

ALL. B

per la pubblicazione

Decreto Rettore Università di Roma “La Sapienza” n 1930/2023 del 19.07.2023

ALBERTO BOSCHETTO Curriculum Vitae

Place: Roma

Date: 31.07.2023

Parte I – Informazioni generali

Nome completo	Alberto Boschetto
Data di nascita	
Luogo di nascita	
Cittadinanza	
Indirizzo di residenza	
Telefono cellulare	
E-mail	
Lingue parlate	

Part II – Education

Type	Year	Institution	Notes (Degree, Experience,...)
Laurea	2000	La Sapienza Università di Roma	Laurea in Ingegneria Meccanica
Studi post-laurea			
PhD	2004	Università degli studi di Roma Tor Vergata	Dottorato in Ingegneria dell’Energia-Ambiente
Formazione pre-dottorato			
Abilitazione	2000	Albo degli Ingegneri di Roma	

Parte III – Incarichi

IIIA – Incarichi accademici

Inizio	Fin	Istituzione	Posizione
1/1/01	1/7/01	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza Università di Roma	Incarico di ricerca con titolo “Studio di fattibilità di un generatore al plasma freddo” nell’ambito del programma nazionale di ricerca cofinanziato “Tecnologia di Resin Transfer Moulding (RTM) per Infusion per componenti in materiale



			composito di grandi dimensioni: sistemi e procedure di fabbricazione ad alto rapporto qualità/costo”
1/10/01	31/12/01	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza Università di Roma	Incarico di ricerca con titolo “Studio e sviluppo di un sistema sperimentale per la produzione di leghe di alluminio a pressione e temperatura controllate” nell’ambito del contratto stipulato tra il D.M.A. e la Zanussi Metallurgica S.p.A.
1/3/02	31/3/02	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Incarico dal titolo “Progettazione esecutiva di una macchina per forgiatura in semiliquido” nell’ambito del contratto stipulato tra il D.M.A. e la Zanussi Metallurgica S.p.A.
1/4/02	31/3/04	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Assegno di ricerca con tema “La formatura allo stato liquido”
1/4/04	31/3/06	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Rinnovo del precedente assegno
1/4/06	31/10/07	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Borsa post-dottorato dal titolo “Produzione di polveri amorfe”
1/11/07	31/10/10	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Ricercatore nel settore ING-IND/16
1/11/10	28/02/19	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Ricercatore confermato nel settore ING-IND/16
1/03/19	today	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Professore associato nel settore ING-IND/16

IIIB – Altri incarichi

Inizio	Fine	Istituzione	Posizione
2004	2008	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Membro esperto universitario negli Esami di Stato per l’abilitazione alla professione di Ingegnere
2008	2009	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Membro della Commissione Qualità del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica sede di Latina
2009	2012	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Presidente della Commissione Qualità del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica sede di Latina
2014	2016	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Membro della Commissione Qualità del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica di Primo Livello e Magistrale

AB

2012	2013	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Membro del Collegio di Dottorato in Ingegneria della Produzione
2013	today	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Membro del Collegio di Dottorato in Ingegneria Industriale e Gestionale
18/12/13	18/12/23	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di seconda fascia nel Settore Concorsuale 09/B1 - Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
30/6/15	1/7/15	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Organizzazione della prima scuola di Additive Manufacturing per dottorandi e giovani ricercatori promossa dall'Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica
23/10/17	27/10/17	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Certificazione: Basic Training of System EOS M290
29/11/17	1/12/17	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Organizzatore corso di formazione Materialise Magics per dottorandi della Sapienza
19/12/18	20/12/18	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Certificazione: Parameter Editor of System EOS M290
29/1/19	today	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Designazione di Addetto alla Squadra di Emergenza Interna
17/6/19	19/6/19	La Sapienza, Università di Roma, Comando VVF - Distaccamento Cittadino Ostiense	Corso di Formazione per Addetto alla Squadra di Emergenza Interna
06/07/20	06/07/31	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di prima fascia nel Settore Concorsuale 09/B1 - Tecnologie e Sistemi di Lavorazione
1/2/23	today	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Membro della Commissione Qualità del corso di Laurea di Primo Livello e Magistrale in Ingegneria Meccanica
1/6/23	today	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Designazione di Addetto di Primo Soccorso Aziendale
19/7/23	today	Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, La Sapienza	Membro della Commissione Paritetica della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale

Parte IV – Esperienza di insegnamento

Sin dal periodo di tesi si è occupato dell'assistenza alla didattica a cominciare dalle esercitazioni di controllo statistico nel corso di Tecnologia Meccanica II agli allievi del vecchio ordinamento. Ha contribuito al miglioramento del materiale didattico di Tecnologia Meccanica I e Tecnologie Speciali. Insieme al Prof. Veniali ha sviluppato il corso di Gestione dei Processi Produttivi e quello di Tecnologia dei Processi Produttivi per gli allievi del Corso di Laurea di Primo Livello in Ingegneria Gestionale. Ha aggiunto diversi moduli al corso di Tecnologie Speciali. Ha sviluppato integralmente il corso di Programmazione e Controllo della Produzione Meccanica. Successivamente lo ha modificato più volte considerando i curricula degli allievi Gestionali fino ad introdurre il corso di Programmazione e Controllo della Produzione.

Ha sempre partecipato attivamente alla costruzione del lavoro d'anno caratterizzante il corso di Tecnologia Meccanica a Roma. Ha sviluppato e modificato il corso di Tecnologia Meccanica a Latina anche quando è stato aperto agli allievi Informatici carenti delle nozioni dei corsi base di meccanica, offrendo moduli aggiuntivi per colmare le lacune e lavorare in tandem con i colleghi industriali. Consistenti modifiche sono state effettuate nel corso degli anni a Gestione dei Processi Produttivi e Sistemi Integrati di Produzione fornendo sdoppiamenti che hanno evitato agli allievi di anni differenti sovrapposizioni nei contenuti. Ha sempre coperto la sede di Latina offrendo assistenza sia agli allievi del primo livello che a quelli magistrali effettuando lezioni al corso di Tecnologie Speciali tenuto dal Prof. Veniali. In ogni corso del settore di ING-IND/16 della Sapienza egli ha contribuito alle esercitazioni teoriche e soprattutto di laboratorio con dimostrazioni pratiche alle macchine, così come ha sempre aiutato nella vasta gamma e quantità di esami con il fine di mantenere la coerenza didattica, il controllo sistematico, la metodologia esaminatrice che è stata insegnata dal Prof. Veniali. Quando il Consiglio D'Area in Ingegneria Meccanica ha chiesto disponibilità all'internazionalizzazione egli ha trasformato il corso di Sistemi Integrati di Produzione in Additive Manufacturing and Production Systems erogato al corso di Laurea in Mechanical Design in lingua inglese.

Anno	Instituzione	Corso
aa 01/02	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Tutor del corso di Programmazione e controllo della Produzione Meccanica nel Corso di Diploma in Ingegneria Meccanica
aa 03/04	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Tutor dei corsi di Tecnologia Meccanica del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
aa 03/04	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Tutor dei corsi di Tecnologie Speciali del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
2004	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Docente del modulo di Tecnologia Meccanica nell'ambito del progetto "Sistema informativo progettisti esperti in materiali innovativi" promosso dalla regione Lazio.
aa 04/05, aa 05/06, aa 06/07	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Professore a contratto del corso di "Programmazione e Controllo della Produzione Meccanica" del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica (5 CFU)
2004	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Docente del corso di formazione del software Wolfram Mathematica presso il CITICORD dell'Università di Roma La Sapienza
aa 05/06, aa 06/07	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Professore a contratto del corso di "Gestione dei Processi Produttivi" del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale (5 CFU)

2006	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Docente al Master Universitario di II livello in “Ingegneria e Gestione della Qualità” presso la stessa Università
aa 07/08	Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, La Sapienza	Docente del corso di “Programmazione e Controllo della Produzione Meccanica” del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica (5 CFU)
aa 07/08, aa 08/09, aa 09/10, aa 10/11, aa 11/12, aa 12/13, aa 13/14, aa 14/15	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Tecnologia Meccanica” del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica – sede di Latina
aa 15/16, aa 16/17	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Tecnologia Meccanica” del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale e Civile – sede di Latina (9 CFU).
aa 17/18, aa 18/19, aa 19/20, aa 20/21, aa 21/22	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Tecnologie Meccaniche” del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale e Civile – sede di Latina (9 CFU).
aa 22/23	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Tecnologie Meccaniche” del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale e Civile – sede di Latina (3 CFU).
aa 08/09, aa 09/10, aa 10/11, aa 11/12	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Programmazione e Controllo della Produzione” del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (6 CFU).
aa 08/09, aa 09/10, aa 10/11, aa 11/12	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Sistemi Integrati di Produzione” del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (6 CFU)
aa 12/13, aa 13/14, aa 14/15, aa 15/16	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Sistemi Integrati di Produzione” del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (6 CFU)
aa 12/13, aa 14/15, aa 15/16	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Laboratorio di Reverse Engineering e Rapid Prototyping” del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (3 CFU)
2015	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente della prima scuola di Additive Manufacturing per dottorandi e giovani ricercatori promossa dall’Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica
2018	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Modulo “Additive manufacturing” nel corso Smart Factory tenuto dal Prof. Tronci nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

2017 2018 2020 2021 2022 2023	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del modulo “3D additive manufacturing and advanced composite technologies” per il Master in Satelliti e Piattaforme Orbitanti
24.11.22- 2.12.22	Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, La Sapienza	Codocente del Modulo XIV dal titolo L'innovazione di prodotto: dal design alla soluzione prodotto nel Master in Ingegneria dell'Innovazione
aa 16/17, aa 17/18, aa 18/19, aa 19/20, aa 20/21, aa 21/22, aa 22/23	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di Additive Manufacturing and Production Systems al Corso di Laurea in Mechanical Design (9 CFU)
aa 22/23	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso di “Tecnologia Meccanica” del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (6 CFU).
aa 23/24	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del corso Micro/nano strutturazioni di superfici nel Corso di Laurea in Ingegneria delle Nanotecnologie (3CFU)
aa 23/24	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, La Sapienza	Docente del Corso di Additive manufacturing and laser texturing del Corso di Laurea in Ingegneria delle Nanotecnologie (3CFU)

È stato relatore di oltre 120 tesi in Ingegneria Meccanica e Gestionale.

Ha supervisionato 8 tesi di Dottorato in Ingegneria Industriale e Gestionale. Ha effettuato i seguenti corsi e seminari per gli allievi di dottorato di Sapienza: uso del software Wolfram Mathematica nella ricerca scientifica; pre-processing finalizzato all'Additive Manufacturing; estensione delle tematiche trattate nel corso di Additive Manufacturing and Production Systems; l'Additive Manufacturing in Sapienza.

Parte V – Affiliazioni a società, premi e riconoscimenti

Year	Title
2003- today	Membro dell'AITeM (Associazione Italiana Tecnologie Manifatturiere)
2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023	Iscrizione al Wohler Report come co-responsabile del Laboratorio di Prototipazione Rapida e Reverse Engineering

2013-today	Membro dell'Associazione di Promozione Sociale a indirizzo culturale "Arte e Scienza"
2014-today	Afferenza al Centro Ricerche e Servizi per l'Innovazione Tecnologica Sostenibile CeRSITeS del Polo Universitario di Latina
2019-today	Guest editor dello Special Issue "New Trends on Selective Laser Melting" per il Journal MDPI Applied Science
2020	Certificato di eccellenza nel Piano di Nazionale di Ricerca Militare dal titolo "Aircraft Spare Parts Substitution and Certification via Additive Manufacturing" firmato dal Segretario Generale della Difesa Gen. C.A. Nicolò Falsaperna
2020-today	Board Editor della rivista MDPI Applied Science
2017-2023	Afferenza all'infrastruttura di ricerca e servizi Saperi&Co della Sapienza Università di Roma
2022-today	Afferenza al Centro Interdipartimentale Universitario Sapienza Design Research e rappresentante del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale presso il centro

Parte VI – Finanziamenti

Anno	Titolo	Programma	Valore
2023	Innovative Materials and Lightweighting	Componente della massa critica del Centro Nazionale 4 - Spoke 11. Responsabile: Prof. Sarasini Fabrizio	235.000,00
2023	HTE Engine - ALM Technology	Principal Investigator del lavoro di consulenza per AVIO SpA per la simulazione dei processi di manifattura additive a polveri con particolare attenzione ai sistemi di grande taglia con multi-laser.	90.000,00
2023	Foresight & technology injection – Report on "Power & propulsion generation / management / distribution" Foresight - Defence Innovation Initiative	Investigator nell'attività di consulenza scientifica con CEFRIEL. Responsabile Prof. Mauro Valorani. Sviluppo e stesura del documento sulle tecnologie additive per la produzione di componenti di aereo velivoli militari.	40.000,00
2023	Empowering the sustainability of advanced cutting processes via ultrashort laser ablation	Referente del progetto di cui all'avviso pubblico "Intervento per il rafforzamento della ricerca e innovazione nel Lazio - incentivi per i dottorati di innovazione per le imprese e per la PA" della Regione Lazio. Accordo di collaborazione con l'azienda Pase srl per lo sviluppo congiunto di strumenti per il miglioramento dell'affilatura di utensili tramite laser a nano-secondi	68.081,00
2022	Sviluppo di metodologie e tecnologie abilitanti per la	Referente del progetto per una borsa di dottorato aggiuntiva a tema	46.029,74

AB

	realizzazione sostenibile di tubetti	vincolato finanziati tramite il Programma Operativo Nazionale "Ricerca e Innovazione" 2014-2020 - Azione IV.5 "Dottorati su tematiche green". Collaborazione con l'azienda DBN Tubetti Srl per lo sviluppo di tecniche innovative di diagnostica e controllo de processo di fabbricazione di tubetti per l'industria alimentare.	
2022	Produzione automatizzata avanzata di parti aerospaziali: ottimizzazione per il Green Manufacturing	Referente del progetto di cui all'avviso pubblico "Intervento per il rafforzamento della ricerca e innovazione nel Lazio - incentivi per i dottorati di innovazione per le imprese e per la PA" della Regione Lazio. Accordo di collaborazione con l'azienda MBC srl. ID progetto: 26095. Sviluppo di sistemi innovativi per la manifattura sottrattiva di componenti aerospaziali	62.701,00
2020-2021	Smart Manufacturing for Future Constellations	Investigator del Progetto di ricerca scientifica finanziato dall'European Space Agency in merito all'introduzione delle logiche dell'Industry 4.0 e dello Smart Manufacturing nell'industria della produzione di satelliti.	349.960,00
2019	Sviluppo di strumenti per l'implementazione funzionale e customizzata del Selective Laser Melting nella produzione di giranti micro e mini hydro	PI: Accordo di Programma MiSE-ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 Progetto 1.3 "Materiali di frontiera per usi energetici" Progettazione e fabbricazione integrata in Selective Laser Melting di giranti Pelton per generazione pico-hydro	75.000,00
2018	Progetto remote lab Facoltà di ingegneria civile e industriale. HUB LAB Additive Manufacturing	PI del HUB LAB Additive Manufacturing nel progetto di realizzazione di un sistema didattico di laboratori ad accesso remoto, Azione 5, supportata da Fondazione Roma Coord. scientifico: A. Carcaterra	35.400,00
2017	Finitura mediante barrel finishing di componenti prodotti con tecnologia Selective Laser Melting	Principal Investigator dell'attività di collaborazione scientifica con DragonFly Srl per lo studio della burattatura di componenti meccanici ad alte prestazioni fabbricati in Selective Laser Melting	30.000,00

2017	Studio preliminare della fabbricazione di polveri di partenza	Principal Investigator dell'attività di collaborazione scientifica con DragonFly Srl per lo sviluppo di innovativi sistemi di mescolazione e caratterizzazione delle polveri per il Selective Laser Melting	15.000,00
2017	Attività sperimentale volta alla quantificazione del tasso di usura ad umido di rivestimenti impermeabilizzanti BASF	Investigator della collaborazione con BASF con responsabile il Prof. Francesco Cioffi. Sviluppo e realizzazione di un setup sperimentale per le prove di caratterizzazione ad usura dei rivestimenti basato sul barrel finishing.	35.440,00
2017	Studio del processo di finitura mediante burattatura di valvole lamellari	Principal Investigator della collaborazione scientifica con l'azienda Vito Rimoldi SpA per lo studio di miglioramento del processo di burattatura. Attività sperimentale e teorica. Modifica delle macchine. Studio cinematico.	30.000,00
2017	Fabbricazione in manifattura additiva di un prototipo di riduttore	Principal Investigator di un'attività di collaborazione per la produzione di un riduttore meccanico con tecnologie Additive. Contratto di collaborazione con il Prof. Fabrizio Quadrini dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata	11.500,00
2016	Fabbricazione di componenti a geometria complessa costituiti da materiali mecanoformati tramite Additive Manufacturing	Principal Investigator del progetto di ricerca universitaria codice RP116155038C2931. Studio sperimentale di componenti fabbricati in Fused Deposition Modeling in grado esibire un'alterazione delle caratteristiche se soggetti ad un'eccitazione esterna. Trattasi di una particolare applicazione del 4D Printing.	4.000,00
2015	3D prototyping: additive manufacturing technologies and applications from micro to macro scales Macchina Selective Laser Sintering / Melting, macchina nanofotopolimerizzazione e macchina concept modeler in sinergia con Design Lab Dip. PDTA di Architettura.	Investigator del progetto Grandi Attrezzature scientifiche presso l'Università di Roma "La Sapienza" per l'anno 2015 Responsabile Prof. P. Gaudenzi - Prot. C26J15ENS7. Stesura del progetto, analisi dei sistemi e fattibilità di ricerca con i gruppi di 5 Facoltà.	500.000,00

2015	Costruzione di una piramide alimentare	Principal Investigator per l'attività di progettazione e costruzione di una piramide alimentare di dimensioni 1m x 1m x 1m attraverso tecniche miste additive e sottrattive. La piramide è stata presentata al Tuscia Food Valley del 2015. Richiedenti i Proff. Donini Lorenzo del Dipartimento di Fisiopatologia Medica e Montanari Armando del Dipartimento di Studi Europei, Americani e Interculturali/ Dipartimento di Medicina Sperimentale della Sapienza	11.000,00
2015	Studio di soluzioni innovative per la prototipazione di particolari in materiale plastico con specifiche prestazioni funzionali	Principal Investigator dell'attività di collaborazione con il Prof. Fabrizio Quadrini del Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata	10.500,00
2015	Monitoraggio termico a diverse temperature ambientali di contenitori in polistirene per il trasporto alimentare	Principal Investigator del progetto di ricerca richiesto dal Prof. Di Gravio per la determinazione della risposta termica di contenitori e sacchetti gelo per l'azienda GREEN ICE DRYCE. Allo scopo un dispositivo con volume di prova di circa 2 metri cubi è stato progettato in originale e allestito nei laboratori del DIMA. La strumentazione di controllo e il sistema di refrigerazione sono stati programmati in LabView con scheda di acquisizione NI.	13.000,00
2015	Materiali e processi innovativi per la costruzione di componenti e parti per impiego Spaziale – Realizzazione di MINI SAT	Investigator nel progetto di ricerca con Thales Alenia Space Italia S.p.A. per la costruzione di un prototipo di Reaction Wheel per Minisat Responsabile Scientifico F. Veniali. L'attività ha visto la collaborazione con il Dipartimento di Meccanica di Thales sia per la fase di progettazione che per quella di caratterizzazione. Il componente è stato prodotto in Selective Laser melting e misurato con tecnica di Reverse Engineering a light scattering. La fabbricazione ha visto la collaborazione con MBDA per la determinazione dei parametri di processo su una EOS M280.	75.200,00

2015	Erogazione di un servizio di qualifica di saldatore e brasatore con attività di laboratorio e rilascio di rapporti di prova	Responsabile scientifico e tecnico dell'accordo di collaborazione con IMQ SpA per lo sviluppo di un servizio di esami e prove di laboratorio per la qualifica di saldatore e brasatore in conformità alle norme UNI EN ISO 9606-1, UNI EN ISO 15614-1, UNI EN ISO 13585, UNI EN 13134.	19.000,00
2014	Progettazione e costruzione di una stazione di rilevamento	Il progetto ha avuto l'obiettivo di progettare e fabbricare gli elementi per il bloccaggio, il sostegno e il posizionamento di primati per l'intervento chirurgico di inserimento di dispositivi di controllo celebrale. Sistema sperimentale richiesto dal Prof. Roberto Caminiti del Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia della Sapienza. Per tale attività è stato coordinato il gruppo dei tecnici di officina del DIMA.	3.400,00
2014	Realizzazione di una preserie di chassis per la telediagnostica dei livelli di glucosio negli anziani	Principal Investigator del progetto di collaborazione con TEchnological Consulting Services. La ricerca ha avuto lo scopo di progettare l'involucro di contenimento del dispositivo. Clips, elementi di rinvio e alloggiamento dell'elettronica sono state disegnate e fabbricate in FDM.	7.800,00
2014	Prototipazione di un troncone di arteria	Principal Investigator della collaborazione di ricerca con il Dip. di Ingegneria Civile Edile e Ambientale con la Prof. Stefania Espa. Lo scopo è stato quello di fabbricare un'arteria artificiale partendo dalle immagini di TC usando un materiale particolarmente trasparente. È stata impiegata una resina metallografica e la tecnologia di modello perso fabbricando il pattern in ABS con tecnica FDM e sciogliendo in dimetil-etil-chetone. Il prototipo è stato progettato per essere integrato in un sistema di rilevazione PIV e dotato delle adeguate prese di pressione.	1.200,00
2013	Progettazione di un sistema innovativo di fabbricazione additiva basata sulla tecnica	Principal Investigator del progetto di ricerca universitaria per la progettazione di un nuovo sistema di produzione additiva a filamento per il	5.000,00

	di Fused Deposition Modeling	laboratorio del Dipartimento. La macchina di tipo a portale è governata da un sistema basato su Arduino Mega e la programmazione è interamente gestibile da un codici opensource per lo slicing e la generazione del G-code. Codice C26A13MPTL	
2012	La finitura superficiale nel Fused Deposition Modeling: ottimizzazione dei parametri di fabbricazione per l'integrazione della tecnologia all'interno del sistema produttivo	Principal Investigator del progetto avente come obiettivo la determinazione della relazione tra molteplici parametri di rugosità di natura tridimensionale e i parametri di processo del Fused Deposition Modeling. Codice C26A12L733	29.946,04
2011	Sviluppo e applicazione di un modello per la previsione della finitura superficiale di prototipi e prodotti realizzati mediante Fused Deposition Modeling	Principal Investigator del progetto di ricerca universitaria con lo scopo di determinare un modello predittivo della rugosità ottenibile in FDM attraverso una campagna sperimentale su macchina Stratasys Bst 768. La modellazione si basa sulla ricostruzione dei profili di rugosità e come i parametri di fabbricazione li condizionino. Codice C26A11N9SZ	7.000,00
2010	Studio di fattibilità di progetti di ricerca ad alto tasso di innovazione FARI	Investigator nel progetto di ricerca atto a stabilire connessioni tra il sistema universitario e l'ENEA. Area 3 - Responsabile Prof. Francesco Veniali. Codice C26I10WMM5	6.000,00
2010	Acquisizione di un potenziostato galvanostato multicanale per la caratterizzazione di biofilm in celle a combustibile microbiologica.	Investigator del gruppo per l'acquisizione di un potenziostato-galvanostato per effettuare misure su celle basate su sistemi batterici per la produzione di energia elettrica. Responsabile: Prof. Di Palma Luca. Codice C26G105YMC	25.000,00
2010	Applicabilità di processi di Additive Manufacturing per l'analisi e l'ispezione computerizzata delle tolleranze (Computer Aided Tolerancing & Inspection)	Investigator nel progetto di ricerca universitaria codice C26A10APS8. Responsabile Campana Francesca. Studio di metodi di assegnazione delle tolleranze nel FFF.	4.000,00
2009	MICRO-FINITURA SUPERFICIALE MEDIANTE TECNOLOGIA LASER	Investigator nella ricerca di Ateneo Federato con codice C26F098C4S. Responsabile Veniali Francesco. Sviluppo di un layout sperimentale per il trattamento con sorgente laser di superfici metalliche e successiva	6.000,00

		caratterizzazione innovativa dell'evoluzione dei profili microgeometrici	
2009	Dalla Prototipazione Rapida alla Produzione Rapida	Principal Investigator del progetto di ricerca universitaria codice C26A09M4Z9 con l'obiettivo di sviluppare metodologie integrate di sviluppo prodotto processo applicate alla tecnologia FFF	4.000,00
2008	Sviluppo di modelli decisionali innovativi per la gestione integrata della supply chain	Investigator nel progetto di ricerca universitaria codice C26A08R4ZT responsabile Prof. Massimo Tronci	10.000,00
2008	Taglio ad attrito	Investigator nel progetto di ricerca universitaria codice C26F0833X9 responsabile: Prof. Marchetti Enzo - Progettazione di un sistema di taglio di attrito con utensile rotante alla velocità di 125 m/s per taglio di metalli e polimeri	8.000,00
2008	Studio del processo di agglomerazione delle polveri di mediante tecniche di burattatura	Principal Investigator di un progetto, richiesto da ENEA Casaccia, per la fabbricazione di un granulatore basato sul moto di rolling ottenuto in un barile rotante con ingresso stagno per l'adduzione di $Fe_2O_3/Mn_2O_3/Na_2CO_3$ e $Fe_2O_3/MnCO_3/Na_2CO_3$.	8.000,00
2008	Fabbricazione di prototipi per linee ferroviarie	Principal Investigator dell'attività di progettazione e costruzione in Fused Deposition Modeling di mockup di due componenti per linee ferroviarie richieste da RFI	750,00
2005	Analisi dei costi di produzione di carpenteria meccanica leggera	Investigator nel progetto di collaborazione con RFI. Responsabile: Prof. F. Veniali. Analisi dei processi di fabbricazione convenzionali di componenti di carpenteria delle linee ferroviarie.	6.000,00
2004	Analisi del comportamento di inserti diamantati ricoperti con tecnologia cvd nella tornitura di leghe di alluminio rinforzate con Al_2O_3	Investigator nel progetto di collaborazione con FILMS SpA per l'analisi sperimentale dell'usura di utensili da tornitura in carburo di tungsteno rivestiti con diamante. Responsabile: Prof. F. Veniali. Attività sperimentale attraverso l'uso del tornio Graziano SAG e Monarc strumentati allo scopo per misure di	77.000,00

		forza e di analisi digitale delle immagini.	
2003	Nuovo processo di forgiatura allo stato liquido per la produzione di componenti in lega leggera con alte prestazioni specifiche	Investigator nel progetto di collaborazione con ZANUSSI Metallurgica SpA . Responsabile: Prof. F. Veniali. Progettazione e costruzione di un sistema di forgiatura in semi-liquido e relativa attività sperimentale.	77.468,00

Parte VII – Attività di ricerca

Keywords	Descrizione
Barrel finishing	<p>L'attività di ricerca è stata avviata nel 2000 con la progettazione e costruzione di un apparato sperimentale da laboratorio per lo studio cinematico dei moti granulari nei barili rotanti. Ciò ha posto le basi per una metodologia di investigazione applicabile a qualunque sistema di finitura basato sul rolling e cascading [1, 2, 3]. Mediante tecniche sperimentali via via sempre più automatizzate e precise, basate sulle tecniche di analisi di immagine [6, 14], è stato possibile determinare la relazione tra la dilatancy del flusso granulare e la sua velocità [27]. In [8] è stata valutata l'efficienza della sostituzione dei media commerciali con scarti industriali di punzonatura estesa, nell'ambito del dottorato [7], a tutti gli aspetti della sostenibilità del processo di burattatura. La caratterizzazione della qualità ottenibile è stata valutata attraverso misure di rugosità convenzionali ovvero attraverso manipolazioni e filtraggi specifici come in [16, 18, 20] dove l'asportazione micro-geometrica è stata analizzata in merito alla morfologia superficiale, alla capacità di raggiare gli spigoli che alla rimozione delle bave. Il fondamento di ogni attività di ricerca è stato quello di determinare quantitativamente l'effetto dei parametri di processo sulla qualità dei componenti prodotti così come supportare scientificamente la scelta dei moti e dei regimi granulari ai fini della micromeccanica della lavorazione [15]: è stato sviluppato un innovativo sistema per la misura del materiale rimosso basato su un modello geometrico del picco rappresentativo del profilo di rugosità che ha permesso di prevedere l'evoluzione della qualità ottenibile al variare del tempo di lavorazione in funzione dei parametri di processo [51]. Tale metodologia è stata anche estesa ad altre lavorazioni di finitura di massa [67]. La tecnologia è stata impiegata validamente per effettuare post-processing di componenti fabbricati con tecnologie additive come il Selective Laser Sintering di metalli [10] e il Fused Deposition Modeling [52, 71, 73] determinando con metodi analitici e sperimentali i valori del Material Removal Rate analiticamente e sperimentalmente legati alla rugosità e l'accuratezza ottenibili. Tali metodi di analisi sono stati impiegati con successo anche sulle parti prodotte in Selective Laser Melting [77], valutando aspetti connessi con la resistenza meccanica [100] e l'efficacia su parti a geometria complessa [101]. Infine, la tecnologia è stata utilizzata come mezzo per determinare la capacità di resistenza all'azione abrasiva di un rivestimento per substrati cementizi [96].</p>

AB

Pubblicazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

- [71] Boschetto A., Bottini L. (2015) Roughness prediction in coupled operations of Fused Deposition Modeling and Barrel Finishing. *Journal of Materials Processing Technology*, 219: 181-192.
- [73] Boschetto A., Bottini L. (2016) Surface improvement of Fused Deposition Modeling parts by Barrel Finishing. in *Rapid Prototyping Journal*, vol.22 (1).
- [77] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2018) Surface roughness and radiusing of Ti6Al4V selective laser melting-manufactured parts conditioned by barrel finishing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94 (5-8), 2773-2790.

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

- [1] Boschetto A., Massimiani G., Veniali F. (2000) On the Fluidity of the Charge in Barrel Finishing. 5th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Montreaux, 10-13 luglio 2000.
- [2] Boschetto A., Marchetti E., Veniali F. (2001) Analysis of the Charge Movements in Barrel Finishing. *Proceedings of ETCE 2001*, Houston, 5-7 febbraio 2001.
- [3] Boschetto A., Veniali F. (2002) Radial Segregation of Workpiece in Barrel Finishing. *Proceedings of AMST '02*, Udine, 20-21 giugno 2002.
- [5] Boschetto A., Veniali F. (2002) Barrel Finishing of MMC's. 6th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Istanbul, 8-11 luglio 2002.
- [6] Boschetto A., Veniali F. (2003) Trajectories of the workpiece during barrel finishing operation. 6th A.I.Te.M. Conference, Gaeta, 8-10 settembre 2003.
- [7] Boschetto A., "Sostenibilità ambientale nel processo di barrel finishing", Tesi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Energia-Ambiente, Ciclo XVI, Università degli Studi di Roma Tor Vergata Facoltà Di Ingegneria, Roma, 29 giugno 2004.
- [8] Boschetto A., Veniali F. (2003) Barrel Finishing of Mechanical Parts by Scraps. *Proceedings of XVII Congresso Nazionale AIDAA '03*, Roma, 15-19 settembre 2003.
- [10] Boschetto A., Veniali F. (2004) Mass Finishing of Parts Produced by Direct Metal Selective Laser Sintering. 7th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Manchester, 19-22 luglio 2004.
- [14] Boschetto, Ruggiero A., Veniali F. (2005) A new experimental setup to assess the kinematics of the work-piece in barrel finishing. 8th A.I.Te.M. Conference, Lecce, 8-10 settembre 2005.
- [15] Boschetto A. (2005) Micro removal of material by barrel finishing. 8th A.I.Te.M. Conference, Lecce, 8-10 settembre 2005.
- [16] Boschetto, Ruggiero A., Veniali F. (2006). Corner shaping by barrel finishing. 8th Biennial ASME Conference on Engineering System Design and Analysis, Torino, 4-7 luglio 2006.
- [18] Boschetto A., Ruggiero A., Veniali F. (2007) Deburring of sheet metal by barrel finishing. *SHEMET'07*, Palermo, 1-4 aprile 2007.
- [20] Boschetto, Ruggiero A., Veniali F. (2007) Deburring of sheet metal by barrel finishing. *Key Engineering Materials Vol. 344 (2007) pp 193-200.*
- [27] Boschetto A., Veniali F. (2009) Part and media tracking in barrel finishing. *International Journal Of Machining And Machinability Of Materials*, vol. 6 (3-4): 305-321 , ISSN: 1748-5711.
- [51] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2013). Microremoval modeling of surface roughness in barrel finishing, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 69 (9-12), pp 2343-2354, DOI 10.1007/s00170-013-5186-4.

[52] Boschetto A., Bottini L., Monarca F., Veniali F. (2013). Barrel finishing of FDM parts. In XI convegno AITEM – Atti del convegno. San Benedetto Del Tronto 9-11 settembre 2013.

[67] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2014) Estimation of material removal by profilometer measurements in mass finishing. Key Engineering Materials Vols. 611-612 (2014) pp 615-622. 17th Esaform conference. Espoo 7-9 may 2014.

[96] Boschetto A., Bottini L., Cioffi F., Veniali F.(2019). Abrasive wear evaluation of concrete pipe coatings through barrel finishing. In XIV convegno AITEM – Atti del convegno. Padova 9-11 settembre 2019.

[100] Nalli F., Bottini L., Boschetto A., Cortese L., Veniali F. (2020). Effect of Industrial Heat Treatment and Barrel Finishing on the Mechanical Performance of Ti6Al4V Processed by Selective Laser Melting, APPLIED SCIENCES, MDPI, 2020, Vol. 10, Iss. 7 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10072280

[101] Boschetto A., Bottini L., Macera L., Veniali F. Post-processing of complex SLM parts by barrel finishing (2020). APPLIED SCIENCES, 2020, Vol. 10, Iss. 4 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10041382

Additive Manufacturing
Fused Deposition Modeling

La ricerca ha cercato di non limitarsi a singoli aspetti della complessa catena operativa dell'Additive manufacturing ma ha cercato di coprire tutti gli step del processo valutando di volta in volta gli effetti dei parametri sulla qualità del manufatto ottenibile e sugli aspetti produttivi. Fin dalla concezione del modello virtuale sono state oggetto di studio le modalità di intervento sul disegno del prodotto [23, 24] con particolare enfasi alla complessità raggiungibile [28]. È stata proposta una nuova metodologia che, risolvendo un problema annoso cui il Prof. Manilio Bordoni così come la comunità dei matematici ha dedicato più di un decennio, ha permesso l'ispessimento di superfici matematiche creando un involuppo completo [40, 34]. Anche se limitato a superfici convesse, continue e embedded in R^3 , tale innovazione ha permesso un passaggio dalla formulazione matematica di una superficie tridimensionale direttamente al modello solido tessellato esente da difetti, vale a dire si è eliminata la necessità di rivolgersi al modellatore solido [44]. Un ulteriore miglioramento di tali teorie ha permesso di applicare il concetto di ispessimento all'offset radiale anisotropo di superfici tassellate: in [72] si è dimostrato come sia possibile intervenire a monte del processo per ridurre le problematiche note della tecnologia specifica e in [74] si è proposto un vero e proprio strumento di Design for Manufacturing per il Fused Deposition Modeling. In [43] è stato prodotto un capitolo di libro rivolto all'introduzione delle tecnologie additive nella progettazione assistita dal calcolatore. L'analisi della fabbricabilità di superfici complesse è stata affrontata sviluppando mezzi per il rilievo e la caratterizzazione delle superfici ottenute [34, 45, 63]. La modellistica e le tecniche di Design of Experiments hanno permesso di evidenziare la relazione tra molteplici parametri e gli effetti sulla rugosità [26] arrivando ad una prima modellazione del filamento depositato [38]. Un lavoro successivo ha esteso la modellazione predittiva a parametri di rugosità spaziali e ibridi con un approccio matematico-algebrico rigoroso fornendo un sistema di predizione e visualizzazione immediato attraverso mappe tridimensionali applicate all'oggetto da fabbricare [47]. L'implementazione delle reti neurali feed-forward hanno permesso una decisiva rifinitura di tali modelli [48, 49, 50]. La modellazione del filamento è stata validamente impiegata anche nella predizione

dell'accuratezza ottenibile definendo semplici ed efficaci modelli di rugosità funzione dei soli parametri operativi della tecnologia [66]. Con quest'ultima introduzione, contenuta nel capitolo di libro dedicato alla modellazione nella qualità superficiale del Fused Deposition Modeling [89], è stato possibile avere un sistema integrato di progettazione prodotto-processo dimostrato nei lavori [69, 87, 88]. Le conoscenze alla base delle tecnologie di FDM e di BF sono state integrate per sviluppare modelli predittivi che combinassero i parametri di processo di entrambe le tecniche [71, 73]. La previsione dell'accuratezza e la capacità di produrre un offset anisotropo sul modello virtuale hanno permesso di sviluppare un metodo per la finitura di componenti fabbricati in FDM tramite le tradizionali lavorazioni di fresatura a CNC senza far emergere le spesso inevitabili difettosità, anch'esse anisotrope, presenti sotto la superficie del manufatto [75]. Il Design for AM è stato esteso allo studio dell'accoppiamento in interference fit in [86] e [78] contribuendo a fornire utili strumenti per la progettazione integrata di componenti FDM con tecnologie di tipo convenzionale. Le conoscenze acquisite sono state applicate in ambito aerospaziale ai nano-satelliti [90, 95] con particolare riguardo al CubeSat la cui manifattura additiva è stata estesa ad altre tecnologie in [122]. Infine, modelli predittivi la rugosità ottenibile sono stati sviluppati per il metal Fused Filament Fabrication [113] in una collaborazione con L'università di Udine. Al momento questo tema è l'obiettivo principale di un'altra collaborazione con l'Università Carlos III di Madrid, quella di Catania con il Prof. Cicala e il gruppo del Prof. Tirillò della Sapienza. Nell'ambito della stesura del progetto di Dipartimento di Eccellenza, vinto nel 2022, ha proposto lo sviluppo di un host prototipazione rapida con particolare riguardo alla fabbricazione di componenti costituiti da Functionally Graded Material. A completamento del parco macchine attuale ha scelto una nuova attrezzatura basata su tecnologia Material Jetting del costo di 130.000 € che è in fase di acquisto.

Pubblcazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[47] Boschetto A., Giordano V., Veniali F. (2013). 3D roughness profile model in Fused Deposition Modelling. Rapid Prototyping Journal, Vol. 19 No. 4, pp.240-252, ISSN: 1355-2546.

[48] Boschetto A., Giordano V., Veniali F. (2013). Surface roughness prediction in fused deposition modelling by neural networks. International Journal, Advanced Manufacturing Technology, Vol. 67, Issue 9-12, pp. 2727-2742, ISSN: 0268-3768.

[66] Boschetto A., Bottini L. (2014) Accuracy prediction in Fused Deposition Modeling. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 73: pp 913-928.

[71] Boschetto A., Bottini L. (2015) Roughness prediction in coupled operations of Fused Deposition Modeling and Barrel Finishing. Journal of Materials Processing Technology, 219: 181-192.

[73] Boschetto A., Bottini L. (2016) Surface improvement of Fused Deposition Modeling parts by Barrel Finishing. in Rapid Prototyping Journal, vol.22 (1).

[74] Boschetto A., Bottini L. (2016) Design for manufacturing of surfaces to improve accuracy in Fused Deposition Modeling, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol. 37, February 2016, Pages 103-114.

[75] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2016). Finishing of Fused Deposition Modeling parts by CNC machining. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 41 (1), 92-101.

[78] Boschetto A., Bottini L. (2019). Interference fit of material extrusion parts. Additive Manufacturing 25 (2019) 335–346. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.11.025>

[113] Alberto Boschetto, Luana Bottini, Fabio Miani, Francesco Veniali. Roughness investigation of steel 316L parts fabricated by Metal Fused Filament Fabrication. Journal of Manufacturing Processes (2022), Volume 81: 261-280, <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2022.06.077>.

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[23] Broggiato G., Campana F., Santucci G., Boschetto A. (2010) Metodi di supporto allo sviluppo prodotto/processo attraverso l'uso combinato di Additive Manufacturing Technology e Reverse Engineering. In: I° Congresso Nazionale Coordinamento della Meccanica.

[24] Campana F., Boschetto A. (2010) Risultati preliminari di uno studio sulla qualifica delle tolleranze di additive manufacturing. In: V Giornata Nazionale Additive Layer Manufacturing & Reverse Engineering (AM&RE).

[26] Boschetto A., Giordano V., Veniali F. (2011) Roughness prediction in fused deposition modeling. In: X Convegno Associazione Italiana Tecnologia Meccanica AITeM 12 -14 settembre 2011, Napoli.

[28] Boschetto A., Veniali F. (2010) Intricate shape prototypes obtained by FDM. International Journal Of Material Forming, vol. 3; p. 1099-1102, ISSN: 1960-6206.

[34] Bordoni M., Boschetto A., (2012) Thickening of surfaces for direct additive manufacturing fabrication. Rapid Prototyping Journal, Vol. 18 Iss: 4 pp. 308 – 318.

[38] Boschetto A., Giordano V., Veniali F. (2012) Modelling micro geometrical profiles in fused deposition process. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 61(9-12), pp. 945-956.

[40] Boschetto A. (2011) Ispessimento di superfici matematiche per la fabbricazione mediante tecniche di Additive Manufacturing, Mathematica Italia 5° User Group Meeting, 6-7 Ottobre 2011, Torino.

[43] Boschetto A., Nicotra L. (2012). La Prototipazione rapida. In: L. Nicotra, F. Campana. Ingegneria assistita dal computer. Universitalia editrice srl, ISBN/ISSN: 9788865072950.

[44] Bordoni M., Boschetto A. (2012). La costruzione di gusci sottili: dalla teoria matematica al prodotto finito. La matematica nella società e nella cultura, vol. V, p. 149-168, ISSN: 1972-7356.

[45] Boschetto A., Campana F., Germani M., Giordano V. (2012). Characterization of a Fused Deposition Modelling Process Through Geometric Tolerance Analysis. In: 2° Congresso Nazionale del coordinamento della meccanica italiana. Ancona, 25-26 Giugno, ISBN/ISSN: 9788896378601.

[49] Boschetto A., Bottini L., Lettina F., Monarca F. (2013). Applicazione delle reti neurali alla previsione della rugosità superficiale ottenibile tramite la fabbricazione additiva in Fused Deposition Modeling. In: Mathematica Italia User Group Meeting 2013 - Atti del Convegno. ISBN: 978-88-96810-03-3, Bologna, 30-31 maggio 2013.

[50] Boschetto A., Bottini L., Lettina F., Veniali F. (2013). Neural Network application to FDM surface roughness prediction. In XI convegno AITEM – Atti del convegno. San Benedetto Del Tronto 9-11 settembre 2013.

[63] Boschetto A., Bottini L. (2014) Surface characterization of Fused Deposition Modeling. In: Santo L, Davim JP Surface Engineering Techniques and Applications: Research Advancements, IGI Global, Harrisburg, pp 249-280.

[69] Boschetto A., Bottini L., Ruscitti R. (2014) Direct manufacturing of NACA profiles. In: III Coordinamento della meccanica italiana – Atti del convegno – Napoli, 30 giugno, 1 luglio 2014.

[72] Boschetto A., Bottini L. (2015) Triangular mesh offset aiming to enhance Fused Deposition Modeling accuracy. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 80 (1-4), pp. 99-111.

[86] Boschetto Alberto, Bottini Luana, Veniali Francesco (2015). Experimental study of Fused Deposition Modeling parts interference fit. In: XII convegno AITEM – Atti del convegno. Palermo, 7-9 settembre 2015

[89] Boschetto, A., & Bottini, L. (2016). Surface characterization in fused deposition modeling. In 3D Printing: Breakthroughs in Research and Practice. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1677-4.ch002>

[90] Boschetto, A., Eugeni, M., Bottini, L., Cardini, V., Graterol Nisi, G., Pollice, L., Gaudenzi, P. Introduction of Innovative Additive Manufacturing Technologies into the Nanosatellites Design and Realization (2018) ASI/IAA Italy-Israel workshop on nanosatellites technologies, 9-20 April 2018, Roma (Italy).

[95] Boschetto, A., Bottini, L., Eugeni, M., Cardini, V., Nisi, G.G., Veniali, F., Gaudenzi, P. Selective Laser Melting of a 1U CubeSat structure. Design for Additive Manufacturing and assembly (2019) Acta Astronautica, vol. 159, pp. 377-384.

[122] "L. Bottini, A. Boschetto, F. Veniali, P. Gaudenzi, Additive manufacturing for CubeSat structure fabrication In: Next Generation CubeSats and SmallSats, Enabling Technologies, Missions, and Markets, 1st Edition - July 10, 2023 Editors: Francesco Branz, Chantal Cappelletti, Antonio J. Ricco, John Hines ISBN: 9780128245415

Selective Melting	Laser
----------------------	-------

Lo studio del processamento mediante laser delle polveri metalliche ha avuto inizio con una collaborazione con l'Università di Udine con il condizionamento superficiale tramite BF delle superfici prodotte mediante Selective Laser Sintering [10]. L'approccio modellistico predittivo è stato applicato con rigore matematico nella determinazione di una relazione tra il profilo di rugosità ottenibile e l'angolo di locale stratificazione della superficie per la lega AlSi10Mg [76]. Anche in questo caso la modellazione dei profili di rugosità ha permesso di ottenere una relazione tra la rugosità media e l'orientazione della superficie. Altri materiali come il Ti6Al4V e l'Inconel718 sono stati investigati in merito alle lavorazioni di post-processing [77], agli effetti dei trattamenti termici [100] in una collaborazione con il gruppo di Costruzioni di Macchine del Prof. Luca Cortese e su componenti a geometria complessa in un'attività di ricerca scientifica con DragonFly [101]. Uno studio in merito ai non-assembly joint ha permesso la determinazione di mappe di manifatturabilità in grado di fornire specifiche informazioni in merito alla geometria e la fabbricazione di cerniere fabbricate già assemblate [94]. Anche in questo caso la morfologia delle superfici fabbricate (in questo caso interne al giunto) è stata approfondita e investigata con tecniche di analisi di immagine permettendo di spiegare comportamenti apparentemente contraddittori dell'accoppiamento fabbricato in SLM. Questo studio ha dato il via a numerose applicazioni in campo aerospaziale nei satelliti [91, 92, 95] nella logistica militare [97, 98] e in una sostituzione di un componente di una Freccia Tricolore in un lavoro [104] in cui si sono convogliate le conoscenze sulla predizione della rugosità, il design for AM, la simulazione del processo di stampa, l'analisi al reverse engineering e con la CT. L'approccio sperimentale e operativo ha permesso di sviluppare una collaborazione con il Dipartimento di Fisica con i Proff. Silvia Masi e Paolo De Bernardis per lo sviluppo di antenne in banda W in AlSi10Mg per rilievi su pallone stratosferico [107]. Con il gruppo del famoso Prof. Fulvio Ricci e Prof. Piero Rapagnani sono stati condotti esperimenti su

componenti utili alla ricerca sulle onde gravitazionali: in particolare è stato disegnato e costruito in SLM un giunto metallico denominato tiltometro per effettuare, a temperatura criogenica di 5.5 K, la misura del fattore di qualità determinato dal fit del decadimento dell'oscillazione. Sempre nell'ambito criogenico una collaborazione è stata allacciata con il Mechanical and Materials Engineering Group del CERN per esplorare le capacità del Selective Laser Melting. Le investigazioni sulla rugosità sono state estese mediante l'implementazione dei metodi di areal analysis: molte proprietà delle lavorazioni di SLM sono state evidenziate con l'uso dei parametri funzionali anche in combinazione con l'evoluzione conferita con il post-processing [112]. In [106] sono stati presentati i risultati di una ricerca focalizzata sulla modifica dei parametri di processo e la sequenza strategica delle scansioni: si è ottenuto un decisivo incremento della rugosità superficiale mediante la sola fabbricazione additiva [106]. I modelli sperimentali sviluppati in tali ricerche hanno consentito l'applicazione a particolari meccanici come le giranti per turbine per micro-generazione idroelettrica in progetti MISE-ENEA e nel lavoro [117]. Il monitoraggio del delicato processo di generazione dello strato di polveri è stato sviluppato scrivendo in originale numerosi codici di analisi digitale delle immagini sfruttando la telecamera dello stesso sistema di produzione [115]. La calibrazione matematica è stata inizialmente basata su una matrice di warping di nove punti noti [111] e poi estesa alle nuove metodologie di poly-harmonic spline regression su 2309 punti [114]. La metodologia permette di determinare l'intero set di difetti nel powder evidenziando quelli con un'alta potenzialità di arrecare difetti sulla parte, attraverso un'analisi volumica piuttosto che aerale tipica delle tecniche finora utilizzate. Un'altra tecnica di controllo si è basata sulle Convolutional Neural Network [116] applicate ai difetti microstrutturali. In [118] l'uso specifico di parametri di scansione per strutture lattice ha permesso la manifattura di due moduli di un mini-satellite integralmente costruiti in L-PBF con una EOS M400. In [121] l'SLM è stato usato con successo per la fabbricazione di uno specchio per applicazioni LIDAR: le accuratissime di fabbricazione, quelle predette dalla simulazione, il coating e le finiture successive presentavano tolleranze finali non superiori alla lunghezza d'onda impiegata nel sistema. Il lavoro è stato possibile usando una speciale lega serie 2000, la AA2024-RAM10, ovvero una polvere sotto brevetto denominata Reactive Additive Manufacturing in una collaborazione con Elementum 3D. È stata infine investigata la capacità di resistere alla corrosione quando le superfici vengono ricoperte da SolGel [120] con una stretta collaborazione con nanoprom Chemicals S.R.L. Questo articolo è stato selezionato dalla rivista come title story e messo sulla copertina del prossimo numero di Coating.

Pubblcazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[76] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2017) Roughness modeling of AlSi10Mg parts fabricated by selective laser melting. *Journal of Materials Processing Technology* 241, 154–163.

[77] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2018) Surface roughness and radiusing of Ti6Al4V selective laser melting-manufactured parts conditioned by barrel finishing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94 (5-8), 2773-2790.

[94] Boschetto A., Bottini L. (2019). Manufacturability of non-assembly joints fabricated in AlSi10Mg by selective laser melting. *Journal of Manufacturing Processes* 37: 425-437. doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.12.021.

[104] Boschetto A., Bottini L., Cardini V., Eugeni M., Gaudenzi P., Veniali F (2021). Aircraft part substitution via Additive Manufacturing: design, simulation, fabrication, testing. *Rapid Prototyping Journal*, 2021, 27(5), pp. 995-1009. https://doi.org/10.1108/RPJ-06-2020-0140.

[106] Boschetto, A., Bottini, L., Pilone, D (2021). Effect of laser remelting on surface roughness and microstructure of AlSi10Mg selective laser melting manufactured parts. *Int J Adv Manuf Technol*. https://doi.org/10.1007/s00170-021-06775-3.

[111] Boschetto, A., Bottini, L. & Vatanparast, S. Powder bed monitoring via digital image analysis in additive manufacturing. *J Intell Manuf* (2023). https://doi.org/10.1007/s10845-023-02091-7.

[120] Boschetto, A., Bottini, L. & Macera, L. Design and fabrication by selective laser melting of a LIDAR reflective unit using metal matrix composite material. *Int J Adv Manuf Technol* 126, 857-872 (2023). https://doi.org/10.1007/s00170-023-11131-8

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[10] Boschetto A., Veniali F. (2004) Mass Finishing of Parts Produced by Direct Metal Selective Laser Sintering. 7th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Manchester, 19-22 luglio 2004.

[91] Boschetto, Alberto; Bottini, Luana; Eugeni, Marco; Cardini, Valerio; Graterol Nisi, Gabriel; Veniali, Francesco; Gaudenzi, Paolo (2018) Selective laser melting of a 1U cubesat structure. Design for additive manufacturing and assembly. In: 69th International astronomical congress (IAC 2018), International Astronautical Federation (IAF), 2018, Vol. 13, pp. 9530-9539 - ISBN: 9781510881655 - (presented at: 69th International Astronautical Congress: #InvolvingEveryone, IAC 2018, Bremen; Germany)

[92] A. Boschetto, L. Bottini, M. Eugeni, V. Cardini, G. Graterol Nisi, F. Veniali, P. Gaudenzi. Selective Laser Melting of a 1U CubeSat Structure. Design for Additive Manufacturing and Assembly. In 69th International Astronautical Congress (IAC), Bremen, Germany, 1-5 October 2018.

[95] Boschetto, A., Bottini, L., Eugeni, M., Cardini, V., Nisi, G.G., Veniali, F., Gaudenzi, P. Selective Laser Melting of a 1U CubeSat structure. Design for Additive Manufacturing and assembly (2019) *Acta Astronautica*, vol. 159, pp. 377-384.

[97] Cardini, V., Eugeni, M., Boschetto, A., Bottini, L., Visone, R., Pollice, L., Coppotelli, G., Stefano, R., Zucca, G., Izzo, G., Bernabei, M., Veniali, F., Gaudenzi, P. An Additive Manufacturing redesign of a military aircraft equipment within a logistic 4.0 framework (2019) *Proceedings of the International Astronautical Congress, 70th International Astronautical Congress, IAC 2019, Vol. 2019-October, IAC-19_C2_5_1_x53230*

[98] Pollice, L., Gschweitl, M., Usinger, R., Boschetto, A., Bottini, L., Eugeni, M., Gaudenzi, P. Design and realization of an additive manufactured multifunctional spacecraft structure through a systems and concurrent engineering approach (2019) *Proceedings of the International Astronautical Congress, 71st International Astronautical Congress, IAC 2019, Vol. 2019-October, art. no. IAC-19_C2_5_12_x53312*

[100] Nalli F., Bottini L., Boschetto A., Cortese L., Veniali F. (2020). Effect of Industrial Heat Treatment and Barrel Finishing on the Mechanical Performance of Ti6Al4V Processed by Selective Laser Melting. *APPLIED SCIENCES*, MDPI, 2020, Vol. 10, Iss. 7 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10072280

[101] Boschetto A., Bottini L., Macera L., Veniali F. Post-processing of complex SLM parts by barrel finishing (2020). *APPLIED SCIENCES*, 2020, Vol. 10, Iss. 4 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10041382

[107] Lamagna, L., Paiella, A., Masi, S., Bottini, L., Boschetto, A., Veniali, F., (2021). Selective Laser Melting Process of Al-Based Pyramidal Horns for the W-Band:

Fabrication and Testing. Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 42(2): 154 – 172. <https://doi.org/10.1007/s10762-020-00759-2>

[112] Boschetto, A., Bottini, L., Ghanadi, N. (2022) Areal Analysis Investigation of Selective Laser Melting Parts, Journal of Manufacturing and Materials Processing 6(4),83

[114] Boschetto, A., Bottini, L., Vatanparast, Veniali F. Part defects identification in Selective Laser Melting via digital image processing of powder bed anomalies. Prod. Eng. Res. Devel. (2022). <https://doi.org/10.1007/s11740-022-01112-3>

[115] A. Boschetto, L. Bottini, L. Macera, S. Vatanparast and F. Veniali (2022). Monitoring of powder bed through digital image processing in selective laser melting. XV convegno AITEM – Atti del convegno. Milano, 17-19 gennaio 2022.

[116] A. Boschetto, L. Bottini, L. Macera, S. Vatanparast and F. Veniali (2022). Preliminary application of convolutional neural network to the classification of metallurgical defects in AM parts. XV convegno AITEM – Atti del convegno. Milano, 17-19 gennaio 2022.

[117] Boschetto, A., Bottini, L., Jose, J., Vatanparast, S., Veniali, F. (2022) Additive manufacturing for sustainable energy production in pico hydroelectric power plants, Materials Today: Proceedings 70, pp. 703-709

[118] Boschetto, A.; Bottini, L.; Macera, L.; Vatanparast, S. Additive Manufacturing for Lightweighting Satellite Platform. Appl. Sci. 2023, 13, 2809. <https://doi.org/10.3390/app13052809>

[121] Macera, L.; Pullini, D.; Boschetto, A.; Bottini, L.; Mingazzini, C.; Falletti, G.L. Sol-Gel Silica Coatings for Corrosion Protection of Aluminum Parts Manufactured by Selective Laser Melting (SLM) Technology. Coatings 2023, 13, 1081. <https://doi.org/10.3390/coatings13061081>

Powder characterization

Data la l'importanza, nei processi di sinterizzazione e fusione selettiva, della tipologia polveri impiegate, sono state sviluppate delle tecniche di analisi morfometrica e morfologica allo scopo di aiutare la modellazione e l'analisi dei risultati sperimentali. Nel lavoro [46] le tecniche di analisi di immagine sono state impiegate per la determinazione della forma e la dimensione di un numero di particelle campionate con modalità innovative. Anche attraverso l'emissione acustica è stata fornita una diversa modalità per determinare il diametro equivalente delle polveri [29]. Le tecniche di determinazione morfometrica e morfologica sono state applicate in particolare al Selective Laser Melting. In [76] un nuovo codice per frammentare gli agglomerati è stato sviluppato al fine di considerare l'azione dinamica del recoater. Le distribuzioni morfometriche sono state uno strumento importante per la confrontabilità dei risultati in molti lavori [94, 100, 101, 106, 107, 114, 120].

Pubblcazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[76] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2017) Roughness modeling of AlSi10Mg parts fabricated by selective laser melting. Journal of Materials Processing Technology 241, 154–163.

[94] Boschetto A., Bottini L. (2019). Manufacturability of non-assembly joints fabricated in AlSi10Mg by selective laser melting. Journal of Manufacturing Processes 37: 425-437. doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.12.021.

[106] Boschetto, A., Bottini, L., Pilone, D (2021). Effect of laser remelting on surface roughness and microstructure of AlSi10Mg selective laser melting manufactured parts. Int J Adv Manuf Technol. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-06775-3>

[120] Boschetto, A., Bottini, L. & Macera, L. Design and fabrication by selective laser melting of a LIDAR reflective unit using metal matrix composite material. *Int J Adv Manuf Technol* 126, 857–872 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00170-023-11131-8>

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[29] Boschetto A., Quadrini F. (2011) Powder size measurement by acoustic emission, *Measurement*, Volume 44, Issue 1, January 2011, Pages 290-297.

[46] Boschetto A., Giordano V. (2012). Powder sampling and characterization by digital image analysis. *Measurement*, Vol. 45, Issue 5, pp. 1023-1038, ISSN: 0263-2241.

[100] Nalli F., Bottini L., Boschetto A., Cortese L., Veniali F. (2020). Effect of Industrial Heat Treatment and Barrel Finishing on the Mechanical Performance of Ti6Al4V Processed by Selective Laser Melting, *APPLIED SCIENCES*, MDPI, 2020, Vol. 10, Iss. 7 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10072280

[101] Boschetto A., Bottini L., Macera L., Veniali F. Post-processing of complex SLM parts by barrel finishing (2020). *APPLIED SCIENCES*, 2020, Vol. 10, Iss. 4 - ISSN: 2076-3417 - doi: 10.3390/app10041382

[107] Lamagna, L., Paiella, A., Masi, S., Bottini, L., Boschetto, A., Veniali, F., (2021). Selective Laser Melting Process of Al-Based Pyramidal Horns for the W-Band: Fabrication and Testing. *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, 42(2): 154 – 172. <https://doi.org/10.1007/s10762-020-00759-2>

[114] Boschetto, A., Bottini, L., Vatanparast, Veniali F. Part defects identification in Selective Laser Melting via digital image processing of powder bed anomalies. *Prod. Eng. Res. Devel.* (2022). <https://doi.org/10.1007/s11740-022-01112-3>

High Energy Ball Milling

Le tecniche di analisi delle traiettorie sono state impiegate con successo in lavorazioni ad alta energia quali gli attritori ad alta velocità come lo Zoz Simoloyer in una collaborazione con ENEA Casaccia [17]. In [59] le osservazioni hanno permesso di sviluppare un modello dell'energia trasferita alle polveri così da quantificare la reazione di meccanosintesi. Tali lavorazioni sono state impiegate anche per il ricoprimento di nanoparticelle per applicazioni come ferro-fluidi in ambito biomedico [70, 105]. Nell'ambito della stessa lunga collaborazione è stato progettato e costruito un granulatore con aggregante methocel.

Pubblicazioni relative a questo contesto di ricerca:

[17] Boschetto A., La Barbera A., Colella C., Padella F., Ruggiero A., Veniali F. (2006) Particle tracking in horizontal ball milling. 8th Biennal ASME Conference on Engineering System Design and Analysis, Torino, Italy 2006.

[59] Boschetto A., Bellusci M., La Barbera A., Padella F., Veniali F. (2013). Kinematic observations and energy modeling of a Zoz Simoloyer high-energy ball milling device, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Issue 9-12, pp 2423-2435, DOI: 10.1007/s00170-013-5201-9. 69.

[70] Bellusci M., Boschetto A., Bottini L., Padella F. (2014) Ricoprimento mediante tumbling mill per la fabbricazione di nanoparticelle magnetiche biocompatibili. In: III Coordinamento della meccanica italiana – Atti del convegno – Napoli, 30 giugno, 1 luglio 2014.

[105] Bellusci M, Boschetto A, Bottini L, La Barbera A, Masi A, Padella F, Veniali F (2021). Tumbling Mill Process as a Tool to Develop Core-Shell Nanoparticles for Biomedical Applications. Preliminary Analysis and Testing. *J Nanosci Nanotechnol.* 1;21(5):2864-2871. doi: 10.1166/jnn.2021.19052

Replication Casting
Metallic foam
fabrication via salt
infiltration

La tecnica di fabbricazione per fusione di schiume in lega di alluminio mediante infiltrazione in sale è stata investigata tramite con prove effettuate sull'apparato sperimentale interamente progettato e costruito in laboratorio. Lo studio che caratterizza gli effetti dei parametri di processo sulla fabbricabilità e sulle caratteristiche del manufatto ottenuto è pubblicato in [36]. Lo sviluppo di nuovi codici di analisi di immagine basati su Morphological Components combinata con Watershed ha permesso la caratterizzazione sistematica dei vuoti nella struttura a celle aperte della schiuma prodotta [41, 42, 54]. I codici sono stati migliorati fino ad ottenere procedure automatiche con alta ripetibilità fornendo importanti indicazioni sulla fluidità del materiale granulare attraverso la misura quantitativa della distribuzione della sfericità, l'allungamento, la rettangolarità e la densità locale di struttura. Ogni fattore misurato è stato correlato con i parametri di processo usati e ottenendo un metodo per l'ottenimento di manufatti con ottimizzata isotropia e omogeneità [55, 56]. La stessa tecnica è stata estesa a schiume metalliche fabbricate con altre tecniche permettendo un confronto tecnologico che ha mostrato e quantificato le differenze morfologiche di ciascuna tecnica [62]. Oltre ai metodi di analisi di immagine di tipo ottico sono state impiegate anche tecniche tomografiche: in una collaborazione con i Proff. Piller e Schena dell'università di Trieste e Modena e Reggio Emilia, le CT hanno permesso di rilevare il modello solido della schiuma a celle aperte prodotta e investigare le proprietà di efflusso fluidodinamiche attraverso i vuoti di struttura [58].

Pubblcazioni relative a questo contesto di ricerca:

[36] Quadrini F., Boschetto A., Rovatti L., Santo L. (2011), Replication casting of open-cell AlSi7Mg0.3 foams, *Materials Letters*, Volume 65, Issues 17–18, Pages 2558-2561.

[41] Boschetto A., Campana F., Giordano V., Pilone D. (2012). Morphological analysis of cellular materials by image analysis. In: *Computational Modelling of Objects Represented in Images III: Fundamentals, Methods and Applications*. Rome, 5-7 settembre 2012 Paolo Di Giamberardino; Daniela Iacoviello; João M, vol. unico, p. 391-396, ISBN/ISSN: 9780415621342

[42] Boschetto A., Campana F., Giordano V., Pilone D. (2012). Morphometric Analysis of Al Foams Produced Using Different Manufacturing Processes. In: 2° Congresso Nazionale del coordinamento della meccanica italiana. Ancona, 25-26 giugno 2012, ISBN/ISSN: 978889637860.

[54] Boschetto A., Bottini L. (2013). Analisi morfometrica delle schiume metalliche. In: *Mathematica Italia User Group Meeting 2013 - Atti del Convegno*. ISBN: 978-88-96810-03-3, Bologna, 30-31 maggio 2013

[55] Boschetto A., Bottini L., Campana F., Consorti L., Pilone D. (2013). Morphological characteristics of aluminium foams produced by replication casting. In: *XXII Convegno Nazionale IGF Roma 2013 - Atti del convegno*. ISBN: 978-88-95940-47-2, Roma, 1 - 3 luglio 2013

[56] Boschetto A., Bottini L., Campana F., Consorti L., Pilone D. (2013) Investigation via morphological analysis of aluminium foams produced by replication casting, *Frattura ed Integrità Strutturale*, DOI: 10.3221/IGF-ESIS.26.0z.

[58] Piller M., Boschetto A., Stalio E., Schena G., Errico O. (2013). Pore-scale simulation of laminar flow through a sample of aluminum foam, *Journal of Porous Media*, DOI: 10.1615/JPorMedia.v16.i9.10 , pages 777-793.

[62] Boschetto A., Campana F., Pilone D. (2014). Comparison Through Image Analysis Between Al Foams Produced Using Two Different Methods, *Journal of Materials*

Squeeze casting

Con una stretta collaborazione con l'Università di Tor Vergata, lo studio di questa tecnologia ha avuto inizialmente lo scopo di soddisfare i requisiti di un progetto con Zanussi Metallurgica SpA e poi, successivamente, ha consentito di migliorare un apparato sperimentale costruito nei laboratori del Dipartimento. Con sistemi controllati con schede NI e programmati in Labview, le misure di temperatura e quelle di emissione acustica hanno permesso di determinare la velocità di raffreddamento della lega EN-AB 46000 durante la fase di solidificazione al variare dei parametri di processo [19]. Le prestazioni ottenibili nella lega sono state ottenute e validate in [68]. I risultati delle sperimentazioni e i modelli ricavati sono stati inseriti nel capitolo del libro [80].

Pubblicazioni relative a questo contesto di ricerca:

[19] Boschetto A., Costanza G., Quadrini F., Tata M. E. (2007) Cooling rate inference in Aluminum alloy squeeze casting. *Materials Letters*, Vol.61, Issues 14-15, June 2007, Pages 2969-2972

[68] Boschetto A., Bottini L., Costanza G., Tata M.E., Quadrini F. (2014) Increasing performances of EN AB-46000 by squeeze casting. *Key Engineering Materials Vols. 611-612* (2014) pp 629-636. 17th Esaform conference. Espoo 7-9 may 2014.

[80] Bellisario D., Boschetto A., Costanza G., Tata M.E., Quadrini F., Santo L. (2012). Squeeze casting of Al-Si Alloys. In *Recent Researches in Metallurgical Engineering, From Extraction to Forming*. InTech.

Lavorazioni di materiali compositi

Il comportamento e la lavorabilità alle macchine utensili dei compositi a matrice di alluminio con rinforzo in allumina sono stati investigati attraverso attività sperimentali ed analisi statistica dei dati in [4] per utensili in carburo e rivestiti in diamante policristallino [11] in una collaborazione con l'Università dell'Aquila, con i Proff. A. Paoletti e A.M. Di Ilio. Lo stesso materiale è stato sottoposto ad uno studio della finitura ottenibile dopo lavorazione di burattatura [5]. La foratura dei materiali cementizi rinforzati con whisker metallici è stata affrontata in [12] per ciò che concerne la dinamica della lavorazione e la qualità ottenibile in foratura in una collaborazione con in Prof. Moriconi dell'Università di Ancona. In [22] l'analisi della morfologia del danneggiamento è stata ottenuta attraverso la programmazione di codici di analisi digitale delle immagini su un sistema di foratura da laboratorio in Dipartimento strumentato con celle di carico. Successivamente un modello tecnologico in funzione dei parametri di processo è stato determinato in un lavoro congiunto con la Prof. A. M. Gisario [31]. Il modello è stato successivamente migliorato applicando le reti neurali [25, 32]. Nell'ambito dell'Additive Manufacturing, in [113] è stato impiegato un composito commerciale a base polimerica con alto contenuto di polveri di acciaio in forma di filamento per la tecnologia multistep di metal-FFF. Lo studio ha approfondito gli aspetti di collegamento tra la finitura superficiale del green e del sinterizzato in funzione dei parametri di processo. Infine, l'uso di particolari materiali compositi costituiti da polveri di alluminio e nanoparticelle ceramiche denominati Reactive Additive Manufacturing

AB

hanno permesso la fabbricazione senza le tradizionali cricche a caldo della lega AA2024 per la produzione di specchi LIDAR per applicazioni aeronautiche [120].

Pubblicazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[113] Alberto Boschetto, Luana Bottini, Fabio Miani, Francesco Veniali. Roughness investigation of steel 316L parts fabricated by Metal Fused Filament Fabrication. *Journal of Manufacturing Processes* (2022), Volume 81: 261-280, <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2022.06.077>.

[120] Boschetto, A., Bottini, L. & Macera, L. Design and fabrication by selective laser melting of a LIDAR reflective unit using metal matrix composite material. *Int J Adv Manuf Technol* 126, 857–872 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00170-023-11131-8>

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[4] Boschetto A., Di Ilio A., Paoletti A., Veniali F., “Analysis of Different Tools Behaviour in Turning of MMC’s”, 6th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Istanbul, 8-11 luglio 2002.

[5] Boschetto A., Veniali F. (2002) Barrel Finishing of MMC’s. 6th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Istanbul, 8-11 luglio 2002.

[11] Boschetto A., Veniali F. (2004) Wear of HFACVD Diamond Coated Tools in Turning of MMC. 7th Biennial Conference on Engineering System Design and Analysis, Manchester, 19-22 luglio 2004.

[12] Boschetto A., Corinaldesi V., Moriconi G., Ruggiero A., Veniali F. (2004) A Preliminary Study on Drilling of Reactive Powder Concrete. VII Congresso AIMAT, Ancona, 29 giugno-2 luglio 2004.

[22] Boschetto A. (2008) Analisi del danneggiamento dei fori mediante analisi dell’immagine, Proceedings of Italia User Group Conference, Roma 26-28 novembre 2008.

[25] Boschetto A., Gisario A., Veniali F. (2010) Evaluation and Classification of Hole Damage in Drilling Process of Reactive Powder Concrete (RPC) Using Neural Network Analysis. In: ICAM 2010. Kenting, Taiwan, February 2-5, 2010

[31] Gisario, A. Boschetto, Veniali F. (2011). Hole Damage in Drilling of Reactive Powder Concrete (RPC). *Journal of Materials in Civil Engineering*, ISSN: 0899-1561, doi: 10.1061/(ASCE)MT.

[32] Boschetto, A. Gisario, F. Veniali, (2011) Neural Network Approach for Estimating the Hole Damage in Drilling Process of Reactive Powder Concrete (RPC). *International Journal of Computational Materials Science and Surface Engineering*, Volume 5, No.2, February 2011 ISSN: 1753-3465.

Surface conditioning
by laser processing

Laser Remelting

L’uso del laser con area di focalizzazione estesa ha permesso il miglioramento dello stato superficiale di componenti metallici in una collaborazione con la Prof.ssa A. M. Gisario. La costruzione mediante fresatura in laboratorio di particolari profili micro-geometrici con altissima periodicità ha permesso di rilevare comparativamente l’azione della fusione locale sui picchi e le valli [33]. L’analisi è stata possibile progettando adeguati filtri spline e gaussiani corretti sui profili ottenuti alle misure profilometriche. Nella stessa collaborazione le superfici trattate al laser sono state sottoposte ad una caratterizzazione di tipo FIMEC ovvero ad indentazione con penetratore cilindrico piano [21]. Infine, le strategie di scansione laser sono state investigate e modificate, rispetto a quelle standard, nel Selective Laser Melting ottenendo rugosità superficiali molto

migliorate direttamente alla fine della fabbricazione additiva al costo di qualche porosità rilevata sotto pelle [106].

Pubblicazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[106] Boschetto, A., Bottini, L., Pilone, D (2021). Effect of laser remelting on surface roughness and microstructure of AlSi10Mg selective laser melting manufactured parts. Int J Adv Manuf Technol. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-06775-3>

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[21] Gisario A., Barletta M., Boschetto A. (2008) Characterization of laser treated steels using instrumented indentation by cylindrical flat punch. Surface and Coatings Technology, Vol.202, Issue 12, 15 March 2008, Pages 2557-2569.

[33] Gisario, A. Boschetto, F. Veniali, (2011) Surface transformation of AISI 304 stainless steel by high power diode laser. Optics and Lasers in Engineering, Volume 49, Issue 1, January 2011, Pages 41-51.

Friction sawing
Fluidized bed
Reverse Engineering
CNC machining
Mold replication
Heat treatment
4D Printing

La tecnica di caratterizzazione FIMEC è stata adottata nella tornitura di barre di acciaio effettuando una sperimentazione nel laboratorio Dipartimento. I risultati hanno mostrato la variazione delle proprietà meccaniche locale lungo la superficie piana in una tornitura di sfacciatura a causa della variazione nella velocità di taglio [30]. In [13] è stata affrontata l'antica sebbene poco modellata lavorazione di taglio per attrito con (pericolose) prove condotte su materiali polimerici, carta e vetro mediante l'uso di dischi da taglio fabbricati in originale e modificando apparati preesistenti in laboratorio. L'attività ha visto per la prima volta il Prof. Libri lavorare direttamente in attività sperimentali. L'analisi morfologica delle superfici è stata sfruttata per investigare l'evoluzione morfologica superficiale nella lavorazione al letto fluido [9]. Sebbene caratterizzata da un flusso bifase piuttosto che granulare o macro-viscoso, la ricerca ha mostrato alcune interessanti affinità con la lavorazione di burattatura. Tra le tecniche di caratterizzazione dimensionale il reverse engineering a light scattering è stato applicato in molteplici ambiti al fine di determinare le modifiche macro-geometriche quale finger-print tecnologico del processo fabbricativo. In [117] hanno permesso la validazione delle geometrie di palette di turbine fabbricate in Selective Laser Melting misurandone gli scostamenti rispetto alla geometria ideale mentre in [104] hanno evidenziato difetti di fabbricazione causati da errori nel preprocessing come supporti a fazzoletto insufficienti e orientazioni in tavola critiche per il componente che hanno recato riduzioni di spessore e altre alterazioni geometriche. Come per altre ricerche le conoscenze specialistiche dell'ingegneria meccanica come la rugosità e le tecniche di Reverse Engineering sono state applicate a campi non consueti come quello della produzione del manto stradale in asfalto proprio dell'ingegneria civile in una collaborazione con il Prof. A. D'Andrea del Dip. di Ing. Civile Edile e Ambientale [57]. La ricerca ha fornito utili elementi non solo per la quantificazione numerica e l'attribuzione per la prima volta dei parametri di rugosità ma anche la classificazione dei metodi di produzione. Le tecniche di Reverse Engineering sono state impiegate per la quantificazione dell'efficienza di dispiegamento delle vele solari basate sui materiali a memoria di forma [57] in una collaborazione con i Proff. Tata e Costanza dell'Università di Tor Vergata. In seguito, una serie di attività sperimentali nel 4D Printing sono state promosse e una review è stata pubblicata quest'anno [119]. L'acquisto di un piccolo centro di lavoro

AB

a CNC e le modifiche al comando e controllo hanno permesso numerose attività, ivi compresa quella di insegnamento ai tecnici di laboratorio della programmazione e del CAM per aumentare la flessibilità e adeguare il Dipartimento alle sempre più complesse esigenze dei colleghi professori. Il CNC è stato impiegato per attività di servizio coadiuvando l'attività di officina così come per ricerca nella finitura di componenti prodotti in AM. Il nuovo centro di lavoro in fase di acquisto su fondi PNRR avrà lo scopo di estendere le potenzialità alla finitura ad alta velocità di parti AM. Le capacità di anamorfizzazione delle superfici tessellate e le conoscenze in ambito CAM hanno permesso di sviluppare delle tecniche per la finitura di componenti in FDM [85, 75]. Le tecniche di analisi microgeometrica sono state utili allo studio del Mold Replication [99]. Lo studio dei trattamenti termici è stato rivolto alla tecnologia di Selective Laser Melting [100] ed ad attività sperimentali in una collaborazione con Oto Melara [82].

Pubblicazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[75] Boschetto A., Bottini L., Veniali F. (2016). Finishing of Fused Deposition Modeling parts by CNC machining. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 41 (1), 92-101.

[104] Boschetto A., Bottini L., Cardini V., Eugeni M., Gaudenzi P., Veniali F. (2021). Aircraft part substitution via Additive Manufacturing: design, simulation, fabrication, testing. *Rapid Prototyping Journal*, 2021, 27(5), pp. 995–1009. <https://doi.org/10.1108/RPJ-06-2020-0140>.

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[9] A. Boschetto, M. Barletta, "Evolution of morphological properties of metal components machined with an abrasive fluidized bed", The 8th International ESAFORM Conference on Material Forming, Cluj-Napoca, Romania, 27-29 aprile 2004.

[13] Libri I., Boschetto A., Marchetti E., Ragnisco M.F., Ruggiero A., Veniali F. (2005) Friction sawing. VIII Congresso AITeM, Lecce, 8-10 settembre 2005.

[30] Boschetto A., Quadrini F., Squeo E. A. (2011) Extracting local mechanical properties of steel bars by means of instrumented flat indentation, *Measurement*, Volume 44, Issue 1, January 2011, Pages 129-138.

[57] Boschetto A., Bottini L., D'Andrea A., Tozzo C. (2013) Interface Roughness Parameters and Shear Strength, *Modern Applied Science*, Vol. 7 No. 10.

[79] A. Boschetto, L. Bottini, G. Costanza, M. E. Tata. Shape Memory Activated Self-Deployable Solar Sails: Small-Scale Prototypes Manufacturing and Planarity Analysis by 3D Laser Scanner. *Actuators* 2019, 8(2), 38.

[85] Boschetto Alberto, Bottini Luana, Veniali Francesco (2015). Finishing of Fused Deposition Modeling parts by CNC machining. In: XII convegno AITEM – Atti del convegno. Palermo, 7-9 settembre 2015.

[99] Quadrini, F, Bellisario, D, Santo, L, Bottini, L, Boschetto, A. (2020). Mold replication in injection molding of high density polyethylene. *Polym Eng Sci.* 2020; 60: 2459– 2469. <https://doi.org/10.1002/pen.25484>

[117] Boschetto, A., Bottini, L., Jose, J., Vatanparast, S., Veniali, F. (2022) Additive manufacturing for sustainable energy production in pico hydroelectric power plants, *Materials Today: Proceedings* 70, pp. 703-709.

[119] Vatanparast, S.; Boschetto, A.; Bottini, L.; Gaudenzi, P. New Trends in 4D Printing: A Critical Review. *Appl. Sci.* 2023, 13, 7744. <https://doi.org/10.3390/app13137744>.

[100] Nalli F., Bottini L., Boschetto A., Cortese L., Veniali F. (2020). Effect of Industrial Heat Treatment and Barrel Finishing on the Mechanical Performance of Ti6Al4V

[82] Boschetto A., Consorti L., V. Giordano, Veniali F. (2013). Effects of thermal treatment on hardness of AA6082-T6. In XI convegno AITEM – Atti del convegno. San Benedetto Del Tronto 9-11 settembre 2013.

Digital cytology

Medical applications

Le competenze inerenti alle tecniche di elaborazione delle immagini hanno fatto nascere una collaborazione con L'Istituto Superiore di Sanità su varie tematiche a carattere medico-scientifico. Nella diagnosi citologica, che prevede l'esplorazione dei vetrini costituiti da enormi quantità di dati (circa 42 Gb l'uno), è stato sviluppato un metodo di analisi semiautomatica in grado di determinare i nucleoli nelle cellule, sottoporli ad un processamento della cromatina, e fornire uno strumento di diagnosi al medico che, fino a quel momento, non poteva navigare a mano che una piccola percentuale del vetrino. In [60] il processo di analisi è stato investigato in modo del tutto analogo a quello applicato per le lavorazioni meccaniche. Nuove piattaforme sono state sviluppate [61] e l'applicazione a vetrini di pazienti affetti o meno da forme tumorali è stata presentata in [64] in una collaborazione con la Prof.ssa Giovagnoli dell'Ospedale S. Andrea. Nelle stesse attività un'ulteriore tipologia di image enhancing è stata sviluppata superando il limite tipico della citologia dell'immagine a campo piatto [65]: tramite l'impiego della deconvoluzione discreta di Wiener è stato possibile emulare il fuocheggiamento localizzato del vetrino possibile solo in citoscopia diagnostica. Tali risultati sono stati raccolti nel volume [83]. Infine, nell'ambito della stessa collaborazione, le tecniche di analisi statistica sono state applicate per la diagnosi di altre patologie diffuse nel mondo del lavoro [37].

Pubblicazioni relative a questo contesto di ricerca:

[37] Morelli S., Grigioni M., Ferrarin M., Boschetto A., Brocco M., Maccioni G., Giansanti D. (2011). A monitoring tool of workers' activity at Video Display Terminals for investigating VDT-related risk of musculoskeletal disorders Original Research Article, Computer Methods And Programs In Biomedicine, ISSN: 0169-2607.

[60] Giansanti D., Boschetto A., Pochini M., Giovagnoli M.R. (2013) Towards the design of a process for the image enhancement and improving in digital cytology, 6° Congresso Triennale SIAPEC-IAP, 26-30 ottobre 2013.

[61] D. Giansanti, A. Boschetto, M. Pochini, L. Bottini and M: R. Giovagnoli. Snapshots in digital cytology: a feasibility study based on the software tool mathematica focused on the image-enhancement and improving. 6° Congresso Triennale SIAPEC-IAP, 26-30 ottobre 2013.

[64] Giansanti D., Pochini M., Boschetto A., Bottini L., Giovagnoli M.R. (2014). Design of a process for image improvement in digital cytology: a preliminary application. Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization, DOI 10.1080/21681163.2014.883940.

[65] Giansanti D., Pochini M., Boschetto A., Bottini L., Giovagnoli M.R. (2014). The focus emulation and image enhancement in digital cytology: an experience using the software Mathematica. Under publication in Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization, DOI 10.1080/21681163.2014.885852.

[83] Giansanti D., Grigioni M., Pochini M., Morelli S., D'Avenio G., Boschetto A., Bottini L., Giovagnoli M.R. (2014). The e-slide in the e-Laboratory of cytology: where are we?

In: The Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics book series 15, pp.89-98.

Aerospace system
engineering

Sotto la guida del Prof. Paolo Gaudenzi del settore Costruzioni Aerospaziali della Sapienza la tematica estesa del System Engineering è stata studiata dal punto di vista dei processi manifatturieri. Nel più ampio ventaglio del MAIT (Manufacturing Assembly Integration and Testing) si sono sviluppate diverse aree di intervento prima tra tutte la progettazione e fabbricazione delle strutture primarie del 1U CubeSat [90, 92, 95, 98] mediante l'applicazione di tecnologie di Fused Deposition Modeling e Selective Laser Melting [91]. Una review dei metodi di fabbricazione additiva delle strutture primarie è stata pubblicata in [122]. I concetti dell'Industria 4.0 sono stati applicati in ambito logistico [97] e nello smart manufacturing di grandi costellazioni di satelliti [102, 109, 110] e della fabbricazione di massa dei pannelli in composito alveolare [103] in collaborazione con RUAG. L'intero framework di fabbricazione in Selective Laser Melting per la sostituzione di un componente aeronautico è stato implementato in [104] definendo metodologie di scelta quantitativa delle strategie fabbricative. Le attività orbitanti intorno al laboratorio Sapienza SLM Lab hanno permesso l'acquisizione di svariate competenze relative non solo alla tecnologia specifica ma anche alla sua organizzazione e certificazione. Un progetto nell'ambito del Piano Nazionale di Ricerca Militare capitanato dal Prof. Gaudenzi è stato totalmente incentrato sul trasferimento tecnologico di tali competenze. Detto progetto è stato certificato di eccellenza dal Segretario Generale della Difesa Generale C.A. Nicolò Falsaperla.

Pubblcazioni selezionate per la valutazione relative a questa area di ricerca:

[104] Boschetto A., Bottini L., Cardini V., Eugeni M., Gaudenzi P., Veniali F (2021). Aircraft part substitution via Additive Manufacturing: design, simulation, fabrication, testing. *Rapid Prototyping Journal*, 2021, 27(5), pp. 995–1009. <https://doi.org/10.1108/RPJ-06-2020-0140>.

Altre pubblicazioni di tipo peer-reviewed journals and partecipazioni a convegni:

[90] Boschetto, A., Eugeni, M., Bottini, L., Cardini, V., Graterol Nisi, G., Pollice, L., Gaudenzi, P. Introduction of Innovative Additive Manufacturing Technologies into the Nanosatellites Design and Realization (2018) ASI/IAA Italy-Israel workshop on nanosatellites technologies, 9-20 April 2018, Roma (Italy).

[91] Boschetto, Alberto; Bottini, Luana; Eugeni, Marco; Cardini, Valerio; Graterol Nisi, Gabriel; Veniali, Francesco; Gaudenzi, Paolo (2018) Selective laser melting of a 1U cubesat structure. Design for additive manufacturing and assembly. In: 69th International astronomical congress (IAC 2018), International Astronautical Federation (IAF), 2018, Vol. 13, pp. 9530-9539 - ISBN: 9781510881655 - (presented at: 69th International Astronautical Congress: #InvolvingEveryone, IAC 2018, Bremen; Germany)

[92] A. Boschetto, L. Bottini, M. Eugeni, V. Cardini, G. Graterol Nisi, F. Veniali, P. Gaudenzi. Selective Laser Melting of a 1U CubeSat Structure. Design for Additive Manufacturing and Assembly. In 69th International Astronautical Congress (IAC), Bremen, Germany, 1-5 October 2018.

[95] Boschetto, A., Bottini, L., Eugeni, M., Cardini, V., Nisi, G.G., Veniali, F., Gaudenzi, P. Selective Laser Melting of a 1U CubeSat structure. Design for Additive Manufacturing and assembly (2019) *Acta Astronautica*, vol. 159, pp. 377-384.

[97] Cardini, V., Eugeni, M., Boschetto, A., Bottini, L., Visone, R., Pollice, L., Coppotelli, G., Stefano, R., Zucca, G., Izzo, G., Bernabei, M., Veniali, F., Gaudenzi, P. An Additive Manufacturing redesign of a military aircraft equipment within a logistic 4.0 framework (2019) Proceedings of the International Astronautical Congress, 70th International Astronautical Congress, IAC 2019, Vol. 2019-October, IAC-19_C2_5_1_x53230

[98] Pollice, L., Gschweidl, M., Usinger, R., Boschetto, A., Bottini, L., Eugeni, M., Gaudenzi, P. Design and realization of an additive manufactured multifunctional spacecraft structure through a systems and concurrent engineering approach (2019) Proceedings of the International Astronautical Congress, 71st International Astronautical Congress, IAC 2019, Vol. 2019-October, art. no. IAC-19_C2_5_12_x53312

[102] Gaudenzi, P., Lampani, L., Eugeni, M., Costantino, F., Boschetto, A., Quercia, T., Spaccamela, A.M., Mecella, M., Querzoni, L., Usinger, R., Aliprandi, M., Stancu, A., Ivagnes, M., Brandão, A. Smart manufacturing in the framework of space industry. An industry 4.0 approach to large scale production of satellite constellations (2020) Proceedings of the International Astronautical Congress, 71st International Astronautical Congress, IAC 2020, vol. 2020-October

[103] Eugeni, M., Quercia, T., Bernabei, M., Boschetto, A., Costantino, F., Lampani, L., Spaccamela, A.M., Lombardo, A., Mecella, M., Querzoni, L., Usinger, R., Aliprandi, M., Stancu, A., Ivagnes, M.M., Morabito, G., Simoni, A., Brandão, A., Gaudenzi, P. An industry 4.0 approach to large scale production of satellite constellations. The case study of composite sandwich panel manufacturing (2022) Acta Astronautica, 192, pp. 276-290.

[109] Eugeni, M., Quercia, T., Boschetto, A., Bernabei, M., Costantino, F., Lampani, L., Lombardo, A., Marchetti Spaccamela, A., Mecella, M., Querzoni, L., Usinger, R., Aliprandi, M., Stancu, A., Ivagnes, M.M., Morabito, G., Simoni, A., Brandão, A., Gaudenzi, P. "Smart Manufacturing in the space industry. A Cyber-Physical System architecture and its implementation to a MAIT process for mega constellations of satellites", 72nd International Astronautical Congress, IAC 2021, 25-29 October 2021

[110] Eugeni, M., Quercia, T., Boschetto, A., Bernabei, M., Costantino, F., Lampani, L., Lombardo, A., Marchetti Spaccamela, A., Mecella, M., Querzoni, L., Usinger, R., Aliprandi, M., Stancu, A., Ivagnes, M.M., Morabito, G., Simoni, A., Brandao, A., Gaudenzi, P. "Smart Manufacturing in the framework of Space Industry. An Industry 4.0 approach to large scale production of satellite constellations", ICAST 2021 virtual conference, ETH of Zurich, 5-8 october 2021.

[122] "L. Bottini, A. Boschetto, F. Veniali, P. Gaudenzi, Additive manufacturing for CubeSat structure fabrication In: Next Generation CubeSats and SmallSats, Enabling Technologies, Missions, and Markets 1st Edition - July 10, 2023 Editors: Francesco Branz, Chantal Cappelletti, Antonio J. Ricco, John Hines ISBN: 9780128245415

Attività reviewer	come
-------------------	------

Revisore nel 2022 per la Valutazione della Qualità della Ricerca VQR 2015-19 di 8 prodotti.

È stato revisore per le seguenti riviste scientifiche internazionali (tra parentesi il numero di revisioni effettuate negli ultimi 10 anni):

- Additive Manufacturing - Elsevier (9)
- Advances in Manufacturing – Springer (3)
- Advances in Materials Science and Engineering (1)
- Advances in Mechanical Engineering – SAGE Journals (2)
- Applied Physics A – Springer (1)
- Applied Science – MDPI (15)
- Crystals – MDPI (1)
- Frontiers of Mechanical Engineering (3)
- IEEE Access (1)

International Journal of Advanced Manufacturing Technology – Springer (22)
 International Journal Engineering Science and Technology (1)
 International Journal of Extreme Manufacturing (1)
 International Journal of Heat and Mass Transfer (1)
 Journal of Computational Design and Engineering (1)
 Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery (1)
 Journal of Engineering Manufacture – SAGE Journals (13)
 Journal of Intelligent Manufacturing – Springer (10)
 Journal of Materials and Product Technology - Inderscience (2)
 Journal of Manufacturing Processes (1)
 Journal of Medical Engineering - Hindawi (1)
 Journal of the Chinese Institute of Engineers (1)
 Macromolecular Symposia (1)
 Manufacturing Letters (1)
 Material and Design - Elsevier (4)
 Material Today (1)
 Materials – MDPI (2)
 Materials and Technology – IMT (2)
 Materials Science & Engineering C (3)
 Measurement – Elsevier (2)
 Part B: Journal of Engineering Manufacture (3)
 Part C: Journal of Mechanical Engineering Science (3)
 Powder Technology – Elsevier (2)
 Public Library of Science PLoS ONE (1)
 Rapid Prototyping Journal – Emerald (15)
 Robotics and Computer Integrated Manufacturing – Elsevier (2)
 Surface Engineering - Taylor & Francis (5)
 Transactions of the Canadian Society for Mechanical Engineering (2)

Parte VIII – Summary of Scientific Achievements

Tipo di prodotto	Numero	Data Base	Inizio	Fine
Paper [Internazionali]	55	SCOPUS	2007	2023
Book [scientifici]	5	SCOPUS	2012	2023

Total Impact factor (source: Web of Science Group - Clarivate)	92.446
Total Citations (source: SCOPUS)	1548
Average Citations per Product (source: SCOPUS)	28.15
Hirsch (H) index	20
Normalized H index*	1.18

*H index divided by the academic seniority.

Parte IX– Pubblicazioni selezionate

Lista delle pubblicazioni selezionate per la valutazione.

#	Anno	Titolo	Autori	Reference data	IF (anno di pubblicazione)	Citazioni
1	2013	Surface roughness prediction in fused deposition modelling by neural networks	Boschetto A., Giordano V., Veniali F.	Int J Adv Manuf Technol 67, 2727–2742 (2013). https://doi.org/10.1007/s00170-012-4687	1.205	92
2	2013	3D roughness profile model in fused deposition modelling	Boschetto A., Giordano V., Veniali F.	Rapid Prototyping Journal, Vol. 19 No. 4, pp. 240-252. https://doi.org/10.1108/13552541311323254	1	100
3	2014	Accuracy prediction in fused deposition modeling	Boschetto A., Bottini L.	Int J Adv Manuf Technol 73, 913–928 (2014). https://doi.org/10.1007/s00170-014-5886-4	1.458	179
4	2015	Roughness prediction in coupled operations of fused deposition modeling and barrel finishing	Boschetto A., Bottini L.	Journal of Materials Processing Technology 219, 181-192 (2015) https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2014.12.021	2.359	86
5	2015	Surface improvement of fused deposition modeling parts by barrel finishing	Boschetto A., Bottini L.	Rapid Prototyping Journal, Vol. 21 No. 6, pp. 686-696. https://doi.org/10.1108/RPJ-10-2013-0105	1.352	76
6	2016	Design for manufacturing of surfaces to improve accuracy in Fused Deposition Modeling	Boschetto A., Bottini L.	Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 37 (2016), Pages 103-114, https://doi.org/10.1016/j.rcim.2015.07.005	2.077	107

7	2016	Finishing of Fused Deposition Modeling parts by CNC machining	Boschetto A., Bottini L., Veniali F.	Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 41, (2016), Pages 92-101, https://doi.org/10.1016/j.rcim.2016.03.004 .	2.077	137
8	2017	Roughness modeling of AlSi10Mg parts fabricated by selective laser melting	Boschetto A., Bottini L., Veniali F.	Journal of Materials Processing Technology 241, (2017) Pages 154-163, https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2016.11.013 .	3.147	99
9	2018	Surface roughness and radiusing of Ti6Al4V selective laser melting-manufactured parts conditioned by barrel finishing	Boschetto A., Bottini L., Veniali F.	Int J Adv Manuf Technol 94, 2773–2790 (2018). https://doi.org/10.1007/s00170-017-1059-6	2.496	41
10	2019	Manufacturability of non-assembly joints fabricated in AlSi10Mg by selective laser melting	Boschetto A., Bottini L.	Journal of Manufacturing Processes 37, 2019, ISSN 1526-6125, https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2018.12.021 .	4,086	13
11	2019	Interference fit of material extrusion parts	Boschetto A., Bottini L.	Additive Manufacturing 25, (2019) Pages 335-346, https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.11.025 .	7,002	7
12	2021	Aircraft part substitution via Additive Manufacturing: design, simulation, fabrication, testing.	Boschetto A., Bottini L., Cardini V., Eugeni M., Gaudenzi P., Veniali F.	Rapid Prototyping Journal, 2021, 27(5), pp. 995–1009. https://doi.org/10.1108/RPJ-06-2020-0140	4,043	5
13	2021	Effect of laser remelting on surface roughness and microstructure of AlSi10Mg selective	Boschetto A., Bottini L., Pilone D.	Int J Adv Manuf Technol 113, 2739–2759 (2021). https://doi.org/10.1016/j.ijadvman.2021.03.004 .	3.563	14

		laser melting manufactured parts		0.1007/s00170- 021-06775-3		
14	2022	Roughness investigation of steel 316L parts fabricated by Metal Fused Filament Fabrication	Boschetto A., Bottini L., Miani F., Veniali F.	Journal of Manufacturing Processes, 81, (2022), Pages 261-280, https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2022.06.077 .	6.2	2
15	2023	Powder bed monitoring via digital image analysis in additive manufacturing	Boschetto, A., Bottini, L., Vatanparast, S.	J Intell Manuf (2023). https://doi.org/10.1007/s10845-023-02091-7	8.3 (2022)	0
16	2023	Design and fabrication by selective laser melting of a LIDAR reflective unit using metal matrix composite material	Boschetto A., Bottini L., Macera L.	Int J Adv Manuf Technol 126, 857–872 (2023). https://doi.org/10.1007/s00170-023-11131-8	3.4 (2022)	0

Autorizzo il trattamento dei dati personali ai sensi della legge 196/03 e s.m.i.

Roma 31.07.2023
Alberto Boschetto