

Curriculum Vitae

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome TONI
Cognome LUPO
Recapiti Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica (DICGIM), Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 90128, Palermo, Edificio 8. Tel.: +39 091 238 61879; fax: +39 091 7099973
Telefono 328-0191469
E-mail toni.lupo@unipa.it

FORMAZIONE TITOLI

Luglio 2018

Ha conseguito ***l'Abilitazione Scientifica Nazionale*** alle funzioni di Professore di seconda fascia nel settore scientifico/disciplinare 09/B1 (ING-IND/16), Tecnologie e Sistemi di Lavorazione.

Gennaio 2007 - Luglio 2007

È stato ***Visiting Scholar*** presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Pittsburgh (USA).

Maggio 2006 - Oggi

Ricopre il ruolo di ***Ricercatore Universitario***, Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/16 – TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE – presso il Dipartimento di Ingegneria (già Facoltà di Ingegneria) dell'Università degli Studi di Palermo.

Febbraio 2004

Ha conseguito il titolo di ***Dottore di Ricerca*** in "Ingegneria della Produzione" con una tesi di Dottorato dal titolo "Sviluppo e applicazione di un algoritmo genetico per l'ottimizzazione del processo manutentivo opportunistico". Relatore: Prof. Antonino Passannanti, Coordinatore del Dottorato: Prof. Nicola Alberti.

Novembre 2000 – Ottobre 2003

È stato ***Dottorando di Ricerca*** in "Ingegneria della Produzione", XV ciclo, presso l'Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Tecnologia Meccanica, Produzione e Ingegneria Gestionale (DTMPIG).

Aprile 1997

Ha conseguito la ***Laurea in Ingegneria Meccanica*** indirizzo Energia con votazione di 110/110 e lode presso l'Università degli Studi di Palermo, discutendo la tesi dal titolo: "Analisi Tecnico-Economica di un impianto di cogenerazione a servizio di una struttura ospedaliera".

ATTIVITA' DIDATTICA

ATTIVITÀ DI DOCENZA

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha assunto la responsabilità di insegnamenti universitari inerenti tematiche tipiche del settore scientifico disciplinare ING-IND/16. Di seguito si riporta l'elenco degli incarichi:

- Anni accademici dal 2005-2006 al 2009-2010 (5 anni accademici):

Qualità e cultura d'impresa (6 CFU), Corso di Laurea in Sistemi Informativi Territoriali (Nettuno) – Università degli Studi di Palermo.

- Anni accademici dal 2006-2007 al 2011-2012 (6 anni accademici):

Gestione industriale della qualità (6 CFU), Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale - Università degli Studi di Palermo (Sede Agrigento).

- Anno accademico 2008-2009 (1 anno accademico):

Qualità nei prodotti e nei processi (3 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (Nettuno) – Università degli Studi di Palermo.

- Anni accademici dal 2010-2011 ad oggi (10 anni accademici):

Gestione della qualità nei servizi (6 CFU), Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale - Università degli Studi di Palermo.

- Anni accademici dal 2010-2011 ad oggi (10 anni accademici):

Gestione della qualità (6 CFU), Insegnamento del corso integrato Gestione della qualità e sviluppo prodotto (12 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione per le Imprese Digitali (già Ingegneria Gestionale Informatica) - Università degli Studi di Palermo.

- Anno accademico 2013-2014 (1 anno accademico):

Tecniche gestione qualità (6 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (Nettuno) - Università degli Studi di Palermo.

- Anni accademici dal 2013-2014 al 2014-2015 (2 anni accademici):

Qualità e cultura d'impresa (6 CFU), Corso di Laurea in Ingegneria Civile (Nettuno) – Università degli Studi di Palermo.

Il dott. Toni Lupo ha anche assunto nell'anno accademico 2019-2020 carichi didattici per gli anni accademici successivi:

- Gestione industriale della qualità (6 CFU), Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale - Università degli Studi di Palermo, a partire dall'anno accademico 2020-2021.
- Controllo di Qualità (6 CFU), Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Università degli Studi di Palermo, a partire dall'anno accademico 2021-2022.

COMMISSIONE ESAMI E ATTIVITA' DI TUTORAGGIO

Il dott. Toni Lupo, nel corso dell'ultimo triennio ha fatto parte presso l'Università degli Studi di Palermo delle Commissioni Esami di insegnamenti universitari inerenti tematiche tipiche del settore scientifico disciplinare ING-IND/16, e svolto attività di tutorato. Di seguito si riporta l'elenco delle attività:

- **Gestione qualità e sviluppo prodotto** (12 CFU) – del Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale.
- **Gestione qualità e sviluppo prodotto** (12 CFU) – del Corso di Laurea in Ingegneria dell'innovazione per le imprese digitali.
- **Gestione della qualità e sviluppo prodotto** (12 CFU) – del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale e Informatica (Sede Palermo).
- **Gestione della qualità nei servizi** (6 CFU) – del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.
- **Programmazione operativa della produzione** (6.0 CFU) – Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.
- **Sviluppo prodotto** (6.0 CFU) – Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale.
- **Controllo di qualità e manutenzione** (12 CFU) – del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Il dott. Toni Lupo, nel corso della sua carriera accademica, ha assunto la responsabilità di **Tutor universitario** di diversi studenti per lo svolgimento di tirocinio presso Aziende ed Enti.

ALTRE ATTIVITÀ DIDATTICHE E SERVIZIO AGLI STUDENTI

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha svolto altre attività didattiche quali:

- È stato docente di moduli didattici quali “*Sistemi di gestione della qualità*”, “*Sistemi di gestione ambientali*” e “*Sistemi di gestione integrati*” in numerosi Master, Corsi di Formazione e Perfezionamento.
- Ha svolto attività di docenza per complessive 225 ore nell’ambito del Corso di Formazione “*Il Total Quality Management e i Sistemi di Gestione della Qualità*” per conto di ORSA Servizi S.r.l., Ente di Formazione accreditato secondo la normativa della Regione Sicilia (Anno 2008).
- Con riferimento alla convenzione stipulata tra l’Università degli Studi di Palermo e “Italia Lavoro Sicilia S.p.a.” nell’ambito del Progetto “*Misura dell’auto-impiego e dell’imprenditoria giovanile per la Gestione dei Servizi Collaterali nelle Riserve naturali siciliane gestite dall’Azienda Foreste Demaniali*” ha svolto incarico di docenza per un totale di 168 ore. I moduli didattici trattati sono stati “*Sistemi di gestione della qualità*” e “*Sistemi di gestione ambientali*” (Anno 2009).
- Ha svolto lezioni sui Sistemi di Gestione della Qualità, per complessive 108 ore, per i moduli di “*Esperto nelle problematiche ecologiche*” (54 ore) e di “*Esperto nella gestione dei servizi*” (54 ore) per conto del Dipartimento di Economia dei Sistemi Agroforestali (ESAF), Facoltà di Agraria – Università degli Studi di Palermo (Anno 2009).
- Ha svolto lezioni sui Sistemi di Gestione della Qualità per complessive 60 ore, per i moduli “E1 – *Esperto nella gestione dei servizi fruibili all’interno dell’area protetta*” e “E2 – *Addetto nella gestione di servizi fruibili all’interno dell’area protetta*” per conto del Dipartimento di Economia dei Sistemi Agroforestali (ESAF), Facoltà di Agraria – Università degli Studi di Palermo (Anno 2009).
- Incarico di docenza (10 ore) relativo al modulo “*L’impresa ed il mondo del lavoro, la sicurezza, l’uomo*” nell’ambito del Master Universitario di II livello “*Sistemi di gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro ed analisi del rischio*” (Anno 2011).
- Seminario della durata di 2 ore dal titolo “*Tecniche innovative per il controllo statistico di processo e per la stima della capacità produttiva*”, rivolto ai dottorandi dei cicli XXX, XXXI e XXXII in “Ingegneria della Produzione” del Dipartimento dell’Innovazione Industriale e Digitale (DIID), Università degli Studi di Palermo (Anno 2016).
- È stato relatore di numerose **Tesi di Laurea Magistrale** in Ingegneria Gestionale e **Tesi di Laurea in Ingegneria dell’Innovazione per le Imprese Digitali** (già Ingegneria Gestionale Informatica) - Università degli Studi di Palermo.

RICERCHE FINANZiate

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha partecipato a numerosi progetti di ricerca nazionali, ad attività di ricerca svolta in contratti/convenzioni stipulati dall’Università degli Studi di Palermo con aziende private e/o enti pubblici.

PROGETTI DI RICERCA DI ATENEO

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha partecipato ai seguenti progetti di Ateneo:

- 2012-ATE-0477, Progetti di Ateneo - EX-60%, Anno 2012, Titolo del progetto: “*Ottimizzazione di politiche manutentive e individuazione di indicatori di performance per la valutazione dell’efficacia e dell’efficienza dei processi manutentivi*” (Responsabile).
- 2007-ATE-1083, Progetti di Ateneo - EX-60%, Anno 2007, Titolo del progetto: “*Ottimizzazione della manutenzione di sistemi complessi*”.
- 2006-ATE-0313, Progetti di Ateneo - EX-60%, Anno 2006, Titolo del progetto: “*Gestione della tracciabilità e rintracciabilità nel settore agroalimentare*”.
- 2005-ATE-0737, Progetti di Ateneo - EX-60%, Anno 2005, Titolo del progetto: “*Le tecniche multiobiettivo nei problemi di ottimizzazione*”.
- 2003-ATE-0494, Progetti di Ateneo - EX-60%, Anno 2003, Titolo del progetto: “*Modelli multiobiettivo applicati a sistemi di gestione industriali e dei servizi*”.

ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

Il dott. Toni Lupo è membro della seguente associazione scientifica:

- *Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica (AITEM)* (<http://www.aitem.org>), associazione che promuove lo studio, le conoscenze scientifiche e l’applicazione della tecnologia meccanica e dei sistemi di produzione, nei suoi differenti e fondamentali aspetti.

PUBBLICAZIONE

E' autore di oltre 40 pubblicazioni scientifiche, suddivise in pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali, atti di conferenze internazionali e riviste nazionali.

ATTIVITA' SCIENTIFICHE

PARTECIPAZIONE A CONGRESSI, CONFERENZE, SEMINARI SCIENTIFICI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha partecipato attivamente a svariati Congressi Nazionali ed Internazionali dove ha svolto il ruolo di relatore e/o membro del comitato organizzatore.

- **MEMBRO DEL COMITATO ORGANIZZATORE** del Convegno Scientifico Internazionale “*XII CONVEGNO DELL’ASSOCIAZIONE ITALIANA DI TECNOLOGIA MECCANICA*, 7-9 settembre 2015, Università degli Studi di Palermo, Palermo
- **RELATORE** al Convegno Scientifico Internazionale: “*XI CONVEGNO A.I.Te.M. Enhancing the Science of Manufacturing 9 - 11 Settembre 2013 San Benedetto del Tronto*”, presentando il seguente articolo: Lupo T., A new capability index for dynamic process analysis.
- **RELATORE** al Convegno Scientifico Internazionale: “*19th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2009) Middlesbrought, UK. 6 - 8 luglio 2009*”, presentando il seguente articolo: Certa A., Galante G., Lupo T., Passannanti A., and Passannanti G.: A model for a periodic preventive maintenance policy for a series parallel system.
- **RELATORE** al Convegno Scientifico Internazionale: “*19th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2009) Middlesbrought, UK. 6 - 8 luglio 2009*”, presentando il seguente articolo: Certa A., Galante G., Lupo T. and Passannanti G.: Robust Maintenance Scheduling for Reliability Maximization.
- **RELATORE** al Convegno Scientifico Internazionale: “*25th International Manufacturing Conference (25 IMC), DUBLIN. 3 - 5 SETTEMBRE 2008*”, presentando il seguente articolo: Lupo T. and Passannanti A.: The evaluating of the importance weights of student requirements using analytic hierarchy process.
- **RELATORE** al Convegno Scientifico Internazionale: “*18th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2008) June 30th – July 2nd, 2008, University of Skövde, Sweden*”, presentando il seguente articolo: Lupo T., Passannanti A: Optimization of Opportunistic Maintenance Policies in a Global Service.

EDITORIAL BOARDS

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha fatto parte di comitati editoriali di riviste scientifiche internazionali:

- da febbraio 2016 al aprile 2018, membro dell'Editorial Board della rivista internazionale peer-reviewed indicizzata SCOPUS “*International Journal of Applied Engineering Research*”; Publisher: Research India Publications; ISSN: 0973-4562; E-ISSN: 0973-9769 [SJR Q3];
- da marzo 2016 a novembre 2017, membro dell'Editorial Board della rivista internazionale peer-reviewed open-access indicizzata SCOPUS “*American Journal of Applied Sciences*”; Publisher: Science Publications; ISSN:1546-9239; E-ISSN: 1554-3641 [SJR Q3]

AMBITI DI RICERCA

TEMI DI RICERCA

L'attività di ricerca svolta dal dott. Toni Lupo – nel corso della carriera accademica – ha comportato una diversificata attività teorica rivolta a temi scientifici e ambiti di interesse del Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/16. In particolare, sono stati fondamentalmente affrontati i seguenti temi di ricerca:

a. **Procedure per il controllo statistico di processo:**

a1) Progettazione di carte di controllo adattative;

a2) Robustezza della performance economica di carte di controllo adattative;

a3) Indici innovativi per l'analisi di capacità dei processi produttivi.

a. **Valutazione della qualità nell'ambito dei servizi:**

b1) Metodi basati su approcci ibridi del tipo Fuzzy-ServQual-AHP;

b2) Metodi per la comparazione della qualità nei servizi;

b3) Modelli ad Equazioni Strutturali;

b4) Metodi basati su framework esplorativi della conoscenza.

a. **Approcci ottimizzanti applicati ai processi manutentivi.**

a. **Procedure per il controllo statistico di processo**

a1) Progettazione di carte di controllo adattative

Le recenti strategie di Controllo Statistico di Processo (SPC) traggono vantaggio dall'uso di carte di controllo dotate di capacità adattative, cioè di schemi di carte di controllo i cui parametri possono subire, di volta in volta durante il loro impiego, un adattamento alle effettive condizioni del processo. Sono stati analizzati schemi adattivi di carte di controllo in cui varia l'intervallo di campionamento (VSI), la numerosità campionaria (VSS) o entrambi i precedenti parametri (VSSI). In particolare, con riferimento a carte di controllo per attributi di tipo c e per variabili di tipo X, sono state sviluppate e validate procedure per la progettazione economica, statistica e statistico-economica.

Nel caso dell'ottimizzazione economica, l'obiettivo è stato la minimizzazione del costo orario totale atteso relativo della procedura di controllo che implementa lo schema di carta considerato. La procedura di ottimizzazione sviluppata è stata vincolata alla frequenza oraria attesa massima dei falsi allarmi della carta e alla disponibilità della risorsa lavoro da utilizzare nella procedura di controllo, mentre gli stati di fuori controllo del processo sono stati modellati attraverso istantanei e persistenti slittamenti della media del processo. Il problema di ottimizzazione è stato formulato attraverso un modello matematico non lineare vincolato, che è stato risolto utilizzando una macro di Excel.

La procedura sviluppata per l'ottimizzazione statistica ha preso in considerazione lo schema adattativo di tipo VSS della carta di controllo per attributi di tipo c. In particolare, l'obiettivo è stato quello di minimizzare il numero atteso delle unità di ispezione richieste dalla carta, garantendo nel contempo prefissati livelli di rischi di primo e di secondo tipo. L'efficacia della procedura di ottimizzazione, valutata in termini di significativa riduzione del numero delle unità di osservazioni richieste dalla procedura di controllo, con riferimento alla carta di controllo c di tipo statico, è stata mostrata attraverso lo sviluppo di un caso numerico.

L'incertezza o l'incapacità di calcolare alcune componenti di costo con riferimento a certi aspetti della procedura di controllo può comportare nei processi di ottimizzazione puramente economici la definizione di schemi di carte di controllo con parametri imprecisi e/o poco robusti. D'altro canto, l'ottimizzazione puramente statistica può dare luogo alla definizione di schemi di carte

di controllo poco efficaci dal punto di vista economico. Per tali ragioni, sono state sviluppate procedure per la ottimizzazione multi-obiettivo, statistico-economico, di schemi adattativi di carte di controllo, con particolare riferimento a carte di tipo c e X. Tali approcci consentono la definizione di schemi di controllo che presentano un prefissato livello di "trade off" tra le performance statistiche e quelle economiche. Dal punto di vista statistico il processo di ottimizzazione ha preso in considerazione quegli aspetti della procedura di controllo il cui costo non è stimabile con precisione e la cui performance è fortemente collegata alla prestazione statistica della carta. Ad esempio, i costi associati ai falsi allarmi sono difficilmente valutabili con precisione, così come i costi derivanti dalla produzione di parti non conformi quando il processo è fuori controllo. Infine, l'ottimizzazione dal punto di vista economico ha considerato quelle componenti di costo che sono misurabili con precisione. In particolare, i costi della non qualità dovuti alla produzione di parti non conformi è stato valutato attraverso la funzione perdita di Taguchi. Il problema di ottimizzazione multi-obiettivo è stato formulato attraverso un modello matematico non lineare vincolato, volto alla minimizzazione sia del costo orario totale atteso relativo della procedura di controllo, sia dell'ARL della carta quando il processo è fuori controllo, assicurando nel contempo un livello minimo ammissibile per quanto riguarda l'ARL della carta quando il processo è in controllo. Inoltre, al fine di ottenere soluzioni robuste, lo slittamento della media del processo dovuto a condizioni di fuori controllo è stato modellato come una variabile casuale della funzione di probabilità di Rayleigh. Le funzioni obiettivo considerate sono tra di loro contrastanti, pertanto la procedura di ottimizzazione ha consentito l'identificazione di un insieme di soluzioni non dominate che descrivono la frontiera di Pareto delle soluzioni ottime. Tali soluzioni saranno successivamente valutate e comparate al fine di scegliere la migliore. In particolare, il decisore sulla base della conoscenza del contesto decisionale potrà scegliere dall'insieme delle soluzioni Pareto quella che rappresenterà il miglior compromesso con riferimento agli obiettivi considerati. Nei problemi di ottimizzazione affrontati, si è scelto di descrivere la frontiera Pareto utilizzando il metodo *-constraint* in quanto risulta di semplice applicazione e consente la descrizione dell'intera frontiera di Pareto.

a2) Robustezza della performance economica di carte di controllo adattative

Sono state valutate e comparate le performance economiche dei principali schemi adattativi della carta di controllo per attributi di tipo c (VSI, VSS e VSSI). Tale analisi ha consentito di formulare alcune linee guida per supportare efficacemente la scelta dello schema adattativo ottimale in relazione al contesto operativo ed economico di riferimento.

Infine, è stata valutata la robustezza economica dei principali schemi della carta di controllo per attributi di tipo c (statico, VSI, VSS e VSSI). In particolare, sono stati considerati tre livelli (basso, medio e alto), per quanto riguarda l'entità dello slittamento della media del processo dovuto allo stato di fuori controllo, che viene ipotizzata per la progettazione economica della carta. Altrettanti livelli sono ipotizzati per quanto riguarda l'effettiva ampiezza di tale parametro. Quest'ultimo parametro è stato considerato come variabile di influenza nell'analisi di robustezza. Infine, il costo totale atteso corrispondente alla procedura di controllo adottata è stato considerato come indice di comparazione della performance. I risultati di tale studio hanno consentito di studiare la robustezza della performance economica degli schemi di carta considerata. In particolare, tali risultati possono supportare la scelta dello schema di carta a cui fare riferimento, soprattutto in quei casi in cui la stima dell'entità dello slittamento della media del processo dovuto a stati di fuori controllo è molto imprecisa.

a3) Indici innovativi per l'analisi di capacità dei processi produttivi

L'analisi di capacità dei processi rappresenta una attività cruciale volta a valutare la conformità dei prodotti con riferimento alle specifiche progettuali. Classicamente, tale analisi viene eseguita verificando la condizione di stazionarietà nello stato in controllo del processo e valutando idonei indici di capacità. Tuttavia, il periodo "in controllo" del processo caratterizza solo una parte del suo ciclo di funzionamento, quello con tasso di difettosità più basso. In particolare, tale ciclo è caratterizzato anche dal periodo di "fuori controllo" non rilevato dalle carte, durante il quale il tasso di difettosità del processo è maggiore, e tale aumento non è preso in considerazione dagli indici di capacità ampiamente adottati. Di conseguenza, gli approcci classici per eseguire l'analisi della capacità del processo determinano una sovrastima del suo livello di capacità. Per questo motivo, al fine di superare tale limitazione, la ricerca ha proposto un nuovo indice basato sul tasso di difettosità effettivo del processo, e pertanto idoneo a stimare il suo reale livello di capacità. Infine, per confrontare il nuovo indice con l'indice di capacità C_p convenzionale è stato effettuato uno studio comparativo volto all'analisi di capacità di un processo.

a. Valutazione della qualità nell'ambito dei servizi

b1) Metodi basati su approcci ibridi del tipo Fuzzy-ServQual-AHP

Le difficoltà tipiche nelle valutazioni della qualità nei servizi nascono soprattutto dal fatto che la qualità in tale ambito non è una proprietà assoluta, esclusiva del servizio e indipendente dalle percezioni dei suoi utilizzatori, come nel caso delle produzioni di tipo tangibile. Al contrario, essa è una entità multi-dimensionale, soggettiva e dinamica, che coinvolge pienamente la sfera cognitiva degli utenti del servizio. In particolare, ogni persona, possiede una propria legittima visione della qualità del servizio: un individuo tende a considerare di buona qualità i servizi che appagano i propri bisogni/necessità e a giudicare come scadente ciò che non soddisfa tali requisiti. Sulla base di queste considerazioni è possibile valutare la qualità dei servizi come il divario tra i bisogni/necessità degli utenti (aspettative del cliente) e la capacità del servizio di soddisfare tali bisogni/necessità

(percezioni del cliente). Se tale divario è tale da evidenziare inadeguatezze del servizio, l'obiettivo prioritario dei gestori deve consistere nell'individuare le carenze del servizio e nell'implementare azioni correttive idonee a rimuovere tali carenze. A tale riguardo, è necessario disporre di specifici modelli concettuali della qualità del servizio atti a collegare le inadeguatezze del servizio percepite dai clienti (scostamenti esterni) con le carenze interne del service provider (scostamenti interni). Il modello concettuale considerato in diverse ricerche sperimentali è stato il ServQual, con riferimento ai suoi recenti sviluppi, che consente l'identificazione di una serie di "discrepanze fondamentali" caratterizzanti la qualità del servizio, cioè scostamenti interni del service provider che meglio spiegano la soddisfazione del cliente. In tali lavori, la valutazione delle performance del servizio viene effettuata facendo riferimento a scale di tipo "fuzzy", per tener conto della potenziale incertezza dei rispondenti coinvolti nel processo di valutazione. Inoltre, le aspettative dei clienti per quanto riguarda gli aspetti indagati del servizio sono state indirettamente valutate attraverso il metodo di supporto alle decisioni AHP. Tale metodo presenta numerosi vantaggi rispetto agli approcci diretti classici per la determinazione delle aspettative dei rispondenti, e cioè la piena differenziazione tra i rating di importanza degli aspetti del servizio, la possibilità di verificare la coerenza delle valutazioni ottenute e la sua facilità d'uso.

L'approccio ibrido Fuzzy-ServQual-AHP sviluppato, è stato considerato nella valutazione della qualità percepita con riferimento a svariate tipologie di servizi: formazione universitaria; servizi di trasporto pubblico e servizi sanitari. Tali valutazioni hanno evidenziato la sua efficacia, applicabilità e facilità d'uso.

b2) Metodi per la comparazione della qualità dei servizi

La valutazione della qualità con riferimento a diverse alternative di servizi rappresenta un tipico problema di analisi decisionale multi-criterio (MCDA). Tale tipo di problema può essere affrontato con successo attraverso l'uso di modelli e approcci strutturati la cui validità è stata ampiamente dimostrata in letteratura. In diversi lavori vengono proposti approcci metodologici che combinano modelli concettuali della qualità del servizio, quali, ad esempio, ServQual, ServPerf e DINESERV, con idonei metodi di analisi decisionale multi-criterio, quali ad esempio, ELECTRE III e TOPSIS gerarchico. I modelli concettuali considerati consentono di stimare affidabilmente i livelli di qualità dei servizi indagati con riferimento alle principali dimensioni della qualità. Al contrario, i metodi di analisi decisionale multi-criterio permettono la comparazione di tali livelli di qualità rispetto alle alternative di servizio analizzate. In tal modo, è possibile evidenziare punti di forza, di debolezza e discrepanze nella qualità nei servizi analizzati. Il metodo ELECTRE III permette un confronto di tipo "non-compensativo", in conformità al fatto che gli utenti di un servizio possono assumere un tale atteggiamento nella comparazione della qualità dei servizi erogati da diversi provider, soprattutto con riferimento a quegli aspetti che sono risultati particolarmente poco performanti. Al contrario, l'impiego del metodo TOPSIS gerarchico comporta numerosi vantaggi. Innanzitutto, il processo di definizione delle priorità di TOPSIS gerarchico richiede la valutazione sia della soluzione ideale positiva (PIS) sia della soluzione ideale negativa (NIS), che rappresentano il composto dei livelli delle migliori e delle peggiori prestazioni mostrate dalle alternative esaminate per ciascun criterio di valutazione, vale a dire i risultati delle pratiche migliori e peggiori condotte nel contesto esaminato. Inoltre, TOPSIS gerarchico è in grado di riflettere accuratamente la gerarchia tra criteri e sotto-criteri di valutazione dei modelli concettuali considerati. Pertanto, tale metodo consente rappresentazioni precise del contesto di valutazione, garantendo così confronti affidabili della qualità del servizio.

L'applicabilità e l'efficacia degli approcci sviluppati è stata mostrata con riferimento alla valutazione della qualità di servizi di svariati tipi: aeroporti internazionali; gestione dei rifiuti urbani; servizi sanitari; servizi di ristorazione in contesti universitari.

b3) Modelli ad Equazioni Strutturali

La qualità dei servizi è stata valutata anche mediante l'uso di Modelli ad Equazioni Strutturali (SEM). Tale approccio metodologico nasce dalla necessità di poter conciliare la questione tipica dell'ambito psicometrico di misurare affidabilmente gli aspetti latenti (non direttamente osservabili) del fenomeno studiato, con quello econometrico relativo alla quantificazione delle relative relazioni di tipo "causa-effetto". Attraverso tale approccio è possibile validare modelli di misura di fenomeni complessi, ad esempio la soddisfazione dei clienti di un servizio, mediante la definizione di opportune variabili osservabili (item del servizio) che hanno la capacità di misurare i relativi costrutti latenti (dimensioni della qualità del servizio). Inoltre, a questo si aggiunge anche la possibilità di quantificare le relazioni di casualità tra i costrutti latenti che caratterizzano il modello concettuale all'uso ipotizzato e che si intende validare. La ricerca sviluppata con riferimento al servizio di biblioteca accademica dell'ex Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo, ha consentito la definizione e validazione di un nuovo modello concettuale della qualità del servizio, che integra i tipici item dei servizi canonici di biblioteca insieme a quelli più rilevanti caratterizzanti i nuovi servizi di biblioteca basati sul web. I risultati della ricerca hanno permesso di evidenziare i driver fondamentali della qualità del servizio alla luce delle recenti tendenze volte alla digitalizzazione spinta dei servizi.

b4) Metodi basati su framework esplorativi della conoscenza

È stato sviluppato un framework esplorativo della conoscenza volto alla definizione degli aspetti della qualità (item) dei servizi. In particolare, tale framework fa inizialmente uso della tecnica Delphi per finalizzare la struttura gerarchica della qualità del servizio analizzato comprendente le sue caratteristiche fondamentali, indicatori e driver della qualità. Nella seconda fase della metodologia, gli aspetti precedentemente individuati subiscono un processo di prioritizzazione che viene supportato dalla valutazione degli stakeholder del servizio attraverso un questionario basato sul metodo AHP. Il framework sviluppato è stato considerato con riferimento al servizio di telecomunicazione mobile. La sua applicazione ha permesso di identificare gli elementi fondamentali della sua struttura gerarchica della qualità. Inoltre, i risultati della seconda fase, con riferimento al punto di vista dei rispondenti coinvolti nell'analisi, hanno permesso l'individuazione degli aspetti chiave della qualità cioè quegli aspetti del servizio (caratteristiche, indicatori e driver) che giocano un ruolo fondamentale per quanto riguarda la qualità percepita del servizio.

a. **Approcci ottimizzanti applicati ai processi manutentivi**

In relazione a questo tema di ricerca, sono stati sviluppati algoritmi e metodologie per la scelta delle azioni manutentive, tra un possibile set di azioni di natura preventiva e/o correttiva, da mettere in atto su componenti appartenenti a sistemi multi-componente complessi. Le metodologie suggerite per la risoluzione di tali problemi si basano sulla formulazione di modelli di programmazione matematica multi-obiettivo e sullo sviluppo di algoritmi multi-obiettivo euristici e approcci basati sull'integrazione di metodologie multi-obiettivo e multi-criterio.

I modelli di ottimizzazione multi-obiettivo costituiscono un nuovo approccio alla scelta delle attività manutentive riguardanti l'intero sistema e ciascun componente singolarmente. L'approccio risolutivo permette di descrivere l'intera frontiera di Pareto, offrendo al decisore la possibilità di scegliere la soluzione ottima in relazione al contesto operativo. Ciò consente di individuare l'insieme dei componenti da sostituire in corrispondenza a ciascun fermo impianto.

L'approccio basato sull'uso integrato di metodi di programmazione matematica multi-obiettivo e metodi decisionali multi-criterio costituisce un approccio dinamico, volto alla simultanea minimizzazione dell'indisponibilità del sistema e dei costi di manutenzione, che consente di determinare, ad ogni fermo impianto, l'insieme delle azioni manutentive di natura preventiva da mettere in atto, sulla base delle azioni manutentive eseguite durante i precedenti fermi impianto. I risultati ottenuti hanno dimostrato che l'approccio metodologico è caratterizzato da breve tempo computazionale, caratteristica fondamentale questa per sistemi multicomponente di grandi dimensioni operanti in reali contesti.

È stato inoltre affrontato il problema di determinare l'insieme dei componenti di un sistema complesso, sui quali mettere in atto azioni manutentive di natura preventiva in modo da minimizzare il costo globale di manutenzione, la durata di tali azioni, e assicurare un'affidabilità non inferiore ad un valore minimo prefissato sino al successivo istante schedulato per la manutenzione. Con lo scopo di risolvere il problema appena descritto è stato proposto un algoritmo esatto basato sulla programmazione dinamica, validato attraverso casi studio, in grado di descrivere in modo completo la frontiera Pareto rispetto agli obiettivi prima definiti.

ALTRE ATTIVITA

ATTIVITA' ISTITUZIONALI

Il dott. Toni Lupo – nel corso della sua carriera accademica – ha svolto le seguenti attività istituzionali:

INCARICHI ISTITUZIONALI UNIVERSITARI

- dal 2019, Componente della Giunta del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo;
- dal 2013, Delegato alla rilevazione della Customer Satisfaction dei Corsi di Studio Triennale e Magistrale in Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Palermo;
- Componente del gruppo di lavoro per la stesura del Manuale di Assicurazione della Qualità di Ateneo;
- Componente interno per il Corso di Studi in Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Palermo della Commissione Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (dal 01-01-2013 al 01-07-2017).
- Componente del Comitato per le Politiche di Autovalutazione delle Performance d'Ateneo istituito in data 29.07.09 con D.R. N. 4474.
- Componente del Nuovo Comitato di Autovalutazione d'Ateneo istituito con D.R. n. 3739 del 15.11.2010.

PARTECIPAZIONE AL COLLEGIO DEI DOCENTI NELL'AMBITO DI DOTTORATI DI RICERCA ACCREDITATI DAL MINISTERO

- Componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca Cicli: XXV, XXVI, XXXIII, XXXIV in "*Ingegneria della Produzione*", del Dipartimento dell'Innovazione Industriale e Digitale (già Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica e Meccanica) dell'Università degli Studi di Palermo.
- Componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca Ciclo XXXVI in "*Mechanical, Manufacturing, Management and Aerospace Innovation*" del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.