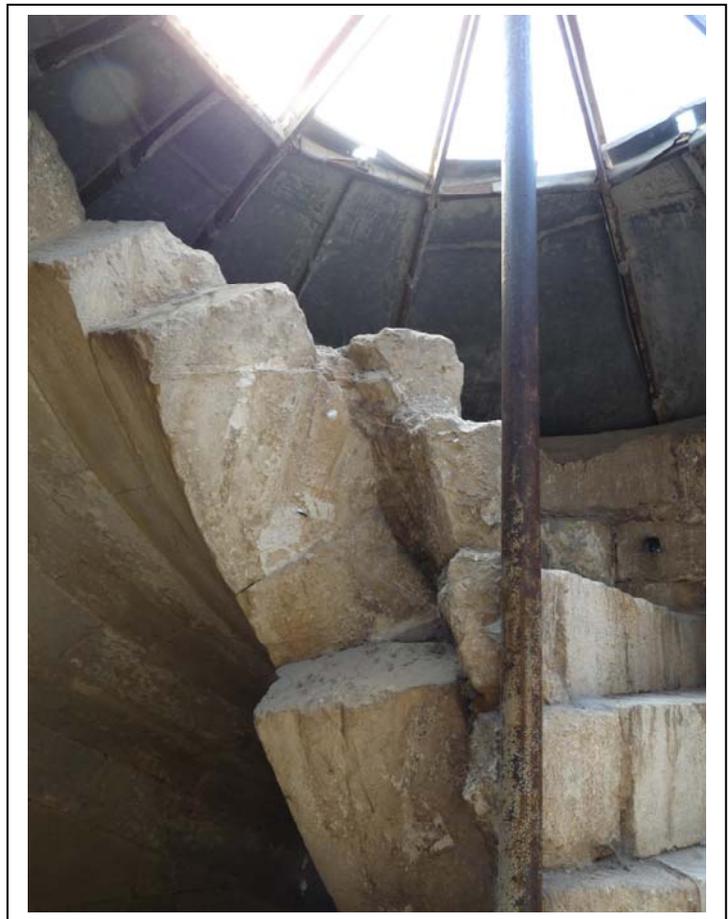
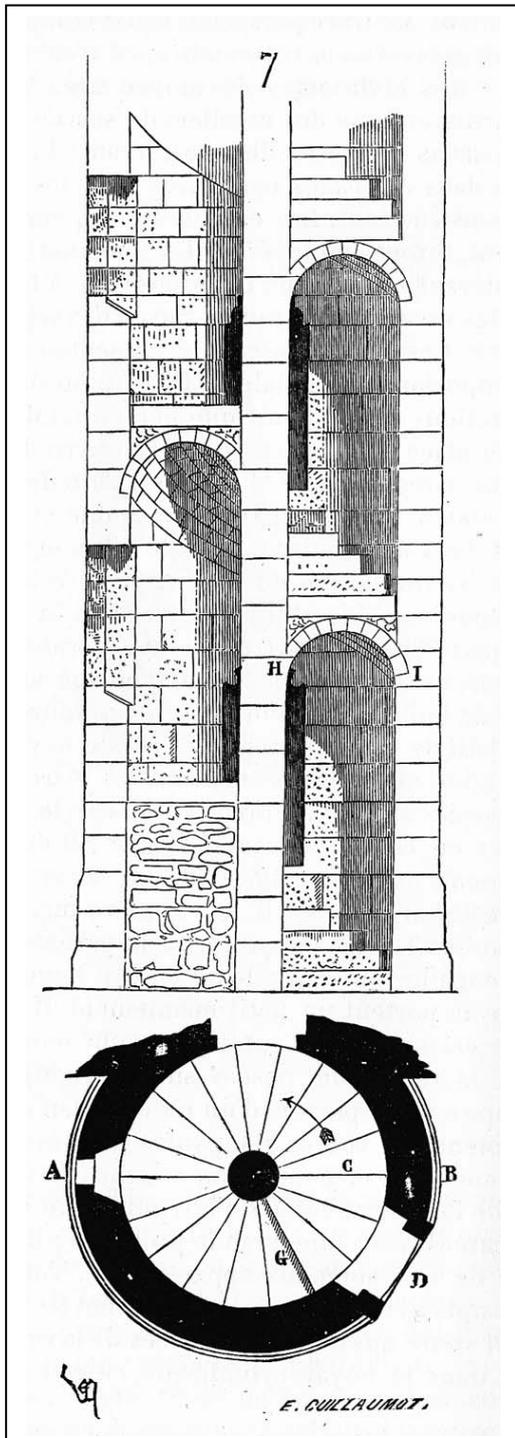
1. Gli elicoidi rigati sono generati da una retta. La geometria considera i seguenti casi:
 - a. La retta generatrice è incidente e perpendicolare all'asse: l'elicoide prende il nome di Vite a filetto rettangolare e, oltre ad essere usata in meccanica è comune nelle rampe elicoidali.
 - b. La retta generatrice è incidente e obliqua all'asse: l'elicoide prende il nome di Vite a filetto triangolare. È usata in meccanica negli ingranaggi detti vite senza fine.
 - c. La retta generatrice è la tangente dell'elica descritta da un suo punto: l'elicoide prende il nome di elicoide sviluppabile dalla sua caratteristica di poter essere disteso su un piano.



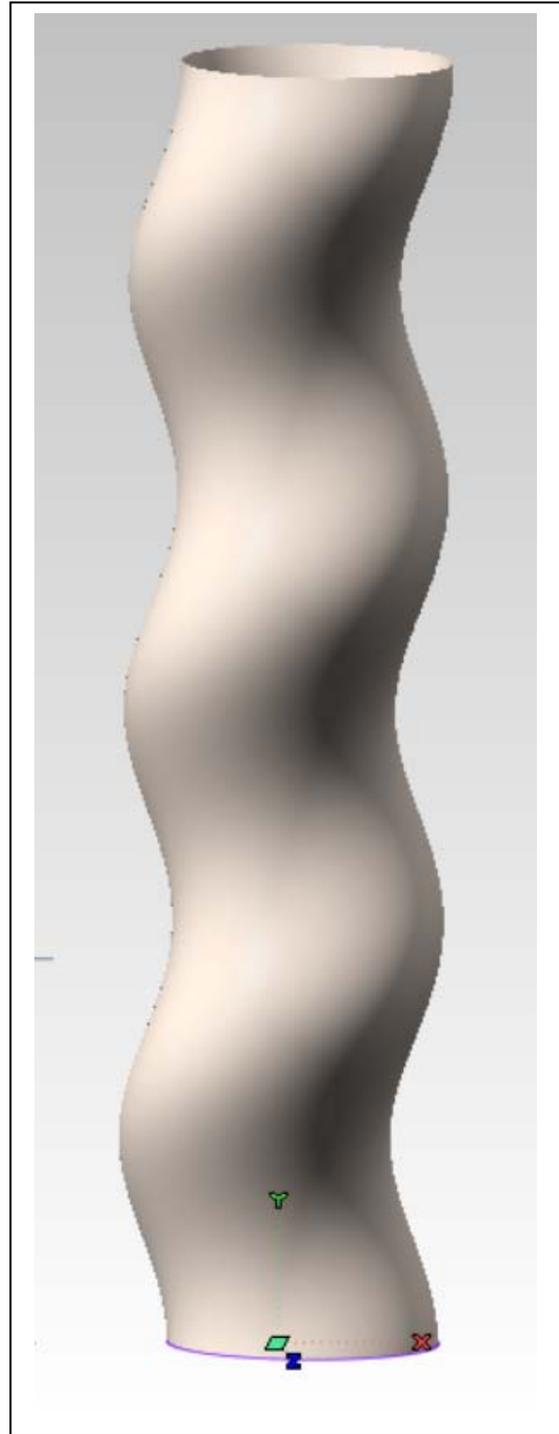
Gli elicoidi generati dalla circonferenza: la vite di Saint-Gilles, il serpentino, la colonna torsa

Concetti essenziali:

1. Gli elicoidi posso anche essere generati da una circonferenza.
2. Se la generatrice appartiene ad un piano assiale, l'elicoido si chiama 'Vite di Saint Gilles', dal nome della abazia francese omonima, ove è presente una rampa elicoidale coperta da questo tipo di superficie; qui sotto alcune immagini tratte da Wikipedia.



3. Se la circonferenza appartiene ad un piano perpendicolare all'asse, l'elicoide prende il nome di Colonna torsa (o Colonna tortile), dai fusti delle colonne di età barocca che hanno questa forma.

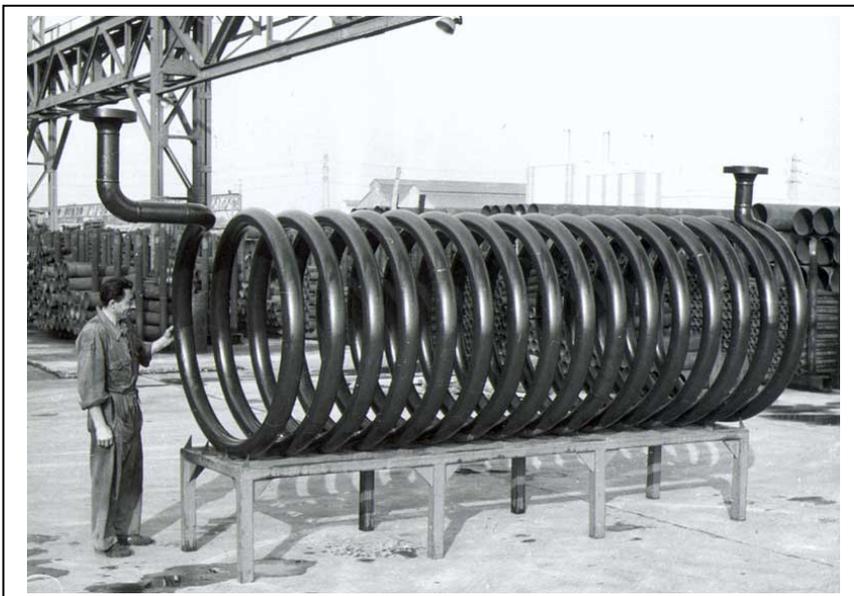
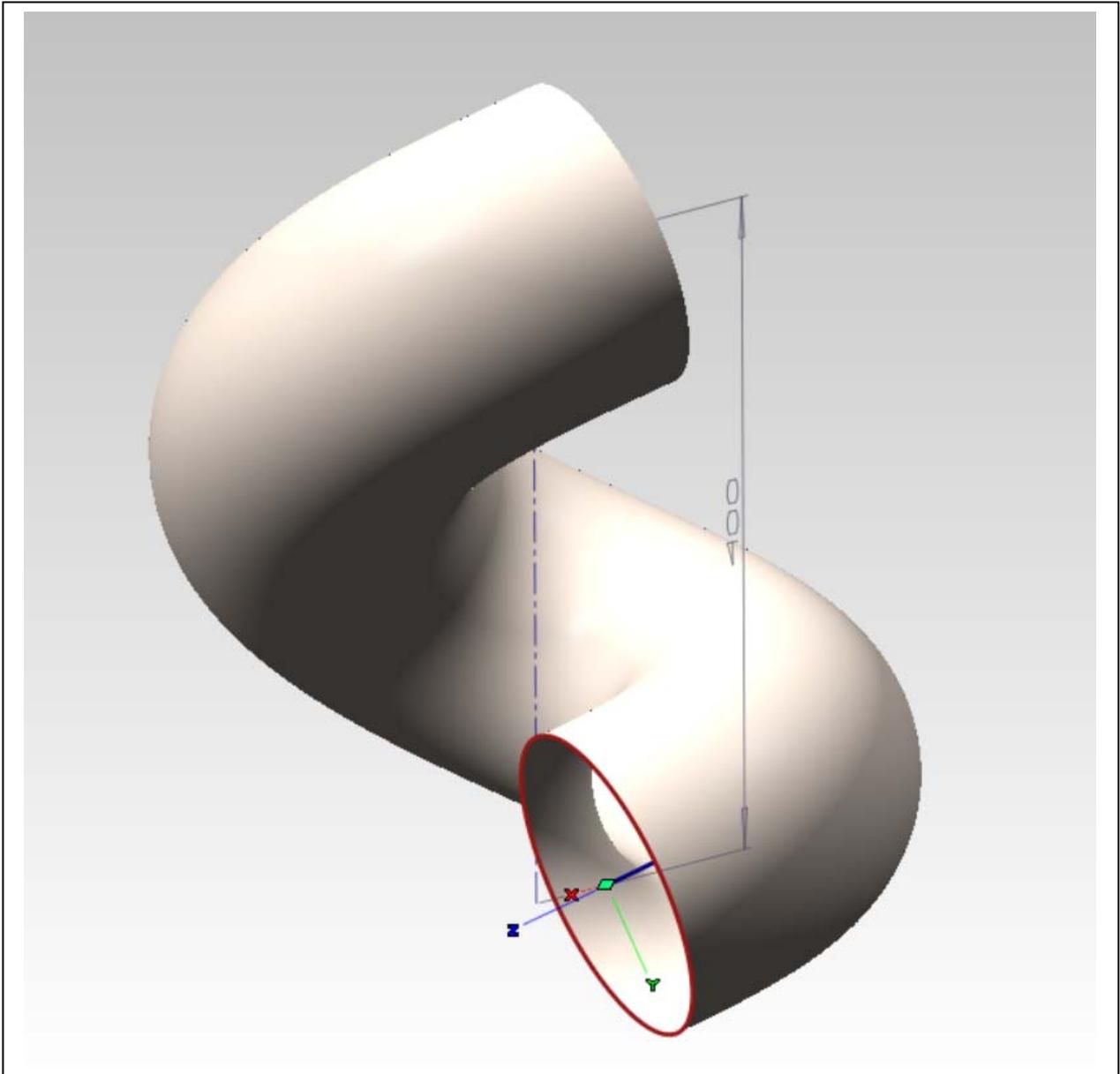


ATTENZIONE

La superficie che si vede raffigurata a destra è quella di una colonna torsa con una altezza tripla del passo (ciò significa che la generatrice compie tre giri intorno all'asse).

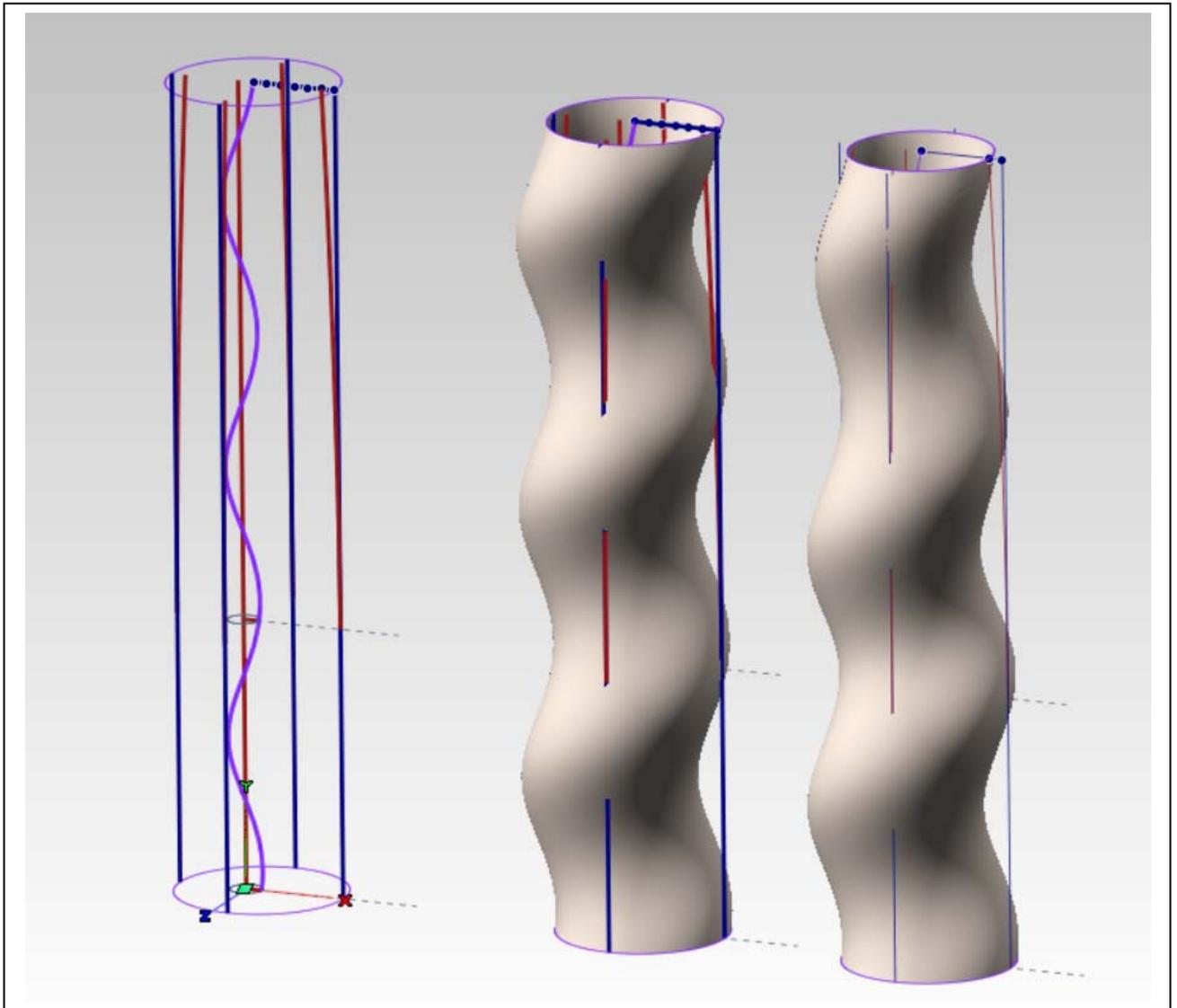
La superficie del fusto delle colonne torse reali, come quelle del baldacchino di San Pietro raffigurate qui sopra, sono più complesse, perché sono rastremate in alto a partire da un terzo dell'altezza. La rastremazione non progredisce verso l'alto in modo lineare, ma seguendo una curva simile a quella che si ottiene facendo flettere un listello di legno, dunque una cubica (curva di terzo grado).

4. Se la circonferenza appartiene a un piano perpendicolare all'elica descritta dal suo centro, allora l'elicoide prende il nome di Serpentino.



Il serpentino è, sostanzialmente, un tubo a spirale come quello della foto qui accanto realizzato dalla Dalmine per una raffineria di petrolio.

Come si modella la rastremazione di una colonna torsa



In alcuni software, che dispongono di strumenti avanzati per la modellazione, si possono applicare alle superfici trasformazioni che vengono guidate dal confronto tra curve 'iniziali' e curve 'bersaglio'. Così, in thinkdesign, il comando Cambia/Modellazione forma globale/Avanzata, permette di confrontare il profilo di un semplice cilindro (in blu nella figura) con il profilo di un cilindro rastremato in alto secondo la legge (cubica) tipica dell'entasis di una colonna (in rosso). Il risultato è quello che si vede a destra, dove alla superficie ad andamento costante (al centro) è stata applicata la rastremazione, che porta il diametro della sezione del sommoscapo, ai cinque sesti del modulo (diametro all'imoscapo).

