

**DA CONSEGNARE AL COORDINATORE DEL CORSO PER LA PRESENTAZIONE DEL DOTTORANDO AL GIUDIZIO DEL COLLEGIO DEI DOCENTI IN VISTA DELL'ESAME FINALE**

## **SCHEMA INFORMATIVA SULLE ATTIVITA' DEL TRIENNIO**

- Cognome e Nome *Castellone Raffaele*
- Titolo di studio posseduto *Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica*  
conseguito in data 09/07/2014 presso l'Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli
- Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica
- Ciclo XXX Anni accademici di riferimento *2014/15 – 2016/17*
- Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale
- Coordinatore *Prof. Luigi Garibaldi*
- Tutore *Prof. Maria Pia Cavatorta*
- Titolo della Tesi di Ricerca (in Italiano e/o in Inglese)  
*Generation of virtual manikins from anthropometric data and digital human modeling tools applications.*

### **A. DESCRIZIONE DELL' ARGOMENTO DELLA TESI (massimo 20 righe)**

*For the study of the operator's functionality in his workplace, and to optimize the performance of his tasks and the design of the workstation, the application of proactive ergonomics has now become a priority since it is adapt to foresee and organize changes and problems related to the evolution of the industrial world. For these reasons, there is the necessity to use Digital Human modeling tools; they are capable to analyze postures and to estimate ergonomic assessments relatively quick according to international technical standards. One of the main aspects of a Digital Human Model tool is the anthropometric model. In the first part of this work, the project: "La Fabbrica si Misura", developed in collaboration with Fiat Chrysler Automobiles (FCA), is described. This project consist in measuring a sample of 3000 workers per gender within the Italian production plants of FCA. This survey led to the generation of an updated anthropometric database of the Italian working population, which among its usefulness, will allow updating the anthropometric models of digital human modeling tools. Indeed, in this work the anthropometric measurements were statistically analyzed and were used to generate a set of virtual manikins. In the second part of the work, a comprehensive overview of the various digital human modeling tools and the different applications in designing is presented. In particular, the study investigates on the strengths and the limitations of a simple tool with a limited number of degrees of freedom. This tool was compared with the reference literature model in order to validate it. After, three case studies of real workstations design were analyzed to highlight its usefulness in designing for various anthropometries.*

*Furthermore, the postural angles calculated for comparisons were used to generate postural maps with interpolation methods. The angular mappings were normalized with respect to main anthropometric measures, in order to extend the results to different anthropometric characteristics of the operator.*

## B. ATTIVITA' DI RICERCA SVOLTA NEL TRIENNIO

### B.1 descrizione complessiva e sintetica dell'attività di ricerca

*Developments, improvements and validation of digital human modeling tools to assist the design of ergonomic workstations*

### B.2 argomenti di ricerca specifici affrontati

- *Study and improvement of different aspects of a base Digital Human Model tool: anthropometric model, kinematics and consistency of ergonomic assessments.*
- *Comparison between two virtual modeling tools characterized by a different degree of complexity of the manikin kinematics.*
- *Method for a quick ergonomic evaluation of postural angles during reachability operations through the generation of normalized maps of reachability with respect to characteristic anthropometric body dimensions.*
- *Monitoring, control and statistical analysis of the data from the project: "La Fabbrica si Misura"*

### B.3 risultati più rilevanti ottenuti nel triennio

- *Developments, improvements and validation of digital human modeling tools to assist the design of ergonomic workstations.*
- *Generation of postural maps of reachability normalized for any anthropometry.*
- *Obtainment of an updated anthropometric database of Italian working population*
- *Generation of updated sets of virtual manikins with different approaches (classic, human scale, multivariate)*

### B.4 collaborazioni di ricerca avute con Università, Centri di ricerca ed Industrie nazionali ed internazionali (specificare il quadro entro cui sono avvenute: contratti di ricerca, periodi di formazione, ecc.)

- *"La Fabbrica si Misura" (Fiat Chrysler Automobiles, Centro Ricerche Inail, Politecnico di Torino)*
- *Implementation of virtual manikins in software for ergonomic analysis (Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione - Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli, Politecnico di Torino)*
- *Statistical analysis and comparisons between anthropometric databases (Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistem – Università di Torino, Politecnico di Torino)*

### B.5 ulteriori attività di ricerca (progetti e contratti di ricerca nazionali ed internazionali)

### B. 6 brevetti conseguenti l'attività di ricerca

### B. 7 altre attività che si ritengono degne di menzione

### C. ATTIVITA' DI FORMAZIONE

C.1 partecipazione ad attività interne di supporto alla didattica (specificare su quali corsi, e se eventualmente il dottorando sia stato nominato cultore della materia)

- *Tutorial and Lab exercises of "Siemens Jack" (Ergonomics for Manufacturing Systems)*

C.2 corsi e seminari più significativi seguiti (interni, esterni, ecc. - indicare solo il tipo ed il numero)

- *Corsi "hard skill" interni - n° corsi 3 - 190 h*
- *Corsi "soft skill" interni - n° corsi 4 - 40 h*

C.3 periodi di formazione esterni al Politecnico (tipo di formazione, luogo e durata)

D. PUBBLICAZIONI FATTE E IN CORSO (indicare il numero e il tipo: riviste nazionali ed internazionali, congressi, capitoli libri ecc.)

*Pubbligate: 3 (1: rivista internazionale, 2: atti di congresso)*

*In corso: 1 (rivista internazionale)*

Data,

---

(firma del dottorando)