



Scheda di proposta per progetto di ricerca sviluppato da Gruppo di Ricerca Anno 2020

TITOLO DELLA RICERCA

Simulazione e pianificazione preoperatoria di trattamenti chirurgici personalizzati di pazienti affetti da valvulopatia.

PAROLE CHIAVE

1	Ingegneria biomedica
2	Valvole cardiache
3	Modelli virtuali
4	Simulazione numerica

PROPONENTE/COORDINATORE

COGNOME E NOME

Ingrassia Tommaso

RUOLO

Professore associato

E-MAIL

tommaso.ingrassia@unipa.it

SSD

Ing-ind/15

RICERCATORI DEL DIPARTIMENTO PARTECIPANTI

N.	COGNOME E NOME	RUOLO	SSD
1	Mancuso Antonio	Professore ordinario	Ing-ind/15
2	Nigrelli Vincenzo	Professore ordinario	Ing-ind/15
3	Pasta Salvatore	Professore associato	Ing-ind/34
4	Petrucci Giovanni	Professore ordinario	Ing-ind/14

RICERCATORI ESTERNI PARTECIPANTI

N.	COGNOME E NOME	RUOLO	UNIVERSITA'/ORGANIZZ. ESTERNA
1	Campbell Ian	Professor of Computer Aided Product Design	Loughborough University – Design School

SCOPO, DESCRIZIONE E RISULTATI ATTESI DELLA RICERCA



Stato dell'arte (max 10 righe):

Il trattamento delle patologie cardiovascolari, ancor oggi, non avviene secondo un approccio pienamente “personalizzato” che permetta la scelta ottimale di strategie diagnostiche e terapeutiche in base alle caratteristiche e specificità dei singoli pazienti. I moderni sistemi di reverse engineering, di elaborazione delle immagini e di simulazione numerica (FEM/CFD), ampiamente impiegati in ambito industriale, sono certamente degli strumenti dalle enormi potenzialità che, tuttavia, non sono ancora pienamente utilizzati in ambito biomedicale e cardiovascolare in particolare. In questo contesto è di sicuro interesse lo studio e lo sviluppo di nuovi protocolli diagnostici e terapeutici, basati sull'uso integrato e sinergico di questi sistemi, in grado di permettere il trattamento ottimale e personalizzato di moltissime patologie cardiovascolari fra le quali, ad esempio, le valvulopatie.

Obiettivi, ipotesi e metodologia (max 12 righe):

Il principale obiettivo è quello di mettere a punto una nuova metodologia per la valutazione clinica e la scelta di una strategia terapeutica personalizzata per il trattamento di pazienti affetti da stenosi della valvola aortica. A tal fine si:

- utilizzeranno metodi di reverse engineering per la creazione, a partire da immagini TAC, dei modelli virtuali del ventricolo sinistro dei pazienti;
- valuterà, attraverso sistemi di elaborazione delle immagini e software di modellazione 3D, la morfologia e la funzionalità cardiaca;
- effettueranno analisi descrittive della forma (statistical shape analysis) per identificare le principali variazioni anatomiche di coorti di pazienti con stenosi della valvola aortica;
- eseguiranno simulazioni numeriche (FEM/CFD) per valutare preventivamente l'effetto di diversi trattamenti chirurgici, per esempio simulando l'utilizzo di differenti tipologie di valvole cardiache artificiali, ed ottimizzarne la procedura d'impianto già durante la fase di pianificazione preoperatoria.

Risultati attesi (max 5 righe):

I principali risultati attesi sono relativi allo sviluppo di una metodologia innovativa che integri efficacemente i sistemi di reverse engineering, di elaborazione delle immagini e di simulazione numerica, e che permetterà allo staff medico di valutare ed ottimizzare il trattamento chirurgico di pazienti affetti da stenosi della valvola aortica secondo un approccio pienamente personalizzato. La metodologia proposta, inoltre, sarà facilmente estendibile per il trattamento di altre patologie cardiovascolari.

Caratteristiche di interdisciplinarietà del progetto (max 5 righe):

Il progetto è altamente interdisciplinare. Lo sviluppo della metodologia proposta, infatti, richiederà conoscenze e competenze tipiche dell'ingegneria biomedica, dell'ingegneria industriale e della medicina. Per tale motivo il gruppo di ricerca è composto da ricercatori



affidenti a tre differenti SSD del Dipartimento di Ingegneria e da un ricercatore della Design School dell'Università di Loughborough.

PUBBLICAZIONI PREVISTE (art. 13 del Regolamento Per il Sistema di Incentivazione, Sostegno, e Premialità della Ricerca dipartimentale)

La tematica dell'attività di ricerca proposta rappresenta un topic molto attuale e di sicuro interesse per la comunità scientifica del settore. Si ritiene, pertanto, che sarà possibile produrre il numero richiesto di pubblicazioni in riviste di quartile Q1 e Q2.

INDICAZIONI SUL SODDISFACIMENTO DEI CRITERI DI CUI ALL' ART. 15 DEL REGOLAMENTO PER IL SISTEMA DI INCENTIVAZIONE, SOSTEGNO E PREMIALITÀ DELLA RICERCA DIPARTIMENTALE

La proposta progettuale è aderente ai criteri relativi all'art. 15 del "Regolamento per il sistema di incentivazione, sostegno e premialità della ricerca dipartimentale". In particolare:

- il progetto è interdisciplinare e prevede il coinvolgimento di tre differenti SSD;
- si produrranno articoli scientifici con più di due co-autori di differenti SSD;
- i SSD partecipanti sono caratterizzati da produttività molto differenti fra loro e ciò potrà permettere un miglioramento della qualità della produzione scientifica dei SSD con produttività più bassa;
- il progetto prevede il coinvolgimento nel gruppo di ricerca di soggetti appartenenti ad una prestigiosa università estera;
- nell'ambito del progetto è previsto il co-autoraggio con soggetti appartenenti ad Istituzioni estere degli articoli pubblicati su rivista;
- il tema è perfettamente coerente con settori ERC (European Research Council) e può rappresentare, potenzialmente, un'attività propedeutica per la futura partecipazione a partenariati e programmi di ricerca nazionali e internazionali.

FINANZIAMENTO RICHIESTO (max 5.000,00 €)

5.000,00 €

DESCRIZIONE DELLE SPESE PREVISTE

Si prevedono prevalentemente spese per: pubblicazioni e partecipazioni a eventi scientifici.

Il sottoscritto, proponente del progetto, dichiara:

– di non avere disponibilità di fondi di ricerca per un importo superiore a 10.000 €.

Palermo, 26 ottobre 2020

Firma

F.to Tommaso Ingrassia