



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

# ***ITEG***

## ***CARATTERISTICHE MECCANICHE E DI FUNZIONAMENTO E POSSIBILE UTILIZZO NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE***

Relatore: Prof. Stefano Farnè  
Correlatore: Dott. Vito Lavanga

Candidato: Nicolò Pelizza

# ***Cos'è ITEG?***

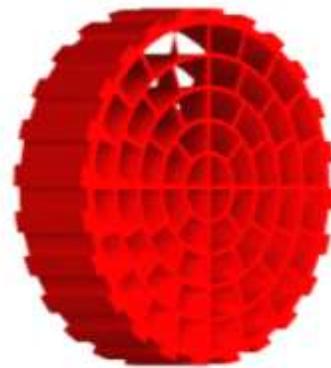
ITEG è una macchina reversibile: cioè in grado di saper conferire energia ad un fluido, oppure assorbire energia da tale fluido, a seconda se svolge rispettivamente la funzione di pompa o di turbina.

Composto da poche componenti meccaniche (rotore, statore, testate), per la sua semplicità e per la sua adattabilità di progetto può essere utilizzato in molteplici applicazioni.

Il lato innovativo rispetto ad altre macchine simili tutt'oggi in commercio è l'integrazione del motore nello statore, e l'equilibrio del rotore attraverso cuscinetti magnetici.

Caratteristica fondamentale di questa macchina è anche sicuramente la sezione del rotore.

# ***Rotore***



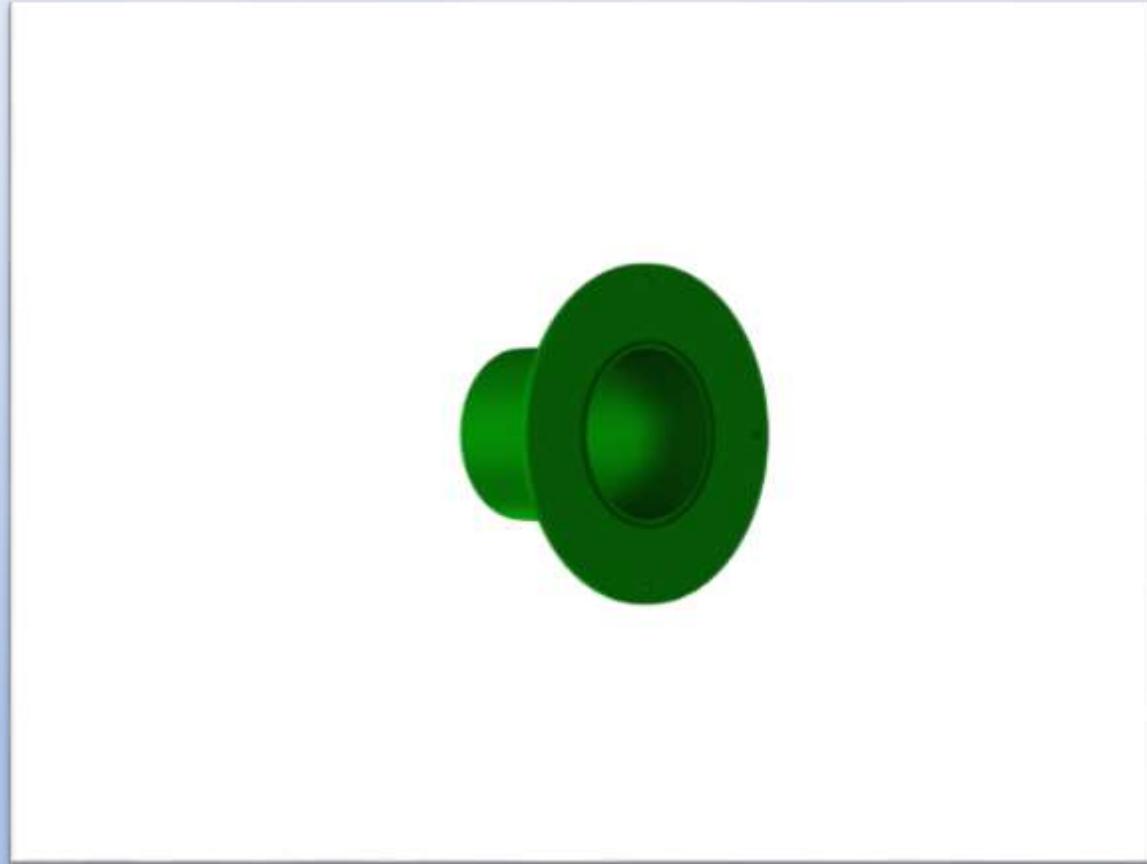
- Condotti elicoidali che consentono uno scambio energetico più omogeneo;
- Spessore dei tramezzi tra i condotti che può essere nell'ordine delle decine di micron;
- Bocche d'ingresso dei condotti presenti sull'intera superficie del rotore che è lambita dal fluido;
- Assenza di perni meccanici;
- Incavi a coda di rondine sul cilindro esterno utili per il posizionamento dei magneti permanenti.

# ***Statore***



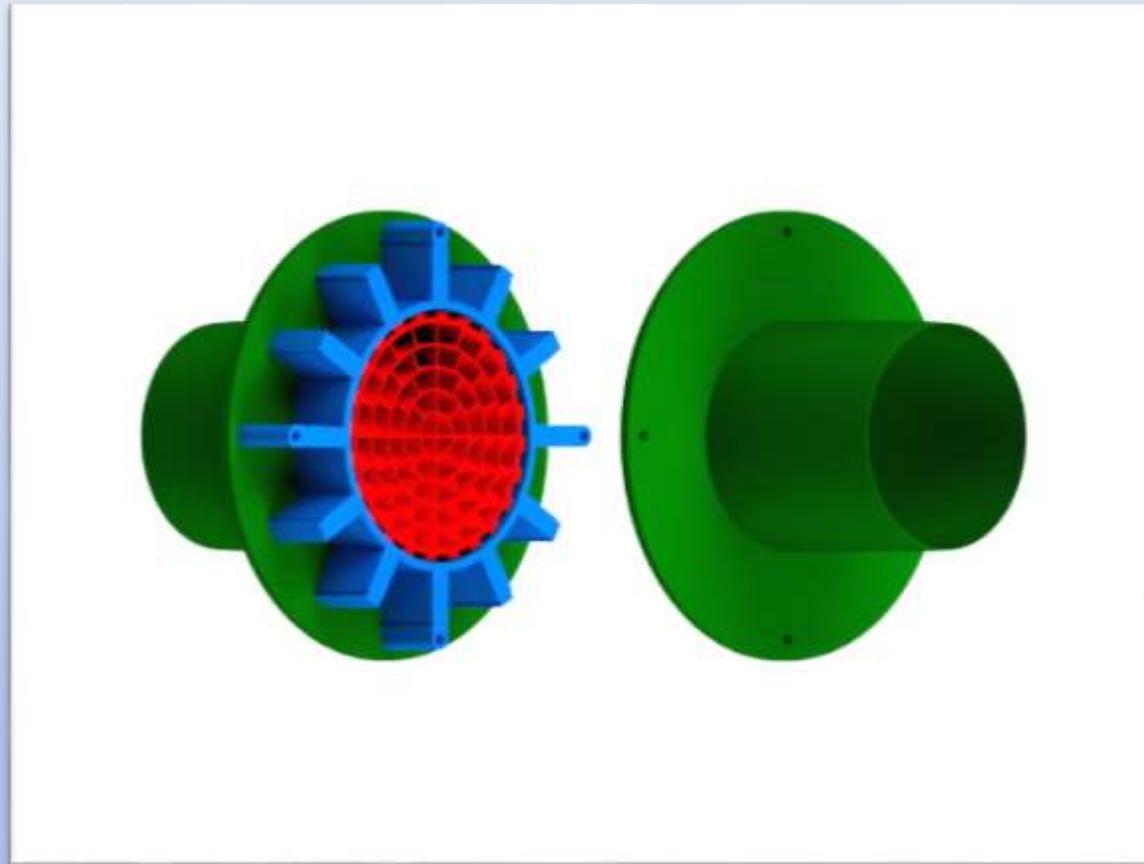
- Racchiude in senso radiale il rotore;
- Viene fissato alle testate con semplici bulloni;
- Tra le sue propagazioni radiali vengono posizionati gli avvolgimenti in grado di generare il campo elettromagnetico che andrà ad interagire con i magneti posti sul rotore.

# *Testata*



- Racchiude assialmente il rotore;
- Possiede un incavo in cui sarà alloggiato il magnete toroidale che interagendo con i magneti permanenti del rotore, ha il compito di mantenere quest'ultimo a distanza dalla testata per garantirgli una corretta rotazione;
- Sono collegate allo statore mediante bulloni, e alla tubazione del fluido attraverso giunti a bicchiere;

# *Assieme*



# *Modello matematico*

Volume

$$V = S * L$$



Portata

$$Q = V * n/60 * 1/\lambda$$



Potenza

$$N = Q * H * \gamma / \eta \quad (\text{Pompe})$$

$$N = Q * H * \gamma * \eta \quad (\text{Turbine})$$

# *Rendimento*

Rendimento globale della macchina  $\eta$



Rendimento idraulico

$\sim 0,90 - 0,95$



Rendimento volumetrico

$\sim 0,99$



Rendimento meccanico

$\sim 0,99$

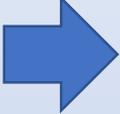
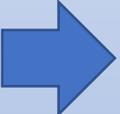
# ***Stampa 3D***

La stampa 3D è una tecnica di fabbricazione additiva, che consiste nella deposizione uno sopra l'altro di strati sottilissimi di materiale, per realizzare un componente progettato su sistemi CAD.

Vantaggi:

- Velocità di realizzazione dei componenti;
- Bassissime tolleranze dimensionali;
- Possibilità di realizzare geometrie infattibili con altri metodi di produzione;
- Vasta scelta di materiali tecnologici per il componente realizzato.

# ***Processi dell'industria alimentare che necessitano di pompe***

- Trasporto  pompe monovite, pompe a lobi, pompe centrifughe
- Filtrazione  pompe a lobi, pompe centrifughe
- Dosaggio  pompe dosatrici
- Riempimento  pompe dosatrici, pompe monovite
- Concentrazione per evaporazione:  pompe a lobi, pompe centrifughe

# ***Possibili vantaggi di ITEG***

<b>POMPE IN COMMERCIO</b>	<b>ITEG</b>
<b>Pompe monovite</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· minor ingombro</li><li>· distribuzione più omogenea della pressione al fluido da parte dei condotti</li><li>· minor azione tagliante</li><li>· assenza di trasmissioni</li></ul>
<b>Pompe a lobi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· minor ingombro</li><li>· minor azione tagliante</li><li>· assenza di trasmissioni</li></ul>
<b>Pompe dosatrici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· minor ingombro</li><li>· risparmio di materiale</li><li>· assenza di trasmissioni</li></ul>
<b>Pompe centrifughe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· minor ingombro</li><li>· rendimenti più performanti</li><li>· maggior adattabilità di progetto</li></ul>

## Pompe monovite



## Pompe a lobi

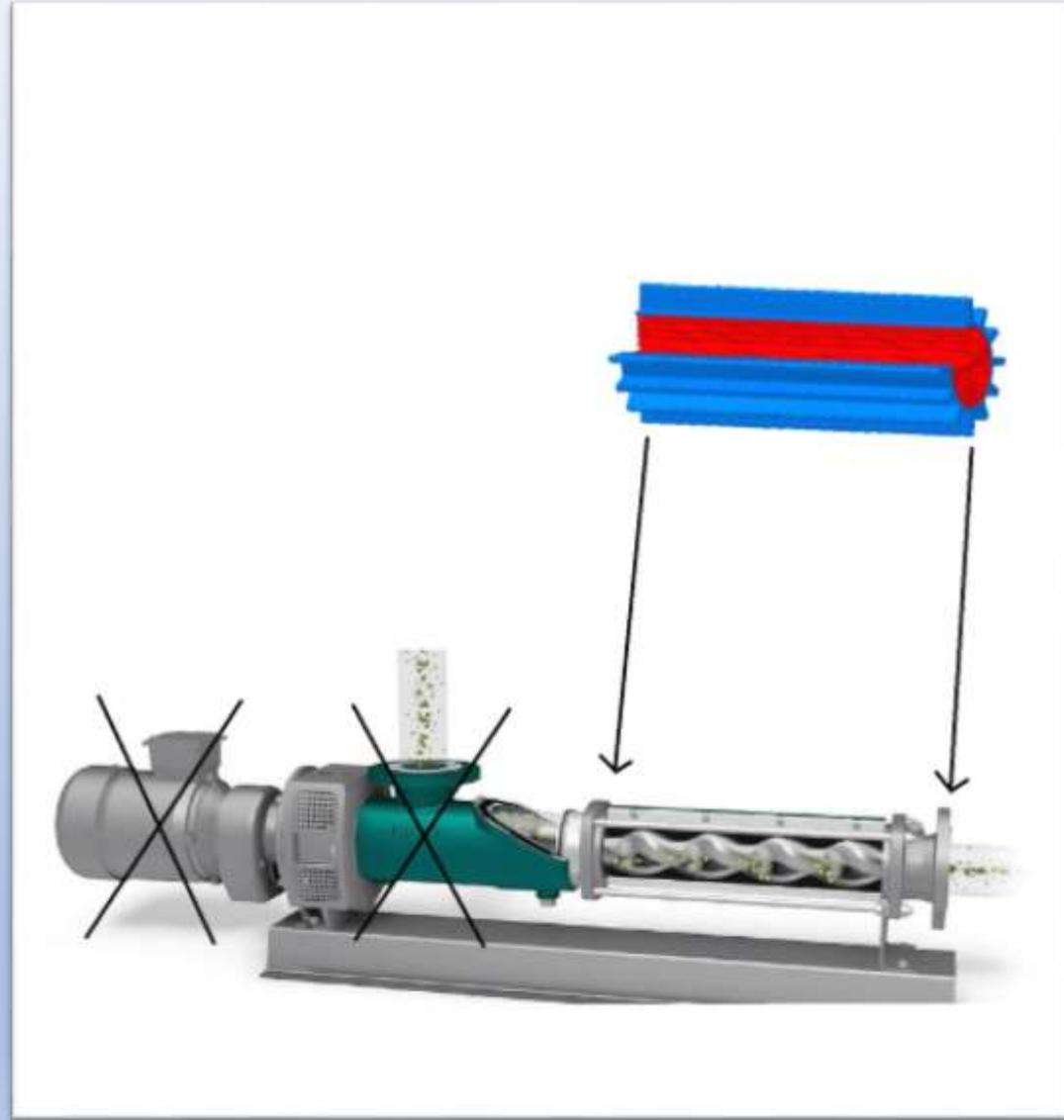


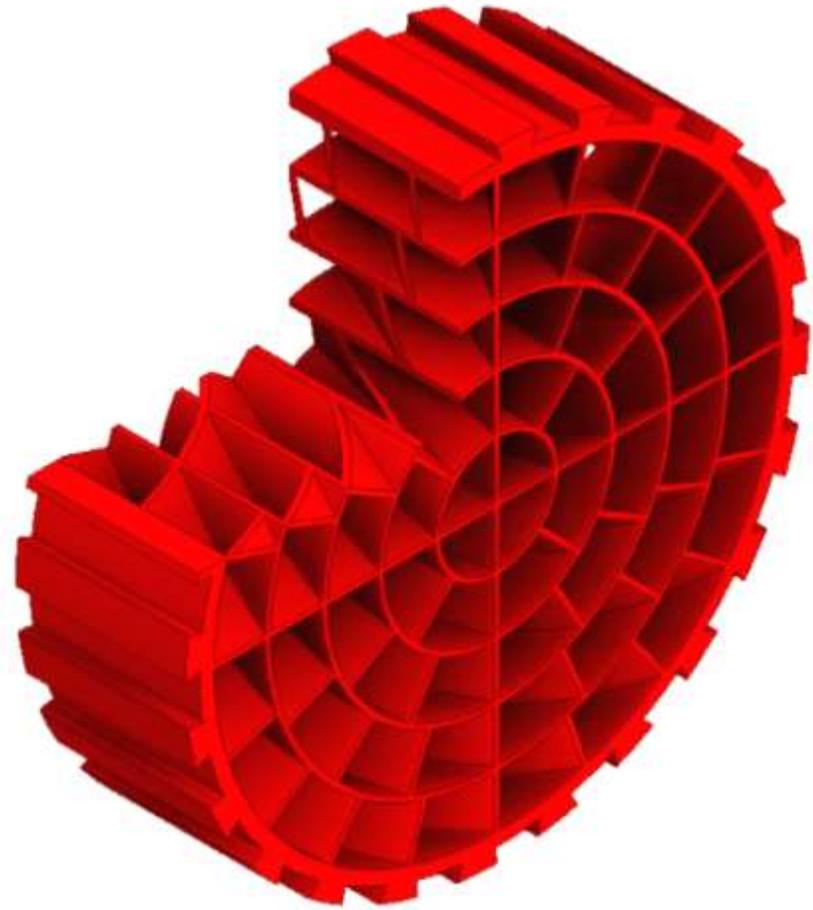
## Pompe dosatrici

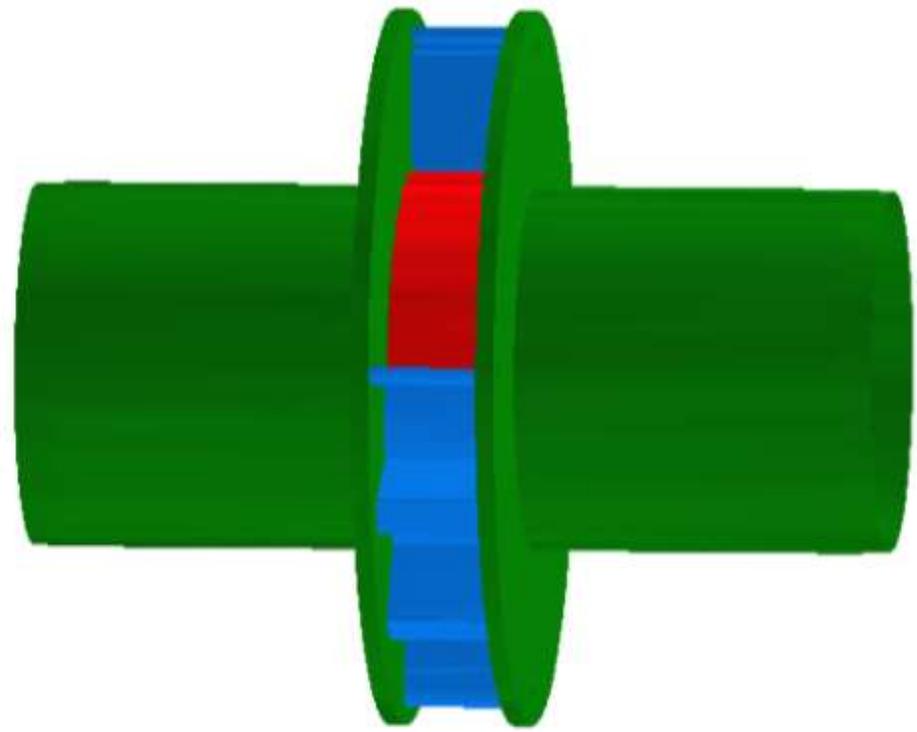


## Pompe centrifughe









Grazie per  
l'attenzione!