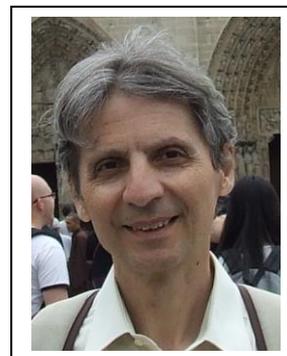


CURRICULUM VITAE DETTAGLIATO

PROF. ROBERTO MUSCIA
(aggiornato al 22/01/2020)

- Dati personali
- Curriculum scientifico
 - A. Formazione ed aggiornamento
 - B. Attività di ricerca
- Curriculum didattico
 - A. Attività accademiche istituzionali
 - B. Corsi
 - C. Contatti con l'industria ed attività organizzative
 - D. Tesi di laurea
- Pubblicazioni
- Note



DATI PERSONALI

Data di nascita: 9 giugno 1954
Luogo di nascita: Trieste, Italia
Indirizzo luogo di lavoro: Università di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Via Alfonso Valerio n.10, 34100 Trieste, Italia
Posizione lavorativa: Professore associato confermato del raggruppamento Ing/ind-15 DISEGNO E METODI DELL' INGEGNERIA INDUSTRIALE
Recapito telef. università: 040 5583819
E-mail: muscia@units.it
Sito web personale: <http://www.units.it/muscia>

CURRICULUM SCIENTIFICO

A. FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

L'ing. Muscia, dopo essersi diplomato presso l'Istituto Tecnico Industriale A. Volta di Trieste con la qualifica di perito metalmeccanico, si laurea presso l'Università di Trieste nel novembre del 1980 con una tesi dal titolo "Metallografia delle leghe dotate di effetto memoria e possibili applicazioni nella conversione del calore a bassa temperatura in energia meccanica" (punteggio 108/110). Successivamente, svolto il servizio militare durante il quale, tra l'altro, progetta e costruisce personalmente un sistema di indicazione ottica a distanza su plastico, supera l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione (punteggio 115/120). Dal 21-6-82 al 30-9-82, l'ing. Muscia usufruisce di tre borse di studio mensili erogate da un'azienda produttrice di software

commerciale. In questo periodo egli apprende alcune metodologie generali per l'analisi di sistemi complessi. In particolare gli viene fornita la conoscenza dello strumento di analisi SADT applicato, nel caso specifico, alla formalizzazione-analisi dei problemi e delle metodologie di soluzione di problemi informatici. Concluso questo tirocinio di formazione l'ing. Muscia è assunto dall'azienda in qualità di analista-programmatore. A poco meno di un anno dall'assunzione presso l'azienda, dopo aver ricevuto un riconoscimento di merito per l'attività svolta fino ad allora, l'ing. Muscia vince un concorso di ricercatore in "Meccanica Applicata alle Macchine" bandito dall'Università di Trieste e l'1-7-1983 prende servizio presso l'ex Istituto di Meccanica Applicata alle Macchine confluito successivamente nell'attuale Dipartimento di Energetica. Da quando inizia la sua nuova attività lavorativa l'ing. Muscia segue periodicamente seminari e corsi di elevato valore formativo e scientifico riguardanti essenzialmente l'analisi e le metodologie avanzate disponibili per lo studio, il disegno e la progettazione industriale dei sistemi meccanici.

Nel novembre del 1983 segue un seminario sull'analisi delle strutture e dei segnali tenuto dalla GENRAD S.p.A. a Milano. Presso la propria sede dell'Università di Trieste segue, nel medesimo anno, un corso di Pascal. Successivamente, nel 1984, partecipa, ad Amalfi, al corso "Advanced Vehicle System Dynamics" dell'ICTS-CNR-Progetto finalizzato trasporti. Nel 1985, a Varese, segue un corso sull'Analisi Modale tenuto dalla Bruel & Kjaer. Nel 1987 partecipa al seminario su "L'Analisi Modale Sperimentale, situazione e prospettive delle applicazioni nell'industria" organizzato dall'ASMECCANICA a Milano. Nel maggio del 1989 segue un altro corso sull'Analisi Modale Avanzata tenuto a Milano dall'LMS. Nell'aprile 1992 segue il corso "Active Control of Sound and Vibration" presso l'ISVR (Institute of Sound and Vibration Research) e la Lotus Engineering all'Università di Southampton. Successivamente frequenta, nel settembre del 1992, il corso "Advanced Techniques in Applied Acoustics" presso l'Università Cattolica di Lovanio. Parallelamente ai corsi e seminari indicati, l'ing. Muscia ha partecipato ai congressi e alle tavole rotonde nei quali ha presentato i propri lavori di pubblicazione.

Inoltre l'ing. Muscia, in veste di ricercatore in "Meccanica applicata alle macchine", ha ottenuto a titolo personale vari finanziamenti MPI 60% e 40% (a.a. 88/89/90/91: MPI 60% ricerca "Estrapolazioni dall'Analisi Modale Incompleta"; a.a. 89/90: MPI 40% ricerca "Caratterizzazione dinamica di strutture con l'Analisi Modale"; a.a. 91/92: MPI 60% ricerca "Olografia Acustica applicata alle macchine"; a.a. 92/93: MPI 60% ricerca "Analisi elastodinamica").

Successivamente, in relazione a tematiche più prettamente di interesse progettistico, è stato titolare di finanziamenti MPI60% per le seguenti ricerche: a.a. 93/94/95 "Ottimizzazione della forma e del materiale degli isolatori di vibrazioni"; a.a. 96/97 "Applicazione di metodologie genetiche nella progettazione/produzione industriale meccanica"; a.a. 98/99/00 "Sviluppo di metodologie CAD per la progettazione industriale"; a.a. 00/01/02 "Metodologia CAD/CAE per la progettazione di alberi a gomito basata su modelli cineto-elasto-dinamici".

Nel 1993 e negli anni successivi, allo scopo di migliorare la conoscenza della lingua inglese, l'ing. Muscia ha frequentato alcuni corsi di durata annuale e mensile presso centri linguistici specializzati. Inoltre, a partire dal 1998, fino ad oggi, ha inoltre seguito, in veste di partecipante, vari corsi di modellazione solida e d'uso di programmi commerciali agli elementi finiti (in particolare relativi al modellatore THINKDESIGN della Think3 e del software Hypermesh dell'Altair Engineering).

B. ATTIVITA' DI RICERCA^(°)

^(°) Le pubblicazioni a cui si fa riferimento in questo curriculum sono indicate in generale con la sigla [Pi] (i=1,2, ...) e i relativi titoli sono indicati alla fine nell'allegato "PUBBLICAZIONI DEL PROF.ING. ROBERTO MUSCIA". Nel testo si fa pure riferimento a due note (vedi allegato "NOTE") scritte dal sottoscritto a titolo di interesse puramente

Tra il 1981 e il 1982 l'ing. Muscia inizia la sua attività scientifica, interessandosi a problemi non riguardanti direttamente l'Ingegneria Meccanica, ma la Fisica e l'Informatica. In particolare, a titolo di interesse puramente personale, immediatamente prima di iniziare l'attività lavorativa, egli elabora una nota riguardante la Relatività Ristretta riuscendo a ricavare la dipendenza dalla velocità della temperatura di una massa di gas perfetto contenuta in un recipiente dotato di una velocità prossima a quella della luce. Il problema della variazione della temperatura di un corpo al variare della sua velocità è stato oggetto di studio da parte di vari scienziati (Einstein, Plank, ecc.). Nella discussione sorta tra tali autori, a seguito della diversità dei rispettivi punti di vista si evidenzia, come rilevato da Balescu in un articolo di termodinamica relativistica del 1968, l'ostacolo principale che si frappone ad una definizione univoca della suddetta legge di variazione della temperatura, ovvero la difficoltà di determinare la legge stessa senza essere costretti ad utilizzare definizioni del calore. In relazione a questo punto essenziale, si osserva che nella nota [A1] non viene fatto alcun riferimento a definizioni relative al calore ed inoltre viene ottenuta la legge ricavata da Einstein. In tale articolo si conferma quindi l'indipendenza della legge in questione dalla natura del corpo in moto e si riottiene, con un procedimento originale, un risultato oggetto di disputa scientifica.

Esaurita questa curiosità scientifica, l'ing Muscia, nell'ambito della sua attività lavorativa di analista-programmatore presso un'azienda produttrice di software, elabora uno studio, sviluppato e formalizzato con lo strumento SADT (Structural Analysis Data Technique), in cui viene proposta una metodologia per progettare un software in grado di produrre a sua volta dell'altro software soddisfacente a precise richieste [A2]. Conclusa la permanenza presso l'azienda ed intrapresa la carriera universitaria in qualità di ricercatore, l'ing. Muscia indirizza la propria attività di ricerca dei primi tre anni soprattutto alla formulazione di modelli fisico-matematici originali ([P1]-[P4], [P6], [P7]) per il miglioramento dei metodi di progettazione industriale nel campo degli autoarticolati a tre assi. Nei lavori [P1], [P6] viene elaborato un modello fisico-meccanico di un generico autoarticolato a tre assi, sempre a masse concentrate, mentre in [P7] è descritta una metodologia, basata sull'Analisi Modale, avente lo scopo di poter calibrare il modello stesso con i dati rilevati da prove sperimentali. In [P2] viene elaborato inoltre un ulteriore modello di equivalenza dinamica tra il sistema vero e il modello sviluppato in [P1] e [P6] con fini analoghi a quelli perseguiti con il lavoro sintetizzato in [P7]. I risultati conseguiti consentono quindi di disporre di uno strumento per prevedere, in una certa misura, le prestazioni di una soluzione progettuale relativa agli autoarticolati a tre assi. Tali lavori rappresentano la base da cui partire per realizzare un sistema integrato di disegno-progetto-verifica. Implementazioni CAD sono quindi possibili per sviluppare una metodologia efficiente di progettazione. Nei lavori [P3], [P4] l'autore sviluppa un ulteriore modello matematico, più limitato ma molto più semplice da usare, perseguendo gli stessi obiettivi dei lavori illustrati in [P1], [P6], [P7]. In tal modo emerge quantitativamente anche il problema delle scelte iniziali in funzione dei risultati che si vogliono ottenere. Infatti a parità di bontà di calibrazione dei due modelli, scegliere un modello più semplice e facile da usare implica necessariamente una previsione del comportamento dinamico dell'autoarticolato da progettare maggiormente approssimata rispetto a quella ottenibile con un modello più sofisticato. Sempre in relazione allo sviluppo di metodologie e di ausili alla progettazione e al disegno automatico, nel corso del primo triennio trascorso in qualità di ricercatore, nel 1985, l'ing. Muscia elabora un software per eseguire la progettazione cinematica e il disegno delle camme con personal computers. La descrizione del lavoro e il software sono riportati nella pubblicazione interna del Dipartimento di Energetica [P5]. L'impostazione metodologica seguita è quella tradizionale ma, dal punto di vista dell'utilizzazione del programma, grazie alla

personale e non inerenti l'ingegneria meccanica, ma ad altre discipline scientifiche. Tali note sono richiamate con la rispettiva sigla [A1] e [A2].

particolare chiarezza degli output di rappresentazione grafica ottenibili su video, l'implementazione dello stesso risulta efficiente e completa.

A conclusione del triennio di prova in qualità di ricercatore in Meccanica applicata alle Macchine, l'ing. Muscia viene confermato nel ruolo relativo e nel 1986/87 sviluppa un lavoro di ricerca inerente la definizione di un metodo teorico-sperimentale per la misura dello spostamento radiale su organi rotanti a sezione trasversale circolare [P8]. La ricerca, presentata al concorso nazionale INNOTECH85 per l'innovazione tecnologica nell'industria, dopo una selezione, viene classificata al 31° posto tra i 35 migliori lavori premiati. La selezione è avvenuta tra i 159 lavori effettivamente presentati (in relazione a tale concorso sono stati premiati solo 35 lavori, i ricercatori contattati da INNOTECH85 sono stati 8000, 2000 quelli selezionati, 650 quelli impegnati nel progetto). Il metodo sviluppato dall'ing. Muscia soddisfa in una certa misura alle severe specifiche richieste della ricerca proposta da INNOTECH85 e consente la misurazione, senza contatto, degli spostamenti radiali degli alberi rotanti a sezione circolare, con la precisione richiesta e senza influenze sensibili della temperatura sulla misure effettuate. Sempre in relazione allo sviluppo di metodologie atte a fornire indicazioni sia all'analisi che alla progettazione di sistemi meccanici, nel 1987 l'ing. Muscia inizia ad elaborare uno strumento metodologico in grado di fornire un'indicazione quantitativa, già di per se normalizzata, per stabilire il potere smorzante di una generica struttura vibrante. Il fatto di introdurre una misura normalizzata, funzione dell'energia dissipata dal sistema, permette di confrontare direttamente strutture diverse per forma, dimensione, rigidità ecc. e offre quindi la possibilità di classificare le stesse in funzione dello smorzamento. Conseguentemente, a parità di funzionalità per esempio di due differenti strutture progettate o già realizzate, applicando tale metodologia è possibile valutare quale di esse è in grado di smorzare maggiormente una vibrazione. Adottando questo metodo ci si svincola dalla forma della struttura meccanica testata e dalla singola frequenza di eccitazione a cui tradizionalmente è sempre riferito il relativo potere smorzante. Introducendo un opportuno parametro di smorzamento funzione degli automodi che si è in grado di eccitare o che si desidera considerare ai fini della valutazione del potere smorzante del sistema, l'approccio consente tale valutazione, senza le limitazioni di confronto derivanti dalle forme semplici che i provini testati in corrispondenza a singole frequenze dell'eccitazione debbono avere nel caso si utilizzino i metodi tradizionali di quantificazione dello smorzamento. Infatti, con il metodo proposto, strutture complesse e di forma varia vengono caratterizzate con riferimento ad una eccitazione standard impulsiva che rappresenta una ragionevole fonte di eccitazione di riferimento per gli automodi citati. L'autore ritiene utile disporre della suddetta metodologia poichè, in generale, realizzando due strutture diverse con materiali aventi un coefficiente di smorzamento diverso, non è certamente assicurato che la struttura costruita con il materiale più smorzante, a parità di eccitazione applicata ad entrambe le strutture, risulti più smorzata di quella realizzata con il materiale meno smorzante. La metodologia risulta applicabile sia a dati sperimentali che a dati derivanti da simulazioni numeriche e quindi può essere utilizzata, per la progettazione ottimizzata, dal punto di vista dello smorzamento, di sistemi vibranti. Questo lavoro di ricerca si è protratto per vari anni (dal 1987 al 1991) e i risultati conseguiti sono illustrati nelle due pubblicazioni [P9], [P10] e [P18] in cui si è posta particolare cura nella scelta e nella realizzazione delle rappresentazioni grafiche al fine di migliorare il più possibile la chiarezza e quindi la trasmissione dell'informazione.

Parallelamente all'attività di ricerca riguardante lo smorzamento, negli anni 1988/89 l'ing. Muscia considera le problematiche relative al collegamento tra l'emissione acustica e il danneggiamento di elementi di cuscinetti a sfere in relazione alla possibile applicazione industriale del monitoraggio. A questo proposito egli svolge un'indagine sui meccanismi che regolano l'emissione acustica ed elabora una metodologia atta ad individuare quali parametri possono fornire indicazioni significative al fine di quantificare il fenomeno del danneggiamento. I risultati ottenuti, descritti in [P11], [P14], mettono in luce la validità dell'approccio seguito, pur evidenziando la necessità di porre

particolare attenzione nel separare chiaramente l'emissione acustica prodotta dal progredire o dal formarsi di microcricche o dei nuclei dai quali si origineranno le stesse dai segnali derivanti da cause che nulla hanno a che fare col fenomeno di fatica (es.: rumori strutturali di altra natura). In questa attività di ricerca è stato eseguito uno studio particolare del disegno dell'attrezzatura di prova realizzata per testare un cuscinetto assiale oggetto di studio [P11]. La soluzione adottata consentiva infatti di calibrare molto semplicemente lo sforzo assiale agente sul cuscinetto avvitando un dado su una vite opportunamente estensimetrata.

Nello stesso periodo l'ing. Muscia approfondisce lo studio dell'Analisi Modale ed elabora alcuni contributi metodologici [P12], [P13], [P15]-[P17] al fine di migliorare la conoscenza e l'applicabilità di tale tipo di analisi nella ricerca e nei metodi di progettazione industriale. In particolare, in [P13] è controllata l'influenza sui risultati ottenuti in relazione ai vincoli adottati per sospendere una struttura testata con l'analisi modale. La ricerca evidenzia che la simulazione della condizione di corpo libero ottenuta sospendendo con dei cavi il sistema da testare sperimentalmente introduce approssimazioni che non sempre possono essere accettabili. L'interpretazione dei risultati ottenuti è stata grandemente facilitata con l'uso di una opportuna rappresentazione grafica di tipo circolare in cui si evidenzia chiaramente l'effetto del vincolo.

In [P15], [P16] viene elaborato un metodo per consentire, con un certo grado di approssimazione, l'estrapolazione degli automodi elastici mancanti nelle analisi modali incomplete. Tale approccio viene sviluppato in relazione al fatto che l'applicazione delle metodologie sperimentali di Analisi Modale consentono, di regola, l'individuazione di un numero di automodi elastici del sistema assai inferiore al numero di gradi di libertà con cui è ragionevole modellizzare il sistema stesso. Pur essendo ben vero che dal punto di vista industriale si ricercano le frequenze naturali del sistema solo nel range in cui variano le frequenze di eccitazione, senz'altro sarebbe utile disporre di una metodologia che usufruendo dei dati sperimentali di un'analisi modale incompleta permetta di ricavare anche altri automodi che pur essendo caratteristici del sistema non sono stati evidenziati dalle prove sperimentali o perchè l'eccitazione non è stata adeguata in rapporto allo smorzamento o perchè il modello modale adottato è stato inadeguato o per qualunque altra causa. Infatti non esistono regole precise per eseguire una buona analisi modale sperimentale e quindi non si è mai certi della completezza dei risultati ottenuti. I risultati ricavati con l'applicazione della procedura elaborata evidenziano le difficoltà che si incontrano nella soluzione del problema e rappresentano la base di sviluppo per metodologie più efficienti soprattutto in relazione al mal condizionamento numerico che può caratterizzare il comportamento degli algoritmi introdotti e che limita la bontà dell'estrapolazione ottenibile con il metodo elaborato. Nel medesimo periodo l'ing. Muscia, per tentare di ovviare al mal condizionamento degli algoritmi, elabora un ulteriore metodo basato su di una impostazione diversa. Tale metodo si basa sull'idea di ricavare dai dati ottenuti da un'analisi modale incompleta, le matrici di massa e di rigidezza che caratterizzano il modello modale adottato per svolgere la stessa analisi modale. Dalla conoscenza di queste matrici è infatti immediato risalire a tutti gli automodi del sistema modellizzato con il modello modale considerato. In [P17] e [P20] viene quindi proposta una procedura per calcolare le suddette matrici noti i dati da un'analisi modale incompleta. I risultati conseguiti, sia basandosi su simulazioni numeriche che su dati sperimentali, indicano che la matrice di massa può essere ricavata con una certa precisione mentre l'esattezza della matrice di rigidezza è fortemente influenzata dalla precisione degli automodi utilizzati per calcolarla. Quindi anche in questo caso sussiste un problema di mal condizionamento numerico il quale si ripercuote a sua volta sulla possibilità di ricavare con precisione sufficiente gli automodi mancanti. Come conclusione di questa indagine si osserva che probabilmente deve esistere una scelta opportuna in termini di numero di gradi di libertà e di configurazione spaziale per il modello modale adottato che minimizza il mal condizionamento citato.

Successivamente all'approfondimento delle tematiche inerenti alle metodologie per la progettazione industriale basate sull'Analisi Modale, a partire dal 1991/93, l'ing. Muscia indirizza la sua attività di ricerca a scopi sempre più miranti all'individuazione di metodologie basate sulla conoscenza ai fini del miglioramento della progettazione meccanica con l'uso del CAD. In particolare in [P19] è applicata la tecnica SADT per eseguire la progettazione razionale di un software per eseguire l'analisi elastodinamica dei sistemi articolati e in [P22] viene elaborato un modello fisico-matematico per eseguire lo stesso tipo di analisi per un motore a combustione interna a quattro cilindri contrapposti. Il risultato del lavoro illustrato in [P19] consiste nell'individuazione del layout delle schermate, della loro concatenazione, del numero delle stesse, dei menù guidati più opportuni, ecc. per poter realizzare un software altamente interattivo e user-friendly in grado di svolgere l'analisi in questione relativamente a sistemi articolati piani. Nel lavoro descritto in [P22] invece si definisce uno strumento per validare delle scelte progettuali eseguite a priori. Il modello sviluppato in tale ricerca può quindi essere utilizzato come nucleo per poter definire delle funzioni obiettivo in vista di ottimizzazioni progettuali del motore in fase di sviluppo. Parallelamente all'attività di ricerca i cui risultati sono sintetizzati in [P19] e [P22], poichè la metodologia di analisi elastodinamica sviluppata si basa anche sull'analisi cinematica del sistema, viene approfondito tale aspetto ed è elaborata una tecnica di analisi cinematica razionalizzata applicabile a meccanismi piani complessi. Questo metodo si concretizza in una serie di subroutines altamente strutturate, scritte in Fortran, che opportunamente gestite dal programma main line, permettono di eseguire l'analisi desiderata [P21].

Nel 1993 l'ing. Muscia continua decisamente la propria attività di ricerca nelle problematiche del disegno e nei metodi per la progettazione industriale dei sistemi meccanici sviluppando metodi e modelli atti allo scopo [P23]-[P35]. In relazione al problema della modellazione fisico-matematica a supporto della progettazione dei motoveicoli, in [P25] è elaborato un sofisticato modello (rispetto a quelli normalmente reperibili in letteratura) per lo studio del comportamento dinamico dei motoveicoli. Con tale modello, schematizzato graficamente in modo da evidenziarne opportunamente i parametri fisici che lo caratterizzano, fissate delle scelte iniziali riguardanti le dimensioni, i pesi, le condizioni di guida, ecc. del motoveicolo da progettare, risulta possibile prevederne teoricamente la maneggevolezza e la manovrabilità. La bontà dei risultati ottenibili col modello sono chiaramente dipendenti dai dati fissati che quantificano il sistema. E' quindi opportuno sottolineare che l'attendibilità del comportamento dinamico previsto dipende fortemente dalle scelte di equivalenza dinamica stabilite tra il sistema vero in fase di concepimento e il modello elaborato che lo schematizza. Per quanto concerne particolarmente i problemi di sintesi, in [P23] viene messa a punto una metodologia per eseguire razionalmente la progettazione di robot caratterizzati da un elevato numero di gradi di libertà e in grado di compiere movimenti complessi. Nel corso di tale attività di ricerca la metodologia SADT è applicata e ne viene esemplificata l'utilità elaborando il progetto preliminare di un robot poliarticolato. Sempre in relazione alla sintesi, in questo stesso periodo, l'ing. Muscia comincia ad applicare un originale algoritmo di ottimizzazione, l'algoritmo genetico. Tale algoritmo si differenzia sostanzialmente dagli algoritmi di ottimizzazione tradizionali soprattutto per il principio di riproduzione-selezione genetica su cui si basa. L'opportuna implementazione in termini di programma software di tale principio permette, virtualmente, la convergenza dell'ottimizzazione all'optimum assoluto nel range di variabilità fissato per le variabili indipendenti da cui dipende l'ottimizzazione stessa. Dal punto di vista pratico tale algoritmo consente di ottenere una rosa di soluzioni diverse ma molto prossime alla soluzione ottima. Quest'ultima caratteristica è sicuramente vantaggiosa in tutte le applicazioni di progettazione, specie di tipo industriale, in cui, come ben noto, occorre operare le scelte più opportune tra quelle disponibili le quali dovrebbero essere il più possibile ottime in relazione allo scopo a cui debbono soddisfare. In [P24] è proposto un confronto tra le prestazioni ottenibili con un algoritmo di tipo tradizionale (il metodo di Powell) e l'algoritmo genetico, formulato in termini di algoritmo evolutivo, applicati all'ottimizzazione del progetto cinematico di un sistema articolato piano. Nel caso specifico i risultati

evidenziano le proprietà dell'algoritmo genetico confermandone però la lentezza di convergenza, già rilevata in letteratura, rispetto agli usuali metodi di ottimizzazione. In [P26] viene elaborata una metodologia per eseguire una progettazione mirata degli isolatori di vibrazioni elastomerici. La metodologia, basata su una rappresentazione grafica parametrizzata di un generico isolatore e su un'ottimizzazione da eseguirsi con l'algoritmo genetico, permette di individuare la forma da assegnare alla massa elastomerica dell'isolatore stesso in modo da ottenere, in linea di principio, la trasmissibilità prossima il più possibile a quella desiderata, in funzione dell'eccitazione applicata. Successivamente, in [P26], è sviluppata un'ulteriore metodologia per progettare strutture reticolari piane aventi il minimo peso. Anche questo lavoro prevede un'ottimizzazione basata sull'algoritmo genetico formulato in termini evolutivi e nell'esempio applicativo descritto in [P27] vengono illustrati i risultati ottenibili con l'approccio proposto in relazione ad un certo tipo di disegno parametrico rappresentativo di una particolare famiglia di bracci reticolati adottati negli impianti di sollevamento.

Continuando a fruire delle conoscenze acquisite nei campi della Meccanica delle Vibrazioni e della Meccanica Applicata alle Macchine, l'ing. Muscia imposta sempre più la sua attività scientifica nella ricerca e sviluppo di metodologie di progettazione industriale in relazione ai problemi di ottimizzazione multiobiettivo e del disegno meccanico automatizzato. In particolare in [P30], [P31] si considera il problema delle scelte iniziali ottimizzate nelle fasi preliminari della progettazione. Con riferimento alla progettazione delle trasmissioni ad ingranaggi, in [P30] è presentato un metodo per orientare queste scelte in modo da ottenere dispositivi che soddisfino a determinate condizioni. Nel lavoro si descrive tale metodo e, a titolo di esempio, vengono illustrati i risultati ottenibili nella progettazione di un riduttore ad assi paralleli il quale deve essere il più leggero possibile. Il problema affrontato nell'esempio applicativo è stato impostato in termini di ottimizzazione contemporanea di due funzioni obiettivo. La prima funzione esprime, in relazione ad una certa scelta progettuale iniziale, la possibilità che il sistema possa essere montato. La seconda funzione obiettivo è legata alla massa del sistema, che deve essere minima. L'algoritmo genetico/evolutivo crea e seleziona scelte progettuali iniziali favorendo probabilisticamente quelle che conducono a soluzioni progettuali assemblabili aventi il minimo peso. I risultati ottenuti nell'esempio sviluppato e descritto in [P30] con rappresentazioni grafiche schematiche, mostrano che è possibile ottenere riduzioni del peso del sistema dell'ordine del 30% rispetto al peso che caratterizza le soluzioni progettuali iniziali ritenute ragionevolmente accettabili. In [P31] viene applicata la medesima metodologia utilizzata in [P30] ad un problema di progettazione preliminare di turbine a gas ad azione. Si dimostra quindi che il tool metodologico basato sull'algoritmo genetico combinato in cascata con i tradizionali metodi di ottimizzazione può essere applicato vantaggiosamente alla progettazione di sistemi meccanici tra i più disparati. Allo scopo di individuare ulteriori campi di applicazione delle metodologie oggetto di sviluppo, pertanto si esplora la possibilità di introdurre le nuove tecniche di ottimizzazione nel settore delle pompe alternative e conseguentemente, in [P32] è svolta un'attività di documentazione di base sui metodi tradizionali sia di calcolo sia di schematizzazione grafica con cui procedere nella progettazione di tali tipi di sistemi.

Accanto all'attività di ricerca nel campo delle metodologie di progettazione relazionata direttamente alla resistenza, usura e in generale alla funzionalità strutturale, in [P28], [P29], [P33] sono considerati ulteriori aspetti progettuali e di disegno meccanico legati però primariamente ai problemi del montaggio. La problematica affrontata concerne l'individuazione delle sequenze ottime di montaggio di un prodotto industriale in modo che risultino minimizzate e/o massimizzate determinate funzioni obiettivo. Tali funzioni sono definite soprattutto tenendo conto della forma del singolo particolare che deve essere assemblato per formare il complessivo. L'attività di ricerca in questo settore è volta soprattutto alla formalizzazione matematica del problema, indispensabile presupposto per procedere ad una ottimizzazione multiobiettivo. Nei tre lavori [P28], [P29], [P33]

viene introdotto e formalizzato quantitativamente il concetto di *impedimento al montaggio* e di *particolare dominante*, elementi fondamentali per lo sviluppo di una struttura logica esprimibile in forma matematica. E' quindi individuata una metodologia, basata su tali concetti, che fa uso ancora una volta dell'algoritmo genetico/evolutivo, per individuare le sequenze di montaggio ottime in relazione agli obiettivi che si desidera perseguire contemporaneamente. In particolare gli obiettivi individuati e perseguiti sono espressi [P29], [P33], [P34] da tre funzioni obiettivo da minimizzare riguardanti rispettivamente il costo di montaggio, il tempo di montaggio, il costo delle sostituzioni programmate (manutenzione preventiva del prodotto) e da altre tre funzioni obiettivo da massimizzare relative all'affidabilità, la flessibilità produttiva, la flessibilità di modifica del prodotto. I risultati ottenuti a tutt'oggi, in relazione alla complessità dell'argomento, confermano la correttezza della via intrapresa al fine di fornire un contributo di soluzione valido a questo tipo di problemi connessi fortemente all'uso del CAD, alle problematiche dell'automazione del montaggio e, più in generale, ai metodi per svolgere la progettazione industriale.

Dopo aver vinto un concorso per professore associato in DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE l'ing. Muscia a partire dall'1-11-98 ricopre tale nuovo ruolo, sempre presso le strutture dell'ex Dipartimento di Energetica dell'Università di Trieste, attualmente denominato Dipartimento di Ingegneria e Architettura. L'ing. Muscia continua quindi a svolgere l'attività di ricerca nel settore dei metodi di progettazione verso il quale, già da anni, si era indirizzato.

In relazione all'uso degli algoritmi genetici ed evolutivi^(oo) nel settore del Disegno/Progettazione, in [P35] vengono indicati alcuni campi di indagine che possono essere fortemente favoriti dall'uso di un siffatto tipo di strumenti. Pertanto, oltre allo specifico settore del montaggio, sono suggerite ulteriori applicazioni nell'ambito CAE. In particolare, nelle pubblicazioni [P36] è ripreso il tema trattato in [P26] ed è sviluppata una metodologia CAE per progettare isolatori elastomerici di vibrazioni basandosi ancora sull'ottimizzazione della forma della stessa massa elastomerica. I risultati ottenuti dimostrano la praticabilità dell'approccio. Successivamente, nei lavori [P37] viene suggerita una procedura CAD/CAE per eseguire una progettazione preliminare di famiglie di sistemi meccanici (scatole di trasmissione) con lo scopo di soddisfare, nella maggior misura possibile, alcuni obiettivi prefissati. In [P38] l'ing. Muscia perfeziona la propria implementazione dell'algoritmo genetico-evolutivo trasformandolo in un ibrido-evolutivo, più rapido in termini di velocità di convergenza e migliore per quanto concerne il livello di ottimizzazione ottenibile. Tale algoritmo viene utilizzato, in ambito CAE, per elaborare una procedura di progettazione preliminare automatica ottimizzata, multiobiettivo, di cambi automobilistici. Le tematiche affrontate dall'ing. Muscia quindi si evolvono fortemente nel settore delle metodologie CAD: in [P39], [P40] si sviluppano approcci di modellizzazione geometrica con l'obiettivo di individuare/valutare possibili nuovi criteri di indirizzo per la creazione dei futuri software di modellazione solida. Accanto a queste attività di ricerca viene ulteriormente perseguito l'aspetto più applicativo degli attuali strumenti CAD/CAE. In particolare, in [P41] si suggerisce una metodologia per agevolare il disegno e la progettazione di famiglie di alberi a gomito, sempre in relazione a criteri di ottimizzazione multiobiettivo basati sull'uso di algoritmi ibrido-evolutivi. In [P42] è quindi ripreso il tema di ricerca trattato in [P33], con la differenza che in [P42] viene proposto un criterio per individuare le sequenze ottime di montaggio di un sistema meccanico composto da centinaia di pezzi (nei lavori precedenti ci si limitava al massimo ad una ventina di particolari). Tale individuazione è

^(oo) Questi algoritmi di ottimizzazione non tradizionali sono stati inizialmente denominati col semplice ed unico nome di "algoritmi genetici". Negli anni, via via che lo studio di tali tecniche numeriche è stato approfondito, gran parte dei ricercatori concordano nel distinguere principalmente due classi di differenti implementazioni matematiche del medesimo principio, a seconda che, per confezionare l'algoritmo, si utilizzino i cosiddetti "geni" reali o quelli "interi". Nel primo caso si parla di algoritmi genetici, nel secondo di algoritmi evolutivi.

basata ancora sulla risoluzione di un problema di ottimizzazione multiobiettivo, ma questa volta è stato implementato ad hoc un algoritmo ibrido-evolutivo di particolare efficienza in grado soprattutto di gestire variabili di ottimizzazione discontinue pur utilizzando, come metodo di ottimizzazione locale, quello di Powell, che notoriamente funziona unicamente con variabili continue. In [P43], una relazione invitata, viene fatto il punto sull'importanza della conoscenza multidisciplinare per migliorare la risoluzione dei problemi dell'Ingegneria Industriale. A tale proposito viene evidenziata la potenzialità degli algoritmi evolutivi, opportunamente implementati, nel suddetto settore. In [P44] è sviluppato un approccio CAD/CAE fortemente applicativo per eseguire la progettazione di casse di cambi automobilistici utilizzando essenzialmente CAD e software agli elementi finiti commerciali, di ultima generazione. In [P45] si analizzano alcuni dispositivi (brevettati) e sperimentazioni riguardanti la possibilità pratica di estrarre significative quantità di energia dal cosiddetto "vuoto quantistico". Inoltre, in tale lavoro sono stati svolti alcuni studi di modellazione CAD e di simulazione elettromagnetica CAE per valutare le prestazioni dichiarate dagli inventori dei suddetti dispositivi. Il tipo di problematica considerato si presta notevolmente ad essere studiato, soprattutto a livello di simulazione, con i metodi CAD/CAE e costituisce un tema di ricerca che a giudizio di una gran parte dei fisici presenta una reale base scientifica. Infine, in [P46] è sviluppato un metodo di analisi/sintesi per svolgere il disegno/progetto di veicoli da traino impiegati nel settore agricolo. Sempre in relazione a i problemi di progettazione-analisi meccanica, in [P47] viene svolto uno studio sulla dinamica dei cestelli delle lavatrici industriali migliorando la progettazione dell'albero che sostiene il medesimo cestello (si riesce a ridurre il diametro in modo da poter utilizzare cuscinetti più piccoli e quindi meno costosi).

In relazione alla progettazione di sistemi elettromeccanici lo sviluppo dell'attività di ricerca dell'ing. Muscia considera quindi alcuni aspetti della magnetostatica. La conoscenza di tale disciplina infatti consente di calcolare le forze si sviluppano nell'interazione tra magneti permanenti eccitati o meno da corrente. Conoscere quindi le forze esterne di questo tipo che si generano nei sistemi elettromeccanici è quindi essenziale per poter eseguire una corretta progettazione strutturale degli stessi. In relazione a tali aspetti e in particolare al calcolo dei campi magnetici prodotti da magneti permanenti (il calcolo delle forze attrattive/repulsive è basato sulla conoscenza del campo magnetico) in [P48], [P51] vengono elaborate alcune procedure per valutare il campo magnetostatico prodotto da magneti permanenti di forma inusuale. Queste forme particolari (elicoidali e torico-elicoidali) sono state oggetto di studio soprattutto da parte di certe aziende, con la finalità di sviluppare architetture progettuali innovative per macchine elettriche che dovrebbero essere caratterizzate da elevati rendimenti. Parallelamente a questa attività di ricerca, l'ing. Muscia, in [P49], sviluppa una metodologia analitico-numerica che permette di ricavare l'equazione/i del moto di un sistema meccanico a partire dalla conoscenza della risposta del sistema ad una certa eccitazione. Questa risposta può essere rappresentata da dati sperimentali oppure può derivare da dati di simulazioni numeriche svolte con modelli complessi e difficilmente gestibili. L'equazione del moto viene fissata a priori e poi viene opportunamente "calibrata" in modo che fornisca, non appena integrata, l'esatta risposta di cui ci si è serviti per calibrarla. In tal modo si riesce a disporre di un'equazione del moto (semplice) da integrare. Con questa equazione si potrà prevedere il comportamento dinamico del sistema con varie condizioni iniziali ed eccitazioni e quindi le forze la cui conoscenza è necessaria per eseguire una adeguata progettazione del sistema. Sempre con riferimento a questa necessità progettuale di dotarsi di strumenti atti a prevedere il comportamento dinamico di un sistema, in [P53] viene valutata la possibilità di riuscire a configurare progettualmente un sistema di propulsione navale non utilizzando eliche, ma con poppe opportunamente sagomate e masse controrotanti.

Sempre in relazione allo sviluppo delle metodologie progettuali, tema sempre attuale nell'attività dell'ing. Muscia, in [P50], [P55] e [P62] sono presentate delle procedure per progettare strutturalmente famiglie di stents coronarici. Ulteriori tecniche di analisi CAE, però per migliorare la progettazione meccanica di iniettori per motori diesel per uso navale, sono considerate in [P52]. Con

riferimento alla valutazione della qualità del prodotto (connessa ancora una volta ai problemi di progettazione) in [54] viene sviluppato un metodo per eseguire confronti della bontà relativa tra giunti RZEPPA caratterizzati nominalmente dalle stesse prestazioni, ma costruiti da produttori diversi. Infine, in [56] sono considerate configurazioni progettuali innovative di accumulatori di calore con l'uso di nanocomposti. In relazione al possibile sviluppo di configurazioni particolari di magneti permanenti (per la progettazione di macchine elettriche ad elevato rendimento) in [P57], [P58] vengono studiati alcuni aspetti meccanici di un accoppiamento vite-madrevite con asse curvilineo. Con riferimento a queste configurazioni progettuali in [P63] è studiata la simmetria del campo magnetico prodotto da magneti permanenti disposti secondo eliche torico elicoidali (la finalità è quella di ridurre i tempi di calcolo senza rinunciare alla precisione dei risultati).

Parallelamente a questa attività di ricerca in [P64]-[P66] viene approfondito lo studio di fattibilità di una propulsione navale basata sull'uso di masse controrotanti iniziato negli anni precedenti. Ulteriori attività di ricerca riguardano lo sviluppo, la progettazione e la costruzione di un primo piccolo prototipo di attuatore elettromeccanico per l'azionamento timoni/pinne stabilizzatrici di navi militari (il prototipo era in grado di sviluppare 3 tonnellate di spinta) [P60], [P61].

In [P67] è stata valutata la possibilità pratica di costruire cuscinetti reggispinga magnetici passive per sopportare elevate sforzi assiali (es.: rotori di turbine idraulica ad asse verticale).

Con riferimento agli aspetti di sintesi, in [P59] è sviluppata una breve trattazione per lo studio delle ruote dentate.

L'ing. Muscia ha inoltre partecipato a 3 progetti di ricerca (POSFESR 2016 IDEA-PRO, POSFESR 2016-2020 MERLAN e PERNA).

Attualmente l'ing. Muscia è Editor della rivista internazionale OPEN COMPUTER SCIENCE della De Gruyter. Inoltre è stato revisore per le riviste internazionali IEEE Transactions on Magnetics e OPEN ENGINEERING (De Gruyter).

CURRICULUM DIDATTICO

A. ATTIVITA' ACCADEMICHE ISTITUZIONALI

L'ing. Muscia, in data 1-7-83, prende servizio in qualità di ricercatore per il gruppo di discipline n.127 (Meccanica Applicata alle Macchine) presso l'ex Istituto di Meccanica applicata alle macchine già confluito (il 2-11-83) nell'ex Dipartimento di Energetica già denominato ex Dipartimento di Ingegneria meccanica, già confluito nell'ex Dipartimento di Ingegneria meccanica e Navale, già confluito nel Dipartimento di Ingegneria civile e Architettura, già confluito nel Dipartimento di Ingegneria e di Architettura (ottobre 2012) che sostituisce la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trieste. L' 1-7-86, dopo un triennio di prova, l'ing. Muscia viene confermato in ruolo ed opta per il regime a tempo pieno.

Dall' 1-7-83, data di presa servizio, al 1-11-98, l'ing. Muscia ha svolto le esercitazioni del corso di Meccanica Applicata alle Macchine per allievi ingegneri meccanici, chimici, elettrotecnici e minerari. Inoltre, a completamento del suddetto corso, sempre dall' a.a. 83/84 al 1.11.98, l'ing. Muscia ha svolto un ciclo di lezioni monografiche sui sistemi articolati.

Nell' a.a. 86/87 l' ing. Muscia ha svolto poi le funzioni di esercitatore del corso di Meccanica delle Vibrazioni (per allievi ingegneri meccanici e naval-meccanici). Nell' a.a. 88/89 l' ing. Muscia ha tenuto parte delle esercitazioni del corso di Teoria e Tecnica dell' Affidabilità (solo per allievi ingegneri meccanici). Inoltre l'ing. Muscia, in veste di ricercatore in Meccanica applicata alle macchine, ha collaborato attivamente con i laureandi in relazione alla stesura delle tesi di laurea.

Dal 1-7-83 al 1-11-98, l'ing. Muscia ha svolto le funzioni di membro delle commissioni di esame di Meccanica Applicata alle Macchine, Meccanica delle Vibrazioni, Disegno I, Disegno di Macchine, Teoria e Tecnica dell' Affidabilità e Meccanica Applicata alle Macchine e Macchine. Egli ha pure espletato gli altri doveri accademici, partecipando alle sedute del Consiglio dell' Istituto di Meccanica Applicata alle Macchine, del Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria meccanica e del Consiglio di Dipartimento, di cui ha sempre fatto parte. L'ing. Muscia inoltre è stato membro della Giunta dello stesso dipartimento negli A.A. 84/85/86, 89/90/91 e 92/93/94. Nel biennio 1993/95 è stato anche membro del Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali.

Dal 1-1-98 (data di nomina a professore associato in DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE) ad oggi, l' ing. Muscia svolge le funzioni di membro delle commissioni di esame di Meccanica applicata alle Macchine, Meccanica delle Vibrazioni e Costruzione di macchine espletando i doveri accademici previsti dal regolamento di Dipartimento. Dal 1-1-98 al 2003 ha fatto parte del Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali e del Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Navale. Dal 2004 ad oggi l'ing. Muscia fa parte del Consiglio dei corsi di laurea triennale in Ingegneria industriale e magistrale (già specialistica) per il curriculum di meccanica. Inoltre, dal 2008 fino al 2012 è stato membro del Collegio docenti della Scuola di dottorato in Nanotecnologie dell' Università di Trieste. Dal 2012 al 2014 ha fatto parte del Collegio docenti della Scuola di dottorato in Ingegneria meccanica della medesima università.

Fino al 2020 l'ing. Muscia ha fatto parte dei Consigli di Corso di laurea in Ingegneria Industriale (triennale), in Ingegneria Navale (triennale) e in Ingegneria meccanica (magistrale). Inoltre, dal 2016 al 2019 è stato Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

B. CORSI

Nell' a.a. 91/92, l' ing. Muscia ha tenuto per supplenza il corso di "Disegno Tecnico" per le due scuole dirette a fini speciali in "Macchine e impianti termici e frigoriferi" e in "Tecnologie del Legno" istituite nel medesimo a.a. dall'Università di Trieste presso la sede distaccata di Pordenone. In relazione a tale corso l'ing. Muscia ha scritto una dispensa sul Disegno Tecnico. Successivamente, a partire dall' a.a. 92/93 al 1-1-98, l'ing. Muscia ha tenuto, ancora per supplenza, il corso di "Disegno Tecnico Industriale" per allievi ingegneri meccanici e dei materiali (durata corsi a.a. 92/93/94/95: 120 ore/A.A., durata corso A.A. 95/96: ore 96/A.A., durata corsi 96/97/98: ore 100/A.A.).

A partire dall'1.11.98 fino all'A.A. 2000/2001 l'ing. Muscia è stato titolare del corso di "Disegno Tecnico Industriale" per gli allievi ingegneri meccanici e dei materiali (laurea quinquennale). Dall'A.A. 2001/2002 all'A.A. 2008/2009 l'ing. Muscia ha tenuto i corsi di "Disegno Tecnico Industriale" (6 crediti) per gli allievi ingegneri meccanici, navali e dei materiali (laurea triennale) e "Modellazione Solida" (3 crediti) per gli allievi ingegneri meccanici (laurea triennale). Inoltre, negli A.A. 2003/2004-2007/2008, l'ing. Muscia è stato titolare del corso "Progettazione Meccanica CAD/CAE Integrata" (6 crediti) per gli allievi ingegneri meccanici e dei materiali (secondo anno della specializzazione biennale dopo la laurea triennale). Dall'A.A. 2010/11 ad oggi è

nuovamente titolare del suddetto corso (corso a scelta per la laurea magistrale in ingegneria). Nel 2007 l'ing. Muscia ha tenuto un corso intensivo presso l'IFTS di Tolmezzo (UD) per la formazione di tecnici superiori di disegno e progettazione industriale finanziato con fondi della Comunità Europea (durata del corso: 30 ore).

Nell'A.A. 2009/2010 l'ing. Muscia è stato titolare del corso (6 crediti) di "Disegno Costruttivo del Prodotto Mobile" relativo alla laurea specialistica in Ingegneria gestionale e logistica integrata presso il Polo di Pordenone della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trieste. A partire dall'A.A. 2010/11 l'ing. Muscia tiene il corso di "Disegno di macchine" per gli allievi della laurea triennale in Ingegneria industriale curriculum meccanica. Tale corso ha sostituito il corso di "Disegno Tecnico Industriale" tenuto negli anni precedenti. Inoltre, sempre dall'A.A. 2010/11 l'ing. Muscia tiene nuovamente il corso di "Progettazione Meccanica CAD/CAE Integrata" (6 crediti) per la laurea magistrale in ingegneria (corso a scelta).

Fino al 2019 l'ing. Muscia ha svolto il corso di "Disegno di macchine" (6 crediti) per tutti gli allievi della laurea triennale in Ingegneria industriale e il corso di "Progettazione Meccanica CAD/CAE Integrata" (6 crediti) per la laurea magistrale in ingegneria meccanica divenuto nuovamente, a partire dal 2016, corso obbligatorio per il curriculum Progettazione e prototipazione meccanica a partire dal 201. Dal 2016 al 2019 l'ing. Muscia ha pure tenuto il corso a scelta "Modellazione solida" (3 crediti).

C. CONTATTI CON L'INDUSTRIA E ATTIVITA' ORGANIZZATIVE

Allo scopo di mantenere una certa conoscenza delle problematiche di tipo industriale da trasferire successivamente nell'attività didattica e anche scientifica, l'ing. Muscia ha sempre collaborato attivamente con le aziende locali svolgendo studi e prove a carattere tecnico-scientifico riguardanti particolarmente il campo della progettazione e analisi di sistemi meccanici. In particolare ha partecipato, in qualità di consulente, ad una ricerca sullo sviluppo di motori elettrici ad alto rendimento in collaborazione con l'azienda "ELCON Elettronica" – Area Science Park Consortium, Padriciano 99, 34102 Trieste. L'ing. Muscia ha volto ulteriore attività di progettazione e analisi FEM strutturale per lavori conto terzi relativi alla Marina Militare Italiana. Per quanto concerne le attività organizzative, nel corso degli anni l'ing. Muscia ha coadiuvato l'organizzazione di alcuni congressi e presentazioni di prodotti CAD commerciali presso l'università in cui opera. Inoltre ha curato la realizzazione di un Laboratorio di Modellazione Solido per lo svolgimento di attività di ricerca/didattica.

L'ing. Muscia dal 2015 al 2019 ha avuto gli incarichi di addetto alla sicurezza, addetto alla prevenzione Incendi e addetto Antincendio.

D. TESI DI LAUREA

Il prof. Muscia ha coadiuvato lo svolgimento di varie tesi di laurea sia nella veste di ricercatore in "Meccanica applicata alle macchine" sia in qualità di professore associato in "Disegno e metodi per l'ingegneria industriale". I titoli delle tesi sono riportati nella tabella successiva.

Tesi di laurea

- 1) *Contributo allo sviluppo di un sistema di pianificazione dei processi di montaggio e smontaggio basato sull'ottimizzazione multiobiettivo mediante algoritmi genetici*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Simone Pulvi, Relatore: Prof. Roberto

Groppetti, Correlatore: Ing. Roberto Muscia, A.A. 95/96, Università di Parma.

- 2) *Disegno preliminare ottimizzato di famiglie di sistemi meccanici: sviluppo di una metodologia multiobiettivo*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Olaf Sedmak, Relatore: Ing. Roberto Muscia, Correlatori: Proff. Giorgio Zmaievich e Fulvio Di Marino, A.A. 96/97, Università di Trieste.
- 3) *Sviluppo di una metodologia CAD basata sulla codifica di forma per il disegno di alberi motore*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Stefano Russo, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Prof. Fulvio Di Marino, A.A. 98/99, Università di Trieste.
- 4) *Metodologia integrata di disegno e progetto di rimorchi agricoli a tre assi*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Luca Segatto, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Prof. Fulvio Di Marino, A.A. 2001/2002, Università di Trieste.
- 5) *Metodologia di disegno/progetto CAD/CAE di famiglie di alberi per cestelli di lavatrici industriali supercentrifuganti*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Alessandro Sperandio, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2003/2004, Università di Trieste.
- 6) *Ottimizzazione di forma di una biella di motore diesel*, Laurea quinquennale in Ingegneria meccanica, Laureando: Giovannini Amos, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatori: Prof. Poloni Carlo, Dott. ing. Peter Nefisher (BMW), A.A. 2003/2004, Università di Trieste.
- 7) *Progettazione CAD-CAE preliminare di una classe di motori monocilindrici a combustione interna*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Fabrizio Tomasin, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2003/2004, Università di Trieste.
- 8) *Criteri di conversione di modalità produttive basate su simulazioni CAD di carter cilindro di una classe di motori a C.I. e prima analisi dell'equilibramento*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Simone Manzato, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2005/2006, Università di Trieste.
- 9) *Criteri di conversione di modalità produttive basate su simulazioni CAD di testate di una classe di motori a C.I. e prima analisi di elasticità del sistema di comando della distribuzione*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Stefano Alessandrini, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2005/2006, Università di Trieste.
- 10) *Metodologia di modellazione ibrida per solidi e superfici di stent prodotti con taglio laser*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Mirco Zordan, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2006/2007, Università di Trieste.
- 11) *Ottimizzazione preliminare di forma di perni di manovella per motori a combustione interna con geometria non convenzionale*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Luciano Perinel, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2006/2007, Università di Trieste.
- 12) *Analisi strutturale ed ottimizzazione preliminare di una classe di stent coronarici*, Laurea

specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Giacomo Sciuto, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Valentino Pediroda, A.A. 2007/2008, Università di Trieste.

- 13) *Criteri di conversione di modalità produttive basate su simulazioni CAD di carter inferiori di una classe di motori a C.I. e prima analisi del sistema di distribuzione*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Paolo Pellizzari, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2007/2008, Università di Trieste.
- 14) *Studio CAD/CAE di fattibilità di unità modulari mono o bicilindriche per motori endotermici alternativi senza albero a gomiti*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Michele Zambon, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2004/2005, Università di Trieste.
- 15) *Confronto di metodologie di calcolo della capacità di carico di ingranaggi ad assi paralleli*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Marco Onofri, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2007/2008, Università di Trieste.
- 16) *Sviluppo di modelli parametrici avanzati mediante utilizzo di superfici a doppia curvatura*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Nicola Stefanuto, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2007/2008, Università di Trieste.
- 17) *Studio FEM su un polverizzatore di un motore medium speed*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Francesco Campagnolo, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2007/2008, Università di Trieste.
- 18) *Modifiche progettuali basate su analisi FEM per la riduzione dello stato di sollecitazione di una classe di polverizzatori per motori diesel medium speed*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Francesco Vidali, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Ing. Franco Fabio, Wärtsilä Italia S.p.A., A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 19) *Analisi cinematica di un dispositivo per la fasatura di un motore toroidale*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Nicola Bozzatello, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 20) *Metodologia di verifica CAD/CAE delle soluzioni progettuali di alberi a gomito ottenute con una procedura di ottimizzazione preliminare*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Caizzi Gianluca, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 21) *Sintesi progettuale di unità motrici monocilindriche prototipali senza albero a gomiti basata su procedimenti di saldatura/brasatura*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Matteo Cortese, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 22) *Primo dimensionamento e calcolo delle forze e dei momenti in un motore a combustione interna toroidale*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Tommaso Rossi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 23) *Analisi e ottimizzazione strutturale di un contatto criogenico per l'analisi di superfici solide con la luce di sincrotrone*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando:

Massimiliano De Marco, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.

- 24) *Sviluppo di una metodologia per la previsione delle deformazioni dei giunti saldati*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Alessio De Cubellis, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 25) *Studio e sviluppo di un sistema propulsivo non convenzionale per natanti e veicoli terrestri*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Alessandro Elleri, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 26) *Sviluppo di un telaio reticolare superleggero di un conceptual vehicle per gare di basso consumo Shell Eco-Marathon*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Fabio Aloisio, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2008/2009, Università di Trieste.
- 27) *Sviluppo topologico di una scocca superleggera ed autoportante per gare di basso consumo Shell Eco-Marathon*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Giacomo Sartor, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 28) *Analisi e progettazione dei gruppi ruote, sterzo, frenatura e del guscio di ricoprimento di un veicolo superleggero per gare di basso consumo Shell Eco-Marathon*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Enrico Bortolussi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 29) *Validazione di una metodologia di riduzione di sistemi dinamici complessi ad un sistema dinamico equivalente lineare/non lineare ad un grado di libertà*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Riccardo Zamolo, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 30) *Sviluppo e costruzione di una macchina per la valutazione sperimentale del carico critico di Eulero per aste sottili di piccole dimensioni*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Emanuel Bernardi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2009/2010, Università di Trieste.
- 31) *Innovative latent heat thermal storage elements design based on nanotechnologies*, PHD Thesis in Nanotechnology, Giacomo Sciuto, Supervisore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2010/2011, Scuola di dottorato in Nanotecnologie, Università di Trieste.
- 32) *Contributo alla parametrizzazione di modelli di scafo per simulazioni idrodinamiche*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Boundja Ndjondji Patrick Herve, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2010/2011, Università di Trieste.
- 33) *Modellazione tridimensionale della gamba fissa del carrello principale di un velivolo ultraleggero e relativa verifica strutturale nominale*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Fabio Di Napoli, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2010/2011, Università di Trieste.
- 34) *Progettazione preliminare di un reattore sperimentale per reazioni LENRS*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Loris Volcizzi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.

- 35) *Analisi FEM della sollecitazione nella gamba fissa del carrello principale di un velivolo ultraleggero*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Mirco Lovato, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.
- 36) *Studio delle configurazioni di equilibrio di cuscinetti magnetici passivi*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Luka Zidaric, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.
- 37) *Sviluppo di un approccio sistemico integrato per la definizione della varietà di prodotto basato sulla progettazione meccanica automatica*, Laurea specialistica in ingegneria meccanica, Laureando: Edoardo Pippia, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.
- 38) *Progettazione e costruzione di un dispositivo ultraleggero per la regione ad alta ionizzazione del rilevatore RICH-1 dell'esperimento COMPASS*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Dario Scibetta, Relatore: Prof. Roberto Muscia, Correlatore: Dott. Fulvio Tassarotto, ricercatore INFN, A.A. 2012/2013, Università di Trieste.
- 39) *Studio delle configurazioni di equilibrio di cuscinetti magnetici passivi*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Luka Zidaric, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.
- 40) *Modelli virtuali per la stampa 3D di prototipi di accoppiamenti filettati a levitazione magnetica*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Pietro Damonte, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2013/2014, Università di Trieste.
- 41) *Librerie matematiche per la progettazione meccanica e applicazione al caso della verifica strutturale di un attuatore elettromagnetico lineare*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Ivan Gnjidic, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2013/2014, Università di Trieste.
- 42) *Calcolo del sistema di forze interne/esterne nell'accoppiamento mover-statore di un attuatore elettromagnetico lineare per l'azionamento di timoni navali*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum elettrica, Laureando: Riccardo Rambaldini, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2011/2012, Università di Trieste.
- 43) *Procedura numerica per la valutazione dello stato di sollecitazione di fusti di bielle motoristiche a sezione variabile*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Fabio Rizzetto, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2013/2014, Università di Trieste.
- 44) *Primo studio progettuale di medio dettaglio e analisi di fattibilità di una configurazione di un motore a combustione interna di tipo toroidale*, Laurea magistrale in ingegneria meccanica, Laureando: Emanuel Bernardi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2013/2014, Università di Trieste.
- 45) *Dynamic Simulation by Finite Element Analysis of a High Injection Pipe Subjected to Pressure Impulses*, Laurea magistrale in ingegneria meccanica, Laureando: Loris Volcizzi, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2013/2014, Università di Trieste.
- 46) *Analisi e ottimizzazione meccanica delle configurazioni progettuali di un attuatore elettromagnetico lineare per uso navale*, Laurea magistrale in ingegneria meccanica, Laureando: Enrico Zanardo, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2014/2015, Università di Trieste.
- 47) *Bilanciamento dinamico dei motori a scoppio*, Laurea triennale in ingegneria navale, Laureando: Vittoria Giudicelli, Relatore: Prof. Paolo Galina, Correlatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2014/2015, Università di Trieste.
- 48) *Impostazione di una metodologia per la valutazione dell'influenza dell'errore di oscillazione*

assiale sul comportamento dinamico dei freni a disco, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Luana Zecchin, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2015/2016, Università di Trieste.

- 49) *Equazioni lagrangiane per lo studio del moto di un sistema propulsivo navale non convenzionale a due gradi libertà*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Stefano Klimic, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2015/2016, Università di Trieste.
- 50) *Analisi SADT per la progettazione di un motore a combustione interna*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Andrea Spanghero, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2015/2016, Università di Trieste.
- 51) *Studio di fattibilità e progetto dell'assieme albero e cuscinetti idrodinamici per l'impiego nella propulsione navale a vibrazione*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Stefano Urbani, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2015/2016, Università di Trieste.
- 52) *La matrice di rigidezza K – Fondamenti teorici alla base di uno studio FEM*, Laurea triennale in ingegneria industriale curriculum meccanica, Laureando: Gabriele Boscarato, Relatore: Prof. Roberto Muscia, A.A. 2018/2019, Università di Trieste.

PUBBLICAZIONI DEL PROF. ROBERTO MUSCIA^(°°°)

(Elenco aggiornato al mese di febbraio 2016)

- MN** Memorie pubblicate su atti di congressi nazionali
MI Memorie ai sensi e per gli effetti del Decreto Legislativo Luogotenenziale del 31 agosto 1945 n.660
RI Memorie pubblicate su riviste nazionali italiane
CI Memorie pubblicate su atti di congressi internazionali
RE Memorie pubblicate su riviste nazionali estere
LI Memorie incluse in libri
IJ Memorie pubblicate su riviste internazionali
SI Memorie pubblicate su atti di seminari/workshop internazionali
WN Memorie pubblicate su atti di seminari/workshop/user meeting nazionali
MGI Monografie/libri in lingua italiana

- 1) P1 A. De Nardo, F. Di Marino, R. Muscia, *Comportamento Dinamico di un Autoarticolato a tre Assi in Percorso Circolare Stazionario*, Atti del VII Congresso Nazionale AIMETA, Trieste, 1984.
MN
- 2) P2 R. Muscia, *Equivalenza Dinamica tra Autoarticolati e Modelli Fisici Corrispondenti a Masse Concentrate*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1985.
MI

^(°°°) In questo elenco sono state specificate con la sigla Pi (i=1,2,...n) le pubblicazioni che trattano temi di ricerca o aspetti di un medesimo tema effettivamente differenti, a giudizio dell'autore. L'estensione "bis", "ter", "quat" indica o i) approfondimenti relativi ad una medesima tematica o ii) lavori che sono stati presentati prima a congressi e poi accettati su rivista nazionale/internazionale.

- 3) P3 F. Di Marino, E. Gellner, R. Muscia, *Indagine Teorica sul Comportamento Dinamico degli Autobus Articolati*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1985.
MI
- 4) P4 E. Gellner, R. Muscia, A. De Nardo, *Indagine Sperimentale e Teorica sul Comportamento Dinamico dell' Inbus AU/S/ID 280 FT*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1985.
MI
- 5) P5 R. Muscia, *La Progettazione Cinematica delle Camme con il Personal Computer*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1985.
MI
- 6) P6 F. Di Marino, R. Muscia, *Modello Fisico-Matematico per lo Studio della Stabilità degli Autoarticolati a tre Assi*, Atti del VIII Congresso Nazionale AIMETA, Torino, 1986.
MN
- 7) P7 F. Di Marino, R. Muscia, *Determinazione Sperimentale dei Parametri Modali per Autoveicoli Snodati*, Atti del VIII Congresso Nazionale AIMETA, Torino, 1986.
MN
- 8) P8 R. Muscia, *Sistema Ottico per la Misura dello Spostamento su Organi Rotanti a Sezione Circolare*, Lavoro di ricerca presentato e premiato ad INNOTECH85, concorso nazionale per l' innovazione tecnologica nell' industria, Milano, 1987.
MI
- 9) P9 R. Muscia, *Un metodo teorico-sperimentale basato sull'analisi modale per la valutazione dell'energia dissipata dalle strutture*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1987.
MI
- 10) P10 F. Di Marino, R. Muscia, G. Zmajevich, *Valutazione Sperimentale Mediante Analisi Modale delle Caratteristiche Smorzanti di Giunti Incollati*, Atti del XV Congresso Nazionale AIAS, Pisa, 1987.
MN
- 11) P11 C. Braccesi, F. Di Marino, P. Morich, R. Muscia, *Relazione tra Attività di Emissione Acustica e Danneggiamento di Elementi di Cuscinetti a Sfere*, Atti del XVI Congresso Nazionale AIAS, L' Aquila, 1988.
MN
- 12) P12 F. Di Marino, R. Muscia, *L' Analisi Modale: Stato Attuale e Prospettive Future*, Memoria pubblicata su "Tecnica & Tecnologia", pagg. 3-16, Edizioni AMMA, Gennaio/Febbraio, 1988.
RI
- 13) P13 F. Di Marino, R. Muscia, *Valutazione dell'Effetto del Vincolo nell' Analisi Modale dei Sistemi Sospesi*, Atti del IX Congresso Nazionale AIMETA, Bari, 1988.
MN
- 14) P13 F. Di Marino, R. Muscia, C. Braccesi, *Constrains/Interaction in the Modal Analysis of the System during the Simulations of the free Body Condition*, Memoria presentata al V Congresso Internazionale Danubia Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics, Udine, 1988.
CI bis
- 15) P13 F. Di Marino, R. Muscia, C. Braccesi, *Constrains/Intercation in the Modal Analysis of the System during the Simulations of the free Body Condition*, Memoria pubblicata su una edizione speciale di Osterreichische Ingenieur-und Architekten-Zeitschrift (OIAZ), 134 Jargang Juli/August, pagg. 404-407, 1989.
RE ter

- 16) P14 F. Di Marino, R. Muscia, *"Monitoraggio e Diagnostica dei Cuscinetti Volventi"*, lavoro
LI pubblicato su "Scritti sulla Diagnostica del Macchinario e dei Materiali", in memoria di
Pietro Caparrini a cura di Paolo Citti (Univ. di Firenze), Sergio Curioni (Univ. di
Bologna), Michele Gasparetto (Politecn. di Milano), pagg. 87-108, Dipartimento di
Meccanica, Università degli Studi della Calabria, 1989.
- 17) P15 R. Muscia, F. Di Marino, *Estrapolazioni degli Automodi Mancanti nelle Analisi Modali
MN Incomplete*, Atti del XVII Congresso Nazionale AIAS, Ancona, 1989.
- 18) P15 R. Muscia, *A Method to Extrapolate the Unknown Eigenmodes in Incomplete Modal
CI bis Analysis*, Memoria presentata al VI Congresso Internazionale Danubia Adria
Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics e al V Austrian Colloquium
of Experimental Strain Analysis, Mosern near Seefeld (Tirol), Innsbruck, 1989.
- 19) P15 R. Muscia, *A Method to Extrapolate the Unknown Eigenmodes in Incomplete Modal
RE ter Analysis*, Memoria pubblicata su una edizione speciale di Osterreichische Ingenieur-und
Architekten-Zeitschrift (OIAZ), 135 Jargang Juli/August, pagg. 320-324, 1990.
- 20) P16 R. Muscia, *Ulteriori Sviluppi nell' Estrapolazione degli Automodi Mancanti nelle
MI Analisi Modali Incomplete*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1990.
- 21) P17 R. Muscia, *Valutazione della Matrice di Massa Basata sull' Analisi Modale Incompleta
MN di Strutture Dotate di un Piano di Simmetria*, Atti del XVIII Congresso Nazionale
AIAS, Amalfi, 1990.
- 22) P17 R. Muscia, *Evaluation of the Mass Matrix Based on Incomplete Modal Analysis of
CI bis Structures with a Plane of Symmetry*, Memoria presentata al VII Congresso
Internazionale Danubia Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics,
Pola, Yugoslavia, 1990.
- 23) P18 R. Muscia, *A Theoretical Experimental Method Based on Modal Analysis for
IJ Estimating the Damping Capacity of Vibrating Structures*, Memoria pubblicata sulla
rivista internazionale Mechanical System and Signal Processing (1991) 5(6), 475-499,
Academic Press.
- 24) P19 R. Muscia, *La Progettazione Razionale del Software per l' Analisi Elastodinamica dei
MN Sistemi Articolati con la Metodologia SADT*, Atti del VII Convegno Nazionale ADM,
Trento, Ottobre 1991.
- 25) P20 R. Muscia, *Identification of Mass and Stiffness Matrices Based on Incomplete Modal
SI Analysis of Structures*, Atti del congresso internazionale 17th International Seminar on
Modal Analysis, Conference on Experimental and Numerical Methods in Structural
Dynamics, Università Cattolica di Lovanio, Lovanio, Belgio, 21-25 settembre, 1992.
- 26) P19 R. Muscia, *Identificazione delle Matrici di Massa e di Rigidezza Basata sull' Analisi
MN bis Modale Incompleta di Strutture*, Atti del XI Congresso Nazionale AIMETA, Trento,
1992.

- 27) P21 R. Muscia, *Cinematica Applicata allo Studio dei Meccanismi Piani con l'Uso dell'Elaboratore e Metodi Matriciali*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1992.
MI
- 28) P22 R. Muscia, *Elastodynamic Analysis of the Linkage of a Four Stroke I.C. Opposed Cylinder Engine*, Memoria presentata al IX Congresso Internazionale Danubia Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics, Trieste, 1992.
CI
- 29) P22 R. Muscia, *Elastodynamic Analysis of the Linkage of a Four Stroke I.C. Opposed bis Cylinder Engine*, Memoria pubblicata su una edizione speciale di Osterreichische Ingenieur-und Architekten-Zeitschrift (OIAZ), Sonderheft 7/A/1994.
RE
- 30) P23 R. Muscia, A. Sabbatini, *Sintesi Progettuale di Robot da Ricerca Poliarticolati Mediante Analisi di Fattibilità Ripetute*, Atti VIII Convegno Nazionale ADM, 22-24 settembre 1993, Castelfranco Veneto.
MN
- 31) P24 R. Muscia, C. Poloni, "Optimal Kinematic Synthesis of Plane Mechanisms by Genetic Algorithms", Atti del congresso internazionale International Conference Design to Manufacture in Modern Industry, Bled, Slovenia, 7-9 June 1993.
CI
- 32) P25 R. Muscia, *A Mathematical Model to Study the Driveability and the Handling of Motorcycles*, Atti del congresso internazionale SETC (Small Engine Technology Conference), 1-3 Dicembre 1993, Pisa.
CI
- 33) P26 R. Muscia, *Optimal Design of Vibration Isolators in Function of Excitation Frequencies*, Lavoro presentato al XI Congresso Internazionale Danubia Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics, 29 settembre-1 ottobre 1994, Baden.
CI
- 34) P26 R. Muscia, *Optimal Design of Vibration Isolators in Function of Excitation bis Frequencies*, Memoria pubblicata su una edizione speciale di Osterreichische Ingenieur-und Architekten-Zeitschrift (OIAZ), 141 Jargang Heft 4/1996, pagg. 168-171.
RE
- 35) P26 R. Muscia, *La Progettazione degli Isolatori di Vibrazioni Selettivi con Tecniche ter Genetiche*, Atti del XXIII Congresso AIAS, 21-24 settembre 1994, Rende.
MN
- 36) P27 G. Concheri, R. Muscia, *Metodologia di Progettazione Basata su Tecniche Genetiche per l'Ottimizzazione di Strutture Reticolari Piane*, Atti del XXIII Congresso AIAS, 21-24 settembre 1994, Rende.
MN
- 37) P28 R. Groppetti, R. Muscia, *Genetic Algorithms for Optimal Planning Assembly Systems*, Atti del congresso internazionale Intelligent Manufacturing Processing & Systems, Mayaguez-San Juan, Puerto Rico, February 13-17, 1995.
CI
- 38) P29 R. Groppetti, R. Muscia, *Genetic Method and Impediment Concept for Product Design and Assembly Planning*, Atti del congresso internazionale Ninth World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms, Politecnico di Milano, 29 agosto/2 settembre 1995.
CI

- 39) P30 R. Muscia, A. Sabbatini, *La Progettazione di Trasmissioni ad Ingranaggi con Metodi Genetici e non Derivativi*, Atti IX Convegno Nazionale ADM, 27-29 settembre 1995, Caserta-Aversa.
MN
- 40) P30 R. Muscia, A. Sabbatini, *Metodi Genetici e non Derivativi per Trasmissioni ad Ingranaggi*, Memoria pubblicata sulla rivista nazionale "Organi di Trasmissione", Anno 27, N.3, Marzo 1996, pagg. 84-93, Editore Tecniche Nuove.
RI bis
- 41) P31 R. Muscia, A. Sabbatini, *Aspetti Metodologici nella Progettazione Preliminare di Turbine a Gas ad Azione*, Atti IX Convegno Nazionale ADM, 27-29 settembre 1995, Caserta-Aversa.
MN
- 42) P31 R. Muscia, A. Sabbatini, *Preliminary Design Optimization of Impulse Gas Turbines by Genetic and Nonderivative Methods*, Atti del congresso internazionale 1995 Yokohama International Gas Turbine Congress, Yokohama, Tokyo, 22-27 ottobre 1995.
CI bis
- 43) P32 R. Muscia, *Rapporto Tecnico sulla Progettazione delle Pompe Alternative*, Memoria interna, Dipartimento di Energetica, 1995.
MI
- 44) P33 R. Groppetti, R. Muscia, *On a Genetic Multiobjective Approach for the Integration and Optimization of Assembly Product Design and Process Planning*, Atti del congresso internazionale Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering (IDMME), Nantes, France, April 15-17, 1996.
CI
- 45) P33 R. Groppetti, R. Muscia, *On a Genetic Multiobjective Approach for the Integration and Optimization of Assembly Product Design and Process Planning*, Design and Process Planning: Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering, P. Chedmail, J.C. Bocquet and Dornfeld, pp 61-70, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1997.
LI bis
- 46) P34 R. Groppetti, R. Muscia, *On the Integration and Optimization of Product Design and Process Planning Based on a Genetic Multiobjective Approach*, Atti del congresso internazionale 2nd IEEE/ECLA/IFIP International Conference on Architectures and Design Methods for Balanced Automation System (BASYS'96), Costa da Caparica, Portugal, 17-20 June, 1996.
CI
- 47) P35 R. Muscia, *Applicazione dei Metodi Genetici ai Problemi di Ottimizzazione nel Disegno e nella Progettazione dei Sistemi Meccanici*, Atti del Seminario Italo-Spagnolo DISEGNO DI MACCHINE E PROGETTAZIONE INDUSTRIALE, Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli, 26,26,27 giugno 1996.
SI
- 48) P36 R. Muscia, *Shape Optimization of Elastomeric Vibration Isolators Based on the Genetic Method*, Proceedings of the 15th International Modal Analysis Conference Japan, Chuo University, Korakuen Campus, Tokyo, Japan, September 1-4, 1997.
CI
- 49) P36 R. Muscia, *Development of a Methodology for Vibration Elastomeric Isolators Design*, Proceeding of the 10th ADM Conference and International Conference on Design Tools and Methods in Industrial Engineering, Florence, Italy, September 17-19, 1997.
CI bis

- 50) P36 R. Muscia, *Gli Isolatori Elastomerici di Vibrazioni*, Articolo pubblicato sulla rivista
RI ter nazionale "Il Progettista Industriale", Anno 18, N.8, Ottobre 1998, Editore Tecniche Nuove, Milano.
- 51) P36 R. Muscia, *Further Development of Shape Optimization of Elastomeric Vibration*
CI quat *Isolators Based on Evolutionary and Classical Algorithms*, Lavoro presentato al XV Congresso Internazionale Danubia Adria Symposium on Experimental Methods in Solid Mechanics, 30 settembre – 3 ottobre 1998, Bertinoro, Italy.
- 52) P37 R. Muscia, O. Sedmak, *Disegno Preliminare Ottimizzato di Famiglie di Sistemi*
SI *Meccanici: Sviluppo di una Metodologia Multiobiettivo*, Atti del II Seminario Italo-Spagnolo DISEGNO DI MACCHINE E PROGETTAZIONE INDUSTRIALE, Marina di Equa, Napoli, Università degli Studi di Napoli Federico II., 24-26 giugno 1998.
- 53) P38 R. Muscia, F. Cosmi, *Ottimizzazione Multiobiettivo di Cambi di Velocità per Uso*
MN *Automobilistico: Progettazione Preliminare del Gruppo Ingranaggi-Sincronizzatori-Alberi*, Atti del XXVIII Congresso AIAS, 8-11 settembre 1999, Vicenza.
- 54) P39 R. Muscia, *Developments of a Solid Modelization Methodology for Geometrically*
CI *Complex Mechanical Devices*, Proceeding of the International Conference on Design Tools and Methods in Industrial Engineering, Palermo, Italy, December 8-10, 1999.
- 55) P40 R. Muscia, *A Mathematical Criterion of Virtual Models Representation Based on*
CI *Shape Coding*, Proceeding of the 7th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE & EM 2000), November 2000, Guangzhou, China.
- 56) P41 R. Muscia, S. Russo, *A Methodology for Preliminary Crankshafts Design*, Proceeding
CI of the 7th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE & EM 2000), November 2000, Guangzhou, China.
- 57) P42 R. Muscia, *Hybrid Evolutionary Algorithms and Assembly Impediment Concept for*
CI *Assembly Planning of Complex Mechanical Systems*, Proceeding of the 7th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE & EM 2000), November 2000, Guangzhou, China.
- 58) P43 R. Muscia, *Interdisciplinary Knowledge in Industrial Engineering: Evolutionary*
CI *Algorithms for Improving Design and Manufacturing*, Keynote Address, Proceeding of the 7th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE & EM 2000), November 2000, Guangzhou, China.
- 59) P37 R. Muscia, O. Sedmak, *Preliminary Optimal Geometric Modeling of Mechanical*
IJ bis *Components: A Multiobjective Approach*, Journal of Systems Integration, 10, 23-39 (2000), Kluwer Academic Publisher.
- 60) P44 R. Muscia, *Cad/Cae Methodology for Gearboxes Design Based on Application-*
CI *Oriented Softwares*, Proceeding of the International Conference on Design Tools and Methods in Industrial Engineering, Rimini, Italy, September 5-7, 2001.

- 61) P44 R. Muscia, *Progettazione di Scatole di Cambi Automobilistici*, Memoria pubblicata
 RI bis sulla rivista nazionale "Organi di Trasmissione", N.3, Marzo 2002, pagg. 72-87, Editore
 Tecniche Nuove, Milano.
- 62) P45 R. Muscia, *Development of Magneto-Mechanical Devices for Energy Extraction from
 SI Energetic Quantum Vacuum and Possible Utilisation in Aerospace Companies*",
 Proceeding of the First International Workshop on Futuristic Space Technologies,
 AREA Science Park, Trieste, 6–7 May, 2002.
- 63) P39 R. Muscia, *"Algoritmi Ibrido-Evolutivi per Sistemi Meccanici Complessi, Prima
 RI bis Parte"*, Memoria pubblicata sulla rivista nazionale "Organi di Trasmissione", N.3,
 Marzo 2003, pagg. 96-103, Editore Tecniche Nuove, Milano.
- 64) P39 R. Muscia, *"Algoritmi Ibrido-Evolutivi per Sistemi Meccanici Complessi, Seconda
 RI ter Parte"*, Memoria pubblicata sulla rivista nazionale "Organi di Trasmissione", N.4, Aprile
 2003, pagg. 72-83, Editore Tecniche Nuove, Milano.
- 65) P43 R. Muscia, *Algoritmi Evolutivi per Migliorare la Progettazione e la Produzione*,
 RI bis Memoria pubblicata sulla rivista nazionale "Il Progettista Industriale", Giugno 2003,
 Editore Tecniche Nuove, Milano.
- 66) P46 R. Muscia, L. Segatto, *Metodologia Integrata di Disegno e Progetto di Rimorchi
 CI Agricoli a tre Assi*, Atti del XIII ADM – XV INGEGRAF International Conference on
 Design Tools and Methods Evolution in Industrial Engineering, Cassino, June 3th,
 2003, Napoli June 4th and 6th 2003, Salerno June 5th 2003, Italy.
- 67) P47 R. Muscia, Sperandio A., *Cad/Cae Methodology for Drum Shaft Design of Industrial
 CI Washing Machines*, 2008, Proceedings of TCNCAE 2008. International Conference on
 CAE and Computational Technologies for Industry. Venice - Italy. 16-17 October 2008.
 TRENTO. EnginSoft. pp.1-5.
- 68) P48 R. Muscia, *Analytical Numerical Computation of Magnetostatic Fields Produced by
 CI Helicoidal Magnets*, 2008, Proceedings of TCNCAE 2008. International Conference on
 CAE and Computational Technologies for Industry. Venice - Italy. 16-17 October 2008.
 TRENTO. EnginSoft. pp.1-4.
- 69) P49 R. Muscia, *An Analytical Numerical Procedure to Define Motion Equations From
 CI Experimental Simulation Data*, 2008, Proceedings of the TCNCAE 2008. International
 Conference on CAE and Computational Technologies for Industry. Venice - Italy. 16-
 17 October 2008. TRENTO. EnginSoft. pp.1-8.
- 70) P50 R. Muscia, *A Methodology for Hybrid Modelizations of Intracoronary Stents*,
 CI 2008, Proceedings of the TCNCAE 2008. International Conference on CAE and
 Computational Technologies for Industry. Venice - Italy. 16-17 October 2008.
 TRENTO. EnginSoft. pp.1-4.
- 71) P48 R. Muscia, *Equivalent magnetic charge in helicoidal magnets*, 2008, JOURNAL OF
 IJ bis APPLIED PHYSICS. 104. pp.1-24. 0021-8979.

- 72) P51 R. Muscia, *Calcolo del campo magnetico generato da un serpentino torico magnetizzato*, 2009, Atti del Mathematica Italia User Group Meeting 2009. Mathematica Italia User Group Meeting 2009. Università di Padova. 24-25 Settembre 2009. AREZZO. ADALTA. pp.1-14.
WN
- 73) P52 R. Muscia, Campagnolo F., Franco F., *A Finite Elements Procedure for Evaluating Injectors Reliability of Medium Speed Diesel Engines*, 2009, Proceedings of the 13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" (TMT2009. Year 13. Hammamet, Tunisia. 16-21 October 2009. Ed. Ekinovic S., Calvet J. V., Yalcin S., ZENICA, pp. 765-768. ISSN 1840-4944.
CI
- 74) P53 R. Muscia, G. Sciuto, *Analisi dinamica di fattibilità concettuale di un dispositivo per la propulsione navale senza uso di eliche*, 2009, Atti del Mathematica Italia User Group Meeting 2009. Mathematica Italia User Group Meeting 2009. Università di Padova. 24-25 Settembre 2009. AREZZO. ADALTA. pp.1-12.
WN
- 75) P54 R. Muscia, G. Sciuto, *A Method for Performing Quality Comparisons of Rzeppa Joints*, 2009, Proceedings of the 13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" (TMT2009). Year 13. Hammamet, Tunisia. 16-21 October 2009. Ed. Ekinovic S., Calvet J. V., Yalcin S., ZENICA, pp.241-244. ISSN 1840-4944.
CI
- 76) P55 G. Sciuto, R. Muscia, *Multiobjective Optimizations of Intracoronary Stents by Genetic Algorithm*, 2009, Proceedings of the 13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" (TMT2009). Year 13. Hammamet, Tunisia. 16-21 October 2009. Ed. Ekinovic S., Calvet J. V., Yalcin S., ZENICA, pp. 597-600. ISSN 1840-4944.
CI
- 77) P53 R. Muscia, G. Sciuto, *Analytic study of a new conceptual propulsion device for ships*,
IJ bis 2010, INTERNATIONAL JOURNAL OF NAVAL ARCHITECTURE AND OCEAN ENGINEERING. Volume 2, Number 2, June 2010. pp.75-86. 2092-6782.
- 78) P56 G. Sciuto, R. Muscia, *Innovative latent heat thermal storage elements design based on nanotechnologies*, 2010, Proceedings of Spring College on Computational Nanoscience 2010 - Trieste. Spring College on Computational Nanoscience. Trieste. 17-28 May 2010. Trieste. The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics.
SI
- 79) P51 R. Muscia, *Computation of the Magnetic Field Generated by Helicoidal Toroidal Permanent Magnets*, 2012, ELECTROMAGNETICS. 32:1, 8-30. pp.8-30. 0272-6343.
IJ bis
- 80) P57 R. Muscia, *Screws with curvilinear axis: an evaluation of dot products integrals for helical toroidal systems - Part I: Geometry of the system*, Proceedings in Advanced Research in SCientific Areas - The 1st Virtual International Conference. ARSA 2012 - Advanced Research in SCientific Areas - The 1st Virtual INternational Conference. Zilina. December 3-7, 2012. Zilina. University of Zilina - Ing. Michal Mokrys, Ing. Anton Lieskovsky, Ph.D. 1. pp.1861-1864. 9788055406060.
CI

- 81) P58 R. Muscia, *Screws with curvilinear axis: an evaluation of dot products integrals for helical toroidal systems - Part 2: Evaluation of the integrals*, Proceedings in Advanced Research in Scientific Areas - The 1st Virtual International Conference. ARSA 2012 - Advanced Research in Scientific Areas - The 1st Virtual International Conference. Zilina. December 3-7, 2012. Zilina. University of Zilina - Ing. Michal Mokrys, Ing. Anton Lieskovsky, Ph.D. 1. pp.1861-1864. 9788055406060.
CI
- 82) P59 R. Muscia, *Tre tipi di ruote dentate: cilindriche a denti dritti, cilindriche a denti elicoidali, coniche a denti dritti*, EUT Edizioni Università di Trieste, <http://www.openstarts.units.it/dspace/handle/10077/9332>, 2013.
MGI
- 83) P60 R. Muscia, *Development of the Conceptual Design into an Engineering Solution: an Innovative Electromagnetic Linear Actuator for Marine Applications Case Study, Part I: Architecture of the Mechanical Solution*, Arsa 2014 - Proceedings in Advanced Research in Scientific Areas, The 3rd year of International Conference on Advanced Research in Scientific Areas, 2014.
CI
- 84) P61 R. Muscia, *Development of the Conceptual Design into an Engineering Solution: an Innovative Electromagnetic Linear Actuator for Marine Applications Case Study, Part II: Structural mechanical simulation and results*, Arsa 2014 - Proceedings in Advanced Research in Scientific Areas, The 3rd year of International Conference on Advanced Research in Scientific Areas, 2014.
CI
- 85) P62 R. Muscia, *Hybrid Modelization of Intracoronary Stents*, INTERNATIONAL JOURNAL ON INTERACTIVE DESIGN AND MANUFACTURING, Springer, 2014.
IJ
- 86) P63 R. Muscia, *Symmetry of Magnetostatic Fields Generated by Toroidal Helicoidal Magnets*, IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, 2015.
IJ
- 87) P64 R. Muscia, *Performance improvement of a vibration driven system for marine vessels*, MULTIBODY SYSTEM DYNAMICS, Kluwer, 2015.
IJ
- 88) P65 R. Muscia, *Evaluation of the Efficiency of a Vibrating Propulsion System for Marine Vessels, Part I: Physical Mathematical Models*, Proceedings of the 18th International Conference on Ships and Shipping Research, 2015.
CI
- 89) P66 R. Muscia, *Evaluation of the Efficiency of a Vibrating Propulsion System for Marine Vessels, Part II: Integration of Motion Equations and Performances*, Proceedings of the 18th International Conference on Ships and Shipping Research, 2015.
CI
- 90) P67 R. Muscia, *Evaluation of the Stiffness and Natural Frequencies of Passive Axial Bearings Based on Magnetic Charge Method Versus the Air Gap and Coaxiality Error*, Proceedings of the 1th IEEE Conferences Advances in Magnetism, Bormio, Italy, March 14-16, 2016.
CI
- 91) P65 R. Muscia, *Study of a Vibrating Propulsion System for Marine Vessels: Evaluation of the Efficiency for a Boat 13 m Long*, 2017, INTERNATIONAL JOURNAL OF bis NAVAL ARCHITECTURE AND OCEAN ENGINEERING, Volume 10, Number 2, March 2018. pp. 201-211.
IJ

- 92) P60 R. Muscia, *Mechanical Design of Innovative Electromagnetic Linear Actuators for*
 IJ P61 *Marine Applications*, 2017, OPEN ENGINEERING, Volume 7, pp. 244-272.
 bis
- 93) P67 R. Muscia, *Magneto-Mechanical Model of Passive Magnetic Axial Bearings Versus the*
 IJ bis *Eccentricity Error, Part I: Physical Mathematical Model*, APPLIED
 COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS SOCIETY JOURNAL (ACES),
 Volume 32, No. 8, 2017.
- 94) P67 R. Muscia, *Magneto-Mechanical Model of Passive Magnetic Axial Bearings Versus the*
 IJ ter *Eccentricity Error, Part II: Application and Results*, APPLIED COMPUTATIONAL
 ELECTROMAGNETICS SOCIETY JOURNAL (ACES), Volume 32, No. 8, 2017.
- 95) P69 R. Muscia, *Evaluation of Forces and Torques Generated by Toroidal Helicoidal*
 IJ *Magnetic Fields*, PROGRESS IN ELECTROMAGNETICS RESEARCH B (PIER B),
 Volume 74, pp. 37-59, 2017.

Classificazione complessiva pubblicazioni:

- Memorie pubblicate su riviste internazionali:
 Numero: 13
 Identificazione: 23), 59), 71), 77), 79), 85), 86), 87), 91)-95)
- Memorie pubblicate su atti di congressi internazionali:
 Numero: 32
 Identificazione: 14), 18), 22), 28), 31), 32), 33), 37), 38), 42), 44), 46), 48), 49), 51),
 54), 55), 56), 57), 58), 60), 66), 67), 68), 69), 70), 73), 75), 76), 80),
 81), 83), 84), 88), 89)
- Memorie pubblicate su atti di seminari/workshop internazionali:
 Numero: 6
 Identificazione: 25), 47), 52), 62), 78), 90)
- Memorie pubblicate su riviste nazionali italiane:
 Numero: 7
 Identificazione: 12), 40), 50), 61), 63), 64), 65)
- Memorie pubblicate su riviste nazionali estere:
 Numero: 4
 Identificazione: 15), 19), 29), 34)
- Memorie incluse in libri:
 Numero: 2
 Identificazione: 16), 45)
- Memorie pubblicate su atti di congressi nazionali:
 Numero: 16
 Identificazione: 1), 6), 7), 10), 11), 13), 17), 21), 24), 26), 30), 35), 36), 39), 41), 53)
- Memorie pubblicate su atti di seminari/workshop/user meeting nazionali:

- Numero: 2
Identificazione: 72), 74)
- Memorie ai sensi e per gli effetti del Decreto Legislativo Luogotenenziale del 31 agosto 1945 n.660:
Numero: 9
Identificazione: 2) , 3), 4), 5), 8), 9), 20), 27), 43)
 - Monografie/libri in lingua italiana
Numero: 1
Identificazione: 82)

NOTE

- A1 R. Muscia, “*Relatività delle temperature nella Relatività Ristretta (modello fisico-meccanico di gas perfetto con molecole dotate di tre gradi di libertà in relazione alla Relatività Ristretta)*”, nota elaborata a titolo di interesse puramente personale, immediatamente prima di iniziare l’attività lavorativa, Febbraio 1982.
- A2 R. Muscia, “*Studio per la produzione di un programma interattivo generatore di programmi batch funzionante sia in CED che su minicomputer (proposta di una metodologia per progettare un software in grado di produrre a sua volta un altro software soddisfacente a certe specifiche)*”, studio SADT elaborato durante il periodo di impiego presso la società Informatica Friuli Venezia Giulia (oggi INSIEL), Aprile 1983.