

# Università degli Studi di Pavia

Dipartimento di Meccanica Strutturale

In collaborazione con

Centro di Simulazione Numerica Avanzata – CeSNA

Istituto Universitario di Studi Superiori

## Ottimizzazione del dispositivo stent coronarico al trattamento di restenosi intrastent

Il trattamento di stenosi coronarica, ovvero l'occlusione del lume vasale, viene affrontata mediante l'utilizzo di dispositivi cardiovascolari non invasivi, gli stent coronarici. Una limitazione al trattamento consiste nella riocclusione progressiva del vaso o *restenosi intastent (ISR)*, dovuta alla proliferazione eccessiva di neointima attraverso le maglie del dispositivo, nota come *iperplasia neointimale*. Tra le reazioni negative, a seguito dell'impianto di stent, ritroviamo l'elevata trombogenicità della maglia metallica di cui è costituito e la sua geometria. La corretta progettazione di un siffatto dispositivo deve tener conto di una serie di problematiche e necessità quali la scelta di una geometria ottimale della maglia metallica, l'utilizzo di un farmaco rilasciato *in situ* con spiccate proprietà anti-restenosi e di un rivestimento polimerico con caratteristiche ottimali. Un primo approccio intuitivo è mirato a migliorare la biocompatibilità dell'impianto attraverso la realizzazione di un rivestimento polimerico capace di limitare, durante il suo posizionamento, il danno alla parete arteriosa, principale causa della restenosi intrastent. Il materiale scelto è un idrogel polimerico, il poli(idrossi-etil-metacrilato) pHEMA. Questo, grazie alla sua proprietà di idratarsi a contatto con i fluidi biologici, crea un sottile strato soffice sulla superficie dello stent che può ridurre/annullare il trauma durante il posizionamento. Pertanto, il pHEMA è stato caratterizzato sia in termini di adesione alla superficie, per verificare che fosse capace di resistere alla procedura d'impianto, sia in grado di inglobare al suo interno delle micro-particelle capaci di rilasciare l'agente attivo contenente farmaci. A seguito del posizionamento dello stent, si assiste ad una denudazione o aggressione del tessuto endoteliale, con successivo collasso della parete attraverso le maglie dello stent, noto come prolasso o "*draping*"; ciò favorisce un continuo stimolo per il rilascio di mitogeni con formazione di neo tessuto (iperplasia neointimale). Un primo approccio è quello di capire come varia il prolasso attraverso le maglie dello stent (drappeggi) al variare della sua geometria. Un'analisi agli elementi finiti effettuata mediante il solutore commerciale ANSYS®, consente di rappresentare in modo più o meno realistico la risposta della parete vasale ai carichi imposti. Si è modellato un tratto di coronaria, in cui andiamo ad introdurre le caratteristiche di eterogeneità della parete vasale e proprietà di trasversa isotropia. A partire dai moduli elastici e dai dati geometrici ricavati dalla letteratura sono stati riprodotti i modelli solidi tridimensionali di coronarie affette da patologia aterosclerotica, ai quali andiamo ad applicare dei carichi di prova, facendo riferimento alle diverse geometrie di stent coronarici. L'analisi agli elementi finiti (FEM) ha consentito di effettuare un'indagine comparativa fra tipologie geometriche diverse di stent di uso clinico, valutandone il prolasso fra le maglie.

*Carolina Ferrazzano*

*Laurea Specialistica in Ingegneria Biomedica*

*Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

*Giovedì 21 Gennaio, Aula MS1*

*Seminar tentative schedule: 10.00 – 11.15*

*Dipartimento di Meccanica Strutturale*

*Via Ferrata, 1 – Pavia*