

Curriculum vitae del Prof. Ing. Girolamo Costanza

L'ing. Girolamo Costanza si è laureato in Ingegneria Meccanica (indirizzo Materiali) presso l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata il 14/05/1997 con voto di laurea 97/100 discutendo la tesi di laurea dal titolo "Studio di leghe a memoria di forma CuAlNi".

Nel 1998 ha conseguito l'abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere e si è iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma.

Nel 1999 ha vinto il concorso per ricercatore universitario (Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/21 – Metallurgia) presso l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, dove ha preso servizio in data 01/03/2000 afferendo al Dipartimento di Ingegneria Meccanica.

Dal 1/3/2003 è stato confermato nel ruolo.

Nel periodo di servizio ha svolto ricerca, attività didattica ed è stato relatore e correlatore di 33 tesi di laurea. Ha svolto attività di supporto allo svolgimento di diverse tesi di dottorato. Ha condotto ed è stato responsabile scientifico di progetti di ricerca industriale applicata.

Ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore Associato nella tornata 2012 Settore Concorsuale 09/A3, Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/21 Metallurgia.

Dal 19/07/2017 è in servizio come Professore Associato di Metallurgia, Settore Concorsuale 09/A3 Progettazione Industriale, Costruzioni Meccaniche e Metallurgia, Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/21 – Metallurgia, presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Roma Tor Vergata.

ATTIVITA' DI RICERCA

L'attività di ricerca svolta, documentata da oltre 110 lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali, italiane e atti di congressi, è fondamentalmente di tipo sperimentale mediante microscopia ottica e SEM, microscopia ad effetto tunnel, prove meccaniche e tecniche di diffrazione dei raggi X.

In data 11/05/2021 risultano indicizzati nella banca dati Scopus 68 articoli scientifici, 504 citazioni e un indice h pari a 13.

I principali temi di ricerca di cui si occupa sono:

1- Miglioramento del comportamento a fatica di materiali compositi con matrice in lega di Al mediante ricoprimenti sottili di Ti depositati per sputtering;

Nell'ambito del Progetto Finalizzato "Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate II" finanziato dal CNR si sono studiate le condizioni di nucleazione e propagazione delle cricche di fatica nei compositi a matrice metallica. Tali materiali in lega di Al e rinforzo particellare ceramico (Al_2O_3 , SiC) presentano un comportamento a fatica migliore delle corrispondenti leghe monolitiche. Tuttavia, zone di particolare debolezza possono essere individuate in corrispondenza della superficie esterna dei campioni, a causa dei numerosi difetti connessi con la presenza di vuoti lasciati da particelle di rinforzo scalzate e della distribuzione disomogenea di sforzi e deformazioni. I metodi classici (lucidatura meccanica, laminazione, pallinatura, etc.), impiegati per migliorare il comportamento a fatica di leghe metalliche, perdono parte della loro efficacia quando sono utilizzati con i CMM. E' stata messa a punto una tecnica di ricopertura con strati di Ti di spessore sottile (< 2 micron) mediante sputtering. La deposizione per sputtering, effettuata a temperatura ambiente per non alterare la struttura della matrice, ha consentito di ottenere una ricopertura omogenea, di elevata durezza e con una buona adesione al substrato. I campioni trattati in questo modo hanno mostrato, nella fatica a flessione rotante (a parità di condizioni di prova), un sensibile miglioramento della vita a fatica rispetto ai campioni non ricoperti. Tale trattamento superficiale ha mostrato ottimi risultati su quattro diversi compositi di Al (6061, 2618, A359) prodotti mediante metallurgia delle

polveri e per fonderia. Su questa base si sono messi a punto ricoprimenti sottili in titanio, depositato per sputtering, che permettono di allungare la vita a fatica di circa 10 volte anche in prove a caldo.

2- Effetto del trattamento superficiale con letto fluido sulle proprietà superficiali e meccaniche di materiali metallici, con particolare riguardo alla finitura superficiale e al comportamento a fatica;

La ricerca ha riguardato il miglioramento del comportamento a fatica della lega Al 6082 T6 dopo lavorazione a letto fluido con Al_2O_3 . Il trattamento a letto fluido è una tecnica relativamente nuova, semplice da attuare grazie al fatto che agisce in maniera puramente meccanica. A seguito dei ripetuti impatti a bassa velocità (dell'ordine di qualche m/sec) il metallo base viene ricoperto e si modificano le proprietà superficiali. Le prove di fatica, eseguite con macchina a flessione rotante e campione a sbalzo, evidenziano come i campioni dopo il trattamento mostrino un notevole aumento del numero di cicli a rottura a parità di carico oltre che del limite di fatica. Il riporto è stato studiato e caratterizzato in termini di spessore, durezza, rugosità e adesione. Una maggiore durezza unitamente a una più bassa rugosità superficiale è stata ottenuta grazie alla capacità dell' Al_2O_3 di coprire le microvalli e smussare i micropicchi, derivanti dalle precedenti operazioni di tornitura, a seguito dei ripetuti impatti. A livello microstrutturale sono stati rilevati con diffrattometria RX stress residui di compressione. Questi ultimi rappresentano un ostacolo al processo di nucleazione della cricca che si configura in una maggiore vita a fatica superiore anche di un ordine di grandezza a parità di condizioni di prova tra campioni trattati e non trattati, oltre a incrementare il limite di fatica.

3- Produzione e caratterizzazione morfologica e meccanica di schiume metalliche di Al, Ag, Fe e Pb;

Nell'ambito del progetto di ricerca industriale con Zanussi Metallurgica S.p.A. lo studio, ancora in corso riguarda la produzione e caratterizzazione meccanica e microstrutturale di schiume metalliche. Inizialmente è stata presa in esame la possibilità di produrre schiume metalliche a base di Al per l'interessante combinazione di proprietà fisiche e meccaniche come ad esempio il basso peso specifico combinato con una buona caratteristica di assorbimento di energia. Gli obiettivi sono: la produzione delle schiume di leghe di Al, partendo dai processi già sviluppati all'estero; l'ottimizzazione dei parametri di processo per l'ottenimento di specifiche proprietà meccaniche; l'approfondimento dei meccanismi fisici di base. Successivamente si è passati a produrre schiume di altri metalli quali: Ag, Fe e Pb e a caratterizzare le schiume mediante prove di compressione statica e impulsiva. Nelle prove di compressione statica, dalle curve sforzo-deformazione si sono ottenute informazioni circa la tensione di snervamento, la tensione di plateau, l'energia assorbita durante la prova in funzione della composizione della schiuma stessa. È stato determinato che le differenze nel comportamento sono dovute, principalmente, alla quantità di TiH_2 utilizzato nella preparazione della schiuma. Queste diversità nella composizione si riflettono sulla morfologia delle porosità, le cui caratteristiche sono direttamente correlate alla resistenza meccanica della schiuma. La caratterizzazione della morfologia delle porosità, è stata effettuata tramite un software di analisi dell'immagine sulle sezioni delle schiume con diversa composizione. Il software ha consentito di ottenere i parametri fondamentali (diametro equivalente e circolarità), che sono indicativi delle dimensioni e della forma delle bolle. Attraverso la scansione delle superfici dei campioni è stato possibile ricavare le distribuzioni statistiche dei suddetti parametri, le quali sono state poi utilizzate per spiegare il comportamento manifestato dalle schiume durante le prove effettuate.

Dalle prove di compressione impulsiva si sono ottenuti diagrammi di forza e accelerazione in funzione del tempo. Da questi dati, tramite un calcolo numerico, sono stati trovati gli andamenti della deformazione e dell'assorbimento energetico. Anche in questo caso sono state trovate importanti correlazioni tra la microstruttura della schiuma ed il comportamento manifestato durante la prova. È stato determinato, infatti, che il collasso di bolle di dimensioni molto maggiori della media influisce negativamente sullo smorzamento dell'urto, riducendo l'assorbimento dell'energia.

Pertanto, per avere delle schiume utilizzabili come assorbitori di urti, è necessario garantire la loro massima omogeneità microstrutturale. Le schiume caratterizzate dalla presenza in miscela dello 0.4% di idruro di titanio hanno, in particolare, presentato i maggiori valori dell'assorbimento dell'energia cinetica messa a disposizione durante l'urto, grazie a delle deformazioni molto elevate. Ultimamente sono state eseguite analisi al tomografo RX su campioni di schiuma metallica sottoposti a successivi step di deformazione. Per ogni step di deformazione è stata valutata la porosità di alcune sezioni calcolando, per ogni poro, la sua area, il diametro equivalente, il perimetro e la circolarità. Nella prima fase delle operazioni di compressione la deformazione avviene nelle zone più deboli del campione, portando al collasso delle celle e a densificazione che progressivamente si propaga in un'ampia porzione del campione fino all'addensamento finale. Man mano che la compressione procede le celle riducono progressivamente le loro dimensioni. Ad ogni step di compressione si può osservare la scomparsa delle celle con i maggiori diametri equivalenti e l'aumento del numero di celle di minori dimensioni. In particolare durante l'ultimo step di compressione si osserva una significativa riduzione del numero di celle globale.

4- Leghe a memoria di forma (SMA) da impiegare come sensori di temperatura e/o attuatori;

Nell'ambito di due progetti di ricerca industriale finanziati da Sielte S.p.A. sono stati individuati opportuni metodi di prova, sviluppo e allenamento termomeccanico per elementi attivi in lega a memoria di forma finalizzati alla possibilità di far compiere all'attuatore un elevato numero di cicli (> 600.000 cicli). Una volta individuata la tipologia del filo a memoria di forma da impiegare, si è proceduti con la determinazione della configurazione di esercizio per il corretto funzionamento del filo. Successivamente si è passati alla progettazione e al dimensionamento dell'elemento attivo in funzione dei diametri commerciali disponibili, delle forze che deve esercitare e degli spostamenti che deve compiere compatibilmente con la corretta funzionalità della serratura. Si è quindi realizzato l'elemento attivo nella configurazione desiderata ed è stato determinato l'optimum del trattamento termomeccanico. Dopo la verifica dinamica e la sollecitazione a fatica dell'elemento attivo è stato costruito un meccanismo prototipale di chiusura attivato da una molla elicoidale a memoria di forma in grado di poter compiere oltre i 600.000 cicli di attivazione.

Sempre nel campo degli attuatori è stato sperimentato il dispiegamento di vele solari mediante l'utilizzo di leghe a memoria di forma come metodo alternativo ai sistemi elettro-meccanici. Sono stati progettati e costruiti dei prototipi di vele solari in miniatura realizzati in alluminio-kapton nei quali l'auto-dispiegamento è stato ottenuto mediante l'utilizzo di attuatori in lega a memoria di forma in forma di fili o di nastri. Le vele così prodotte sono state testate in diverse condizioni ambientali (pressione atmosferica e in bassa pressione pari a 0,06 mbar) e con diversi meccanismi di apporto termico (forno da vuoto, campana da vuoto con lampade alogene per irraggiamento dall'esterno), realizzandone il completo dispiegamento pur se con tempi dipendenti dalle diverse condizioni sperimentali adottate.

5- Solidificazione assistita da pressione per produzione di componenti in lega di Al con alte prestazioni specifiche.

Nell'ambito del progetto di ricerca industriale con Zanussi Metallurgica S.p.A, lo studio ha riguardato la caratterizzazione di leghe di Al ottenute per squeeze casting e l'ottimizzazione dei parametri del processo di solidificazione sotto pressione. Si è messo a punto un dispositivo prototipale per solidificare leghe sotto pressione. Variando i parametri di processo, in particolare la pressione e la temperatura del fuso, si sono studiate le variazioni della microstruttura e le proprietà meccaniche. La microstruttura è stata studiata tramite osservazioni di metallografia ottica, analisi di immagine e microscopia elettronica in scansione; le proprietà meccaniche con prove di microdurezza HV e FIMEC. Nei processi di fabbricazione delle leghe di alluminio assistiti dalla pressione, la pressione applicata ha un doppio effetto: uno diretto e uno indiretto. Eccetto per la porosità, l'effetto diretto è connesso con la modifica dell'equilibrio termodinamico e quello

indiretto è correlato principalmente con la variazione della velocità di raffreddamento. Partendo dai risultati sperimentali che hanno evidenziato una predominanza dell'effetto indiretto della pressione sulla modifica delle caratteristiche meccaniche e microstrutturali della lega, è stato implementato un modello numerico (FEM) per predire le proprietà meccaniche della lega in funzione della velocità di raffreddamento. Lo scopo ultimo del lavoro è riuscire a predire il comportamento finale, sia dal punto di vista microstrutturale che meccanico, del componente in lega di alluminio quando la geometria e i parametri di processo utilizzati durante la fabbricazione sono noti.

6- Studio microstrutturale di materiali cfc soggetti a esplosioni di piccola carica;

Lo studio, nell'ambito di un progetto PRIN finanziato dal MIUR, ha riguardato l'analisi dei meccanismi di deformazione che avvengono in materiali a reticolo cfc sottoposti ad esplosione di piccola carica in funzione del tipo di metallo, della pressione derivante dall'esplosione e della velocità di deformazione. I materiali sono stati studiati tramite microscopia ottica, elettronica in scansione e ad effetto tunnel, e tramite diffrazione dei Raggi X. Il principale risultato è stato che in assenza di macro deformazioni plastiche la zona superficiale del materiale subisce delle trasformazioni strutturali importanti riferibili a processi di geminazione se l'energia di stacking fault (SFE) è bassa, a scorrimenti se SFE è alta. Infatti nei metalli cfc con alta ESF non vengono generate dislocazioni parziali e quindi non si formano microgeminati. L'entità delle trasformazioni dipende dalla carica e dalla distanza carica-campione. I materiali studiati sono stati acciaio AISI 304Cu (bassa SFE=31mJ/m²), Au 18 carati (bassa SFE=42mJ/m²), lega AA2014 di Al (alta SFE=166mJ/m²), Rame OFHC (alta SFE=80mJ/m²), ottone mono e bifasico (bassa SFE=14mJ/m²).

7- Superplasticità in leghe PbSn;

La ricerca ha riguardato lo studio di una lega PbSn che presenta comportamento superplastico a temperatura ambiente. Dopo piegatura e laminazione ripetuta delle barrette, per ottenere una struttura a grano fine, si è studiato il materiale tramite microscopia ottica ed analisi di immagine e sono state effettuate delle prove di trazione a varie velocità di deformazione per ottenere indicazioni sul coefficiente m di sensibilità alla velocità di deformazione e quindi sul comportamento superplastico. E' stata inoltre implementata una rete neurale artificiale per prevedere il comportamento delle lega partendo da dati sperimentali di microstruttura. Il metodo sembra promettente nel campo delle superplasticità e si intende continuare la ricerca studiando leghe di interesse industriale come leghe di Al.

8- Struttura dei metalli liquidi ed effetti precursori di fusione e solidificazione;

Nell'ambito del progetto di ricerca "Studio con raggi X di strutture in metalli liquidi con moti convettivi controllati" finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana sono stati studiati mediante diffrazione dei raggi X in temperatura diversi metalli puri e leghe durante fusione e durante solidificazione. Sono state individuate delle correlazioni tra la microstruttura del liquido e di quella del solido, seguendone l'evoluzione strutturale in metalli policristallini durante fusione e successiva solidificazione. Alla temperatura di fusione dell'Indio si è osservata una riorientazione dei grani cristallini nel solido. Come conseguenza della variazione di tessitura, i piani reticolari che si affacciano sul primo liquido che si forma sono i piani {101}, cioè quei piani sui quali la distanza degli atomi primi vicini è prossima alla distanza tra i primi vicini nel liquido determinata dalla funzione di distribuzione radiale (RDF). Il fenomeno, che avviene molto rapidamente, è compatibile con un abnorme aumento della concentrazione di vacanze nel solido e quindi del coefficiente di diffusione D . Nello studio della solidificazione, l'evoluzione della curva RDF del liquido raffreddato verso TM pure mostra che esistono correlazioni tra la struttura del liquido e quella del solido in formazione.

9- Materiali per applicazioni strutturali nei futuri reattori a fusione nucleare;

Nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato da EURATOM-ENEA è stata eseguita una caratterizzazione microstrutturale e meccanica di armature di tungsteno. Per l'alto punto di fusione e l'ottima conducibilità termica il tungsteno è un materiale di grande interesse per proteggere dal plasma componenti fatti di lega CuCrZr nei futuri reattori a fusione nucleare. L'accoppiamento W-Cu è reso particolarmente complicato dalla grande differenza di espansione termica tra i due materiali e dalla fragilità del W. Inoltre è necessario che le armature di W abbiano bassa porosità e basso contenuto di impurità. Si sono realizzate armature di W su componenti di lega CuCrZr anche con geometria complessa mediante plasma spray. Si è ottimizzata l'interfaccia per aumentare l'adesione del W e garantire una compatibilità termo-meccanica. Così è stato possibile produrre dei mock-up per ITER depositando ricoprimenti di W con spessori fino a 5-mm. Su questi è stata svolta una completa caratterizzazione meccanica e microstrutturale

10- Studio delle proprietà meccaniche e microstrutturali di giunti saldati con tecniche convenzionali e non (TIG, Laser, FSW, esplosione);

Un primo aspetto dello studio ha riguardato l'influenza che i diversi processi di saldatura possono avere sulle proprietà meccaniche e strutturali degli acciai martensitici al Cr, candidati per essere usati come materiali strutturali e di prima parete nei futuri reattori a fusione nucleare. Le saldature ad arco (TIG) e con fascio elettronico (EB) sono i due metodi più utilizzati per ottenere giunzioni tra pezzi di acciai inossidabili martensitici a ridotta attivazione (F82H e BATMAN, EUROFER97). Per quanto riguarda la FSW sono stati studiati solo giunti di leghe di Al e confrontate le caratteristiche tra giunti convenzionali e non. Infine è stata caratterizzata una saldatura per esplosione di ASTM A516 e AA5083 con un interlayer di Al commercialmente puro.

Il principale obiettivo di questa ricerca è quello di studiare le caratteristiche strutturali e meccaniche, tramite misure di HV e FIMEC (flat-top indenter for mechanical characterisation) dei giunti saldati con le diverse tecniche in condizioni di "appena saldato" e dopo diversi trattamenti termici. Si è investigato a livello microstrutturale sui fenomeni che durante la saldatura possono causare una variazione delle proprietà meccaniche per poter mettere a punto il trattamento termico che ne consenta l'eventuale recupero. Un ulteriore aspetto di questa ricerca ha riguardato lo studio dei fenomeni di precipitazione indotti dai processi di saldatura. Questo appare di rilevante importanza sia per una conoscenza di base sui meccanismi fisici, che portano alla formazione dei carburi, sia per poter meglio controllare il comportamento meccanico di queste leghe dopo saldatura.

Un secondo aspetto della ricerca ha riguardato la caratterizzazione microstrutturale ed il comportamento meccanico di giunti in lega di alluminio (Al-Mg-Si, Al-Cu-Li). Le leghe Al-Mg-Si presentano un accrescimento della resistenza meccanica a seguito di trattamenti termici di tempra di soluzione ed invecchiamento; nel caso di giunti saldati, i cicli termici di saldatura possono destabilizzare i precipitati indurenti formati a seguito del trattamento di invecchiamento, riducendo, anche drasticamente, le proprietà meccaniche del materiale. Sono stati quindi caratterizzati giunti saldati relativamente alle varie zone dei campioni (ZF, ZTA, metallo base) tramite prova FIMEC e di microdurezza Vickers e analisi metallografiche osservazioni con SEM e microanalisi EDS su campioni saldati tal quali e su campioni sottoposti a trattamento termico T6 dopo saldatura. Sono state inoltre studiate le leghe Al-Cu-Li, sviluppate per applicazioni automobilistiche ed aeronautiche dove un elevato rapporto resistenza meccanica / peso specifico rappresenta un requisito fondamentale. Queste leghe presentano i problemi di saldabilità comuni a tutte le leghe leggere. In particolare si è valutata la saldabilità della lega Al-Cu-Li 2198 realizzando saldature mediante la tecnica tradizionale per fusione ad arco elettrico e, per confronto, mediante il processo fricton stir welding (FSW). I giunti sono stati studiati effettuando osservazioni di microscopia ottica ed elettronica e misure di microanalisi EDS. Le caratteristiche meccaniche sono state valutate attraverso misure di microdurezza Vickers e prove di indentazione strumentata

FIMEC. I giunti ottenuti mediante il processo tradizionale per fusione GTAW e mediante FSW sono risultati di buona qualità ed esenti da difetti macroscopici. Nei giunti realizzati mediante GTAW, la zona fusa presenta una struttura grossolana con particelle precipitate al bordo dei grani; le proprietà meccaniche del giunto sono decisamente inferiori rispetto a quelle del metallo base; in particolare l'efficienza di saldatura non raggiunge il 70%. I giunti ottenuti mediante FSW presentano una struttura a grani fini ed equiassici; per quanto riguarda le proprietà meccaniche, l'efficienza di saldatura è risultata molto elevata, con valori intorno al 90%.

Un terzo aspetto della ricerca ha riguardato la saldatura di giunti tra vari tipi di acciai con tecniche tradizionali ed innovative a fascio laser; saldatura di acciai dissimili; e saldatura di acciai placcati. La tecnica della placcatura rappresenta un'alternativa, economicamente valida, all'impiego di lamiere massive di leghe fortemente legate. Con la placcatura è possibile infatti combinare, in modo ottimale, le caratteristiche meccaniche del materiale di base con le proprietà di resistenza all'usura e/o alla corrosione del materiale dello strato superficiale. Tale ricerca si propone come obiettivo lo studio di placcati di acciaio al carbonio con vari materiali per applicazioni in campo impiantistico - industriale (serbatoi, reattori, scambiatori di calore, dissalatori, etc.). E' stato effettuato lo studio dei fenomeni diffusivi e delle alterazioni microstrutturali all'interfaccia di placcatura in acciai al carbonio placcati mediante laminazione a caldo con acciaio inossidabile austenitico AISI 304L, con lega di Nickel Alloy 59 e con lega di Rame-Nickel Monel 400. Un altro aspetto particolarmente importante ai fini della messa in opera delle lamiere placcate è la loro saldabilità. Sono stati studiati giunti saldati con una tecnica al fascio laser e combinati arco elettrico - fascio laser, tutti aventi in comune la tecnica della singola passata e l'utilizzo di un solo materiale d'apporto di opportuna composizione. Le indagini metallografiche hanno mostrato giunti privi di difetti e di composizione soddisfacente.

La saldatura per esplosione è una valida tecnica di giunzione di materiali dissimili che negli ultimi anni è stata adottata in diversi campi dei trasporti poiché in grado di ottenere caratteristiche ottimali tra i materiali coinvolti. Lo studio effettuato su ASTM A516 e AA5083 con un interlayer di Al commercialmente puro mediante prove di trazione, FIMEC e microdurezze Vickers ha confermato la possibilità di utilizzo della giunzione per applicazioni strutturali. Nonostante la precipitazione di composti intermetallici e l'incrudimento dovuto alla deformazione plastica osservati in corrispondenza delle interfacce, il comportamento meccanico della giunzione ha mantenuto caratteristiche di elevata duttilità.

11- Assorbimento di azoto e ossigeno durante i trattamenti termici fino a 600 °C nella lega Ti6Al4V.

Nell'ambito di una collaborazione con il CSM la ricerca ha riguardato lo studio di fenomeni di assorbimento di azoto e ossigeno durante trattamenti termici fino a 600 °C nella lega Ti6Al4V. In particolare con diffrazione ai RX in temperatura è stata valutata l'espansione del reticolo della lega Ti6Al4V in forma di polveri. I risultati mostrano che i parametri di cella sia a che c crescono linearmente con l'aumentare della temperatura ma la loro velocità di crescita è differente e quindi la cella modifica la sua forma. Questo è dovuto sia all'espansione termica che all'assorbimento di azoto e ossigeno. Parte del gas assorbito resta intrappolato nel reticolo dopo raffreddamento a temperatura ambiente causando una distorsione residua dello stesso. Se il composito Ti6Al4V+SiC fibre appare dunque un materiale promettente per applicazioni nei motori aeronautici in organi la cui temperatura di esercizio non supera 600 °C, in temperatura la superficie del materiale deve essere opportunamente protetta.

Nell'ambito delle proprie tematiche di ricerca ha svolto anche le seguenti attività:

E' referee di riviste scientifiche internazionali, fra le quali Materials Letters, Composites Science and Technology, International Journal of Material and Product Technology, International Journal of

Fatigue, International Journal of Computational Materials Science and Surface Engineering, Sensors and Actuators A: Physical.

E' membro dell'Editorial Board della rivista Journal of Metallurgical Engineering edita da Scirea Publishing Group.

Dal 2002 ad oggi è membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali dell'Università di Roma Tor Vergata. Ha svolto attività di supporto allo svolgimento di tesi di dottorato.

Dal 2000 è stato relatore di 23 tesi di laurea e correlatore di 36 tesi di laurea triennali e magistrali in Ingegneria Meccanica e Ingegneria Energetica. E' stato più volte membro effettivo di commissioni di esami di laurea.

E' stato più volte convocato come esperto dalla commissione per l'Esame di Stato alla professione di ingegnere.

ATTIVITA' DIDATTICA

Dall'A.A. 1999-2000 all'A.A. 2001-2002 ha tenuto lezioni ed esercitazioni per i Corsi di Metallurgia I, II, III, IV e V.

Dall'A.A. 2002-2003 all'A.A. 2003-2004

Ha tenuto il Corso di Metallurgia IV nella sede di Tor Vergata per studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.

Dall'A.A. 2000-2001 all'A.A. 2008-2009

Ha tenuto il Corso di Biomeccanica e Biomateriali presso la Scuola di Specializzazione in Fisica Sanitaria dell'Università di Roma Tor Vergata.

Dall'A.A. 2004-2005 ad oggi

Tiene il Corso di Trattamenti Termomeccanici dei Metalli con laboratorio nella sede di Tor Vergata per studenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Dall'A.A. 2005-2006 ad oggi tiene il corso "Leghe a memoria di forma" per gli studenti del Dottorato in Ingegneria dei Materiali.

Dall'A.A. 2013-2014 ad oggi

Tiene il Corso di Metallurgia nella sede di Tor Vergata per studenti del Corso di Laurea in Ingegneria Energetica.

Dall'A.A. 2017-2018 ad oggi tiene il corso di Innovative Materials (per 2 CFU su 6) del Corso di Laurea Magistrale in Mechatronics Engineering tenuto in lingua inglese.

Ha partecipato come relatore alle seguenti giornate di studio organizzate dall'AIM:

16/6/2009 Milano: Leghe a memoria: materiali, applicazioni attuali e future;

24/5/2012 Milano: Schiume metalliche: produzione e applicazioni;

e come docente ai corsi:

6/2002 Roma Tor Vergata: Scuola per Operatori di Beni Culturali;

27-28/9/2006 Milano: La fatica nei materiali metallici.

ALTRE ATTIVITA'

Dal 2008 al 2012 è stato rappresentante dei ricercatori nel Consiglio di Facoltà di Ingegneria.

Da maggio 2010 è iscritto all'Albo degli Esperti in innovazione tecnologica istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico ed ha valutato numerosi progetti di ricerca scientifici e industriali;

Dal 2011 è iscritto all'albo dei revisori di progetti di ricerca, sviluppo e innovazione gestiti dalla Finanziaria Laziale di Sviluppo (Filas).

Dal 2011 è ispettore tecnico Accredia per l'accreditamento dei laboratori di prova secondo ISO/IEC 17025, avendo frequentato il Corso di Formazione per Ispettori Accredia del 2-3-4/11/2011 ed avendone superato l'esame finale.

Dal 2018 è ispettore tecnico Accredia per l'accreditamento dei laboratori di taratura secondo ISO/IEC 17025.

Dal 2017 al 2019 è stato referente della Macroarea di Ingegneria per l'accreditamento dell'Ateneo presso il Consiglio Nazionale degli Ingegneri per l'erogazione di corsi di aggiornamento professionale per gli iscritti all'Ordine.

ELENCO DEI TITOLI

Partecipazione come relatore a convegni di carattere scientifico in Italia e all'estero:

28° Convegno AIM (2000) Milano;

29° Convegno AIM (2002) Modena;

30° Convegno AIM (2004) Vicenza;

E-MRS Spring Meeting (2005) Strasburgo;

Nanosmat (2005) Aveiro;

31° Convegno Nazionale AIM (2006) Milano;

ISEC 04 (2007) Melbourne;

IV Simposio sulle Tecnologie Avanzate –Ministero della Difesa (2007) Roma;

32° Convegno Nazionale AIM (2008) Ferrara;

Cellmat 2010 Dresda;

SEEP 2010 Bari;

TMS Annual Meeting (2012) Orlando (FL);

ICMAST (2013) Praga;

TMS Annual Meeting (2013) San Antonio (TX);

TMS Annual Meeting (2014) San Diego (CA);

35° Convegno Nazionale AIM (2014) Roma;

XXIII IGF National Conference (2015) Favignana;

TMS Annual Meeting (2016) Nashville (TN);

21st European conference on Fracture (2016) Catania.

Thermec 2018 Paris (France)

Per il 35° Convegno Nazionale AIM (2014) Roma ed il 21° European conference on Fracture (2016) Catania ha partecipato al comitato organizzatore ed è stato chairman di sessione.

Partecipazione scientifica a progetti di ricerca internazionali e nazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari:

PRIN 2006: Trattamenti superficiali laser di rivestimenti ibridi ceramico-metallici applicati mediante la tecnica di 'spruzzatura a freddo' (cold spray).

Responsabilità scientifica di contratti di ricerca:

Nell'anno 2007 "Studio di fattibilità e sviluppo di un dispositivo di sicurezza con meccanismo di apertura attuato da elemento a memoria di forma" (finanziamento parte di Sielte SpA) nell'ambito PIAA20/1331/P 34512-13. Lo studio ha riguardato la progettazione e la realizzazione di un meccanismo di chiusura prototipale attivato da un componente SMA.

Negli anni 2007-2008 "Individuazione e messa a punto di ricerca finalizzata alla definizione dei metodi di prova, sviluppo e allenamento termomeccanico per elementi attivi in lega a memoria di forma" (finanziamento parte di Sielte SpA) nell'ambito PIA A20/1331/P 34512-13. Lo studio ha riguardato l'individuazione di opportuni metodi per l'allenamento degli elementi attivi e la loro caratterizzazione.

Come ricercatore ha preso parte a numerosi progetti di ricerca di base e industriale finanziati con fondi pubblici e privati. Di seguito si riportano i principali:

2000 - Progetto Finalizzato Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate II (CNR) "Comportamento a fatica di compositi a matrice metallica".

Si sono studiate le condizioni di nucleazione e propagazione delle cricche di fatica in questi materiali. Sono stati messi a punto ricoprimenti sottili in Ti, depositati per sputtering, che permettono di allungare la vita a fatica di circa 10 volte, anche in prove a caldo, e di incrementare il limite di fatica.

2000 - Progetto "Studio con raggi X di strutture in metalli liquidi con moti convettivi controllati" finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana.

Sono stati studiati mediante diffrazione dei raggi X metalli puri e leghe durante fusione e solidificazione. Sono state descritte le correlazioni tra la struttura liquida e quella solida.

2000-2005 Progetti di ricerca nel quadro di una convenzione ENEA-Università di Roma "Tor Vergata" riguardante "Studio sulla resistenza al danno di irraggiamento di acciai martensitici al Cr previsti per impieghi strutturali nei futuri reattori a fusione nucleare".

Lo studio ha riguardato l'analisi delle proprietà meccaniche e microstrutturali di giunti saldati TIG di acciai martensitici a ridotta attivazione tramite prove di durezza e indentazione FIMEC nel cordone di saldatura.

2002-2003 Progetto di ricerca "Nuovo processo di forgiatura allo stato liquido per la produzione di componenti in lega leggera con alte prestazioni specifiche" finanziato da Zanussi Metallurgica.

E' stata studiata la tecnica del pin squeeze casting per leghe di alluminio. Dopo la costruzione di alcuni prototipi su scala ridotta è stata progettata e realizzata una macchina industriale.

2001-2003 Progetto Prin-Miur "Rinvenimento di strutture difettive di metalli CFC deformati con esplosivo".

Sono stati analizzati i meccanismi di deformazione che intervengono nei metalli c.f.c. sottoposti ad esplosione di piccole cariche in funzione del tipo di metallo, della pressione dei gas derivanti

dall'esplosione (e quindi dalla distanza carica-bersaglio) e della velocità di deformazione. Tale stima può essere utile al fine di riconoscere gli aspetti microstrutturali indotti in un materiale da un evento esplosivo sconosciuto.

2005-2006 Progetto "Studio delle caratteristiche meccaniche del Ti6Al4V rinforzato con fibre di SiC".

Nell'ambito del progetto di ricerca finanziato dal CSM si è studiato l'assorbimento di azoto e ossigeno nel reticolo della lega Ti6Al4V durante trattamenti termici fino a 600 °C mediante diffrazione RX in temperatura. La distorsione del reticolo permane anche dopo raffreddamento a temperatura ambiente poiché azoto e ossigeno rimangono intrappolati all'interno della cella.

2008-2009 Progetto finanziato da EURATOM-ENEA "Caratterizzazione microstrutturale e meccanica di armature di tungsteno".

Sono state realizzate armature di W su componenti in lega di CuCrZr anche con geometria complessa mediante plasma-spray. Si è ottimizzata l'interfaccia per aumentare l'adesione del W e garantire compatibilità termomeccanica. E' stato così possibile produrre dei mock-up per ITER depositando ricoprimenti di W con spessori fino a 5 mm. Su questi ultimi è stata svolta una completa caratterizzazione meccanica e microstrutturale.

2012 Contratto di ricerca finanziato da Avio SpA che riguarda la caratterizzazione meccanica e microstrutturale di acciai inossidabili martensitici 17-4 PH per impieghi aeronautici.

Partecipazione al Collegio dei docenti di Dottorato di Ricerca e incarichi di insegnamento all'interno del Dottorato.

Dal 2002 ad oggi è membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali prima e successivamente in Ingegneria Industriale dell'Università di Roma Tor Vergata. Ha svolto attività di supporto allo svolgimento di tesi di dottorato. Dall'A.A. 2016-17 tiene il corso "Functional and smart materials: classification, features and applications" per 3 CFU nell'ambito del Dottorato medesimo.

Partecipazione a Comitati editoriali di riviste.

E' membro dell'Editorial Board della rivista Journal of Metallurgical Engineering edita da Scirea Publishing Group.

Publicazioni scientifiche dell'ing. Girolamo Costanza

- 1) R. Montanari, G. Costanza, "XRD investigation on indium melting", Convegno SIMAI 2000, Ischia, Giugno 2000, p. 420-423.
- 2) R. Montanari and G. Costanza, "XRD investigation on structural aspects of indium melting", Proc. of the 1st Symposium on Microgravity Research and Applications in Physical Sciences and Biotechnology, Sorrento, Settembre 2000, p. 417-424.
- 3) G. Costanza, R. Montanari, A. Sili, "Comportamento a fatica di compositi a matrice in lega di Al con rivestimento superficiale in Ti", Atti del 28° Convegno Nazionale AIM, Milano, Novembre 2000, p. 231-237.
- 4) R. Montanari, A. Sili and G. Costanza, "Improvement of fatigue behaviour of Al 6061/20% SiC_p composites by means of titanium coatings", Composites Science and Technology, 61 (2001) 2047-2054.
- 5) R. Montanari, G. Costanza, E. Evangelista, "XRD investigation on liquid metals during phase transformations", Microgravity and Space Station Utilization, vol. 2 (2001) p. 49.
- 6) A. Angelaccio, G. Costanza, F. Gauzzi, R. Montanari, M.E. Tata, R. Volterri, "Applications of Scanning Tunneling microscopy to the study of materials", Atti del Congresso Euromat, Rimini giugno 2001.
- 7) R. Montanari e G. Costanza, "Problematiche metallurgiche e microgravità", Atti del Convegno Cnr Materiali per lo spazio: sintesi, metodologie, tecnologie. Bonassola giugno 2001, p. 233-248.
- 8) R. Montanari e G. Costanza, "Comportamento a fatica di compositi a matrice metallica", Atti del Convegno del Progetto finalizzato MSTA II, Roma novembre 2001, vol. 1 p. 143-147.
- 9) G. Costanza, R. Montanari and A. Sili, "Fatigue behaviour of Ti sputtered Al composites", IJMPT vol. 17 nos 3/4 (2002) 214-227.
- 10) P. Gondi, R. Montanari and G. Costanza, "X-RAY characterization of indium melting", Advances in Space Research, Vol. 29 No 4 (2002) 521-525.
- 11) G. Costanza, F. Gauzzi e R. Montanari, "Structures of solid and liquid during melting and solidification of Indium", in "Microgravity transport process in fluid, thermal, biological and materials sciences", Ed. S.S. Sadhal, Annals of New York Academy of Sciences, 974 (2002) 67.
- 12) G. Costanza, F. Gauzzi e R. Montanari, "Melting and solidification of Indium: a structural investigation", Atti del Convegno Aeromat 2002, (presentato).
- 13) G. Costanza, R. Montanari, A. Sili, "Miglioramento del comportamento a fatica in CMM: risultati e prospettive", Atti del Convegno Nazionale AIM, Modena, Novembre 2002.
- 14) G. Costanza, R. Montanari, A. Sili, "Ti coatings and fatigue behaviour of Metal Matrix Composites", THE Coatings International Conference, 28-29/11/2002 Thessaloniki (Greece).
- 15) G. Costanza, G. Gusmano, R. Montanari, M.E. Tata, "Metodi di produzione e applicazioni delle schiume metalliche", La Metallurgia Italiana, n. 2/2003, p. 31-35.
- 16) G. Costanza e R. Montanari, "Identificazione di un composto mediante misure di diffrazione dei raggi X" in La Metallografia nei beni culturali, a cura di M. Cavallini e R. Montanari, Ediz. AIM 2003.
- 17) G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata, "Pressure effect on Al alloy cast behaviour: microstructures and mechanical properties", International Journal of Material and Product Technology, Vol. 20, Nos. 5/6, 2004 p.345-357.
- 18) R. Montanari, G. Filacchioni, B. Riccardi, M. E. Tata, G. Costanza, "Characterisation of EUROFER-97 TIG welded joints by FIMEC indentation tests", Journal of Nuclear Materials 329-333 (2004) 1529-1533.
- 19) R. Montanari, G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata "Impiego del test FIMEC per la qualificazione di semilavorati e componenti finiti nell'industria manifatturiera", Atti del Convegno Nazionale AIM, Vicenza, 17-19 Novembre 2004.

- 20) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello, "Previsione del comportamento superplastico di PbSn60 mediante reti neurali", Atti del Convegno Nazionale AIM, Vicenza, 17-19 Novembre 2004.
- 21) G. Costanza, R. Montanari, M. E. Tata, "Ottimizzazione del contenuto di TiH₂ e SiC nelle schiume di Al", La Metallurgia Italiana, n. 6/2005, p. 41-47.
- 22) G. Costanza, R. Montanari, F. Quadrini, A. Sili, "Influence of Ti coatings on the fatigue behaviour of Al-matrix MMCs. Part I: fatigue tests and materials characterization", Composites: Part B 36 (2005) 439-445.
- 23) G. Costanza, R. Montanari, F. Quadrini, M. E. Tata, "Influence of Ti coatings on the fatigue behaviour of Al-matrix MMCs. Part II: FEM Simulations, Composites: Part B 36 (2005) 446-454.
- 24) M. Barletta, G. Costanza, R. Polini, "Al₂O₃ thin coating of AA 6082 T6 components by using a fast regime fluidized bed", Proc. of Nanosmat 2005, International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials, 7-9/9/2005, Aveiro, Portogallo, p. 153-155.
- 25) D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, M. G. Ienco, G. Pellati, P. Piccardo, M. R. Pinasco, E. Stagno, G. Costanza, R. Montanari, M. E. Tata, G. Brandimarte, S. Petraia, "Metals object mapping after small charge explosions. A study on AISI 304Cu with two different grain sizes", Journal of Forensic Science, May 2006, Vol. 51, N° 3, 520-531.
- 26) G. Costanza, M.E. Tata, N. Ucciardello, "Superplasticity in PbSn60 alloy: experimental and neural network implementation", Computational Materials Science, 37 (2006) 226-233.
- 27) S. Missori, G. Costanza, M.E. Tata, A. Sili, "Laser Beam Welding of Quenched and Tempered ASTM A 517 Gr.B Steel", Proc. of 1° Super High Strength Steels International Conference. Rome, November 2005.
- 28) B. Riccardi, R. Montanari, M. Casadei, G. Costanza, G. Filacchioni, A. Moriani, "Optimisation and characterization of tungsten thick coatings on copper-based alloy substrates", Journal of Nuclear Materials, 352 (2006), 29-35.
- 29) M. Barletta, G. Costanza, R. Montanari, V. Tagliaferri, M.E. Tata, "Improvement in surface properties of stainless steel by using a low speed peening process", Proceedings of the 2nd ICMEN Conference (International Conference and Manufacturing Engineering), 5-7/10/2005 Kassandra (GR), p. 545-552.
- 30) G. Costanza, R. Montanari, F. Quadrini, M.E. Tata. "Mechanical characterization of semimanufactured and finished components by means of FIMEC test". Proceedings of the 5th "THE" (International Conference and Manufacturing Engineering), 5-7/10/2005 Kassandra (GR), p.345-351.
- 31) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, "Controllo in linea e finale di manufatti ottenuti per deformazione plastica", "La Metallurgia Italiana", n. 5/2006, p. 27-33.
- 32) M. Barletta, G. Costanza, R. Polini, "Al₂O₃ thin coating of AA 6082 T6 components using a fast regime fluidized bed", Thin Solid Films, 515 (2006) 141-151.
- 33) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello, "Schiume metalliche: produzione e caratterizzazione", Atti del Congresso AIM, Milano, Novembre 2006.
- 34) M. Barletta, G. Costanza, M.E. Tata, "Effetto del trattamento superficiale con letto fluido sul comportamento a fatica della lega AA6082 T6", Atti del Congresso AIM, Milano, Novembre 2006.
- 35) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, C. Testani, "Caratterizzazione meccanica del composito Ti-6Al-4V/SiC_f dopo prolungata esposizione ad alta temperatura", Rivista italiana di compositi e nanotecnologie, Vol. 3 n°1 marzo 2007.
- 36) A. Boschetto, G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata, "Cooling rate inference in aluminum alloy squeeze casting", Materials Letters 61 (2007) 2969-2972.
- 37) D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, C. Pozzi, M. G. Ienco, P. Piccardo, M. R. Pinasco, G. Costanza, R. Montanari, M. E. Tata, G. Brandimarte and S. Petralia, "Microstructural effects in Face-Centered-Cubic alloys after small charge explosions", Metallurgical and Materials Transaction A, Vol. 38 n° 12 (2007), p. 2869-2884.

- 38) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello, "Schiume di alluminio: composizione, morfologia e caratteristiche", *Lamiera*, n° 12 (2007) 68-73.
- 39) G. Costanza, M.E. Tata, "Dynamic and static compressive behaviour of aluminum foam", *Innovations in Structural Engineering and Construction*, Vol. 2 (2007), p. 919-922.
- 40) G. Costanza, F. Quadrini, N. Ucciardello, Nickel weldability by means of high power diode laser, *Journal of Solids and Structures*, Vol. 1, Issue 2, 2007, p. 151-157.
- 41) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello, Densità ed assorbimento di energia delle schiume di alluminio, Presentato al IV Simposio sulle Tecnologie Avanzate – Ministero della Difesa, Roma, 21-22/6/2007.
- 42) D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, C. Pozzi, M. G. Ienco, P. Piccardo, M. R. Rinasco, R. Montanari, M. E. Tata, G. Costanza, G. Brandimarte, S. Petralia, Microstructural changes due to small charge explosions in FCC metals, VI Convegno Nazionale sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali, Perugia 12 – 15 Giugno 2007.
- 43) R. Montanari, G. Costanza, M.E. Tata, C. Testani, "Lattice expansion of Ti-6Al-4V by nitrogen and oxygen absorption", *Materials Characterization*, 59 (2008) 334-337.
- 44) G. Costanza, G. Gusmano, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello, Effect of powder mix composition on Al foam morphology, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications*, Vol. 222 n° 2 (2008) 131-140.
- 45) D. Firrao, P. Matteis, C. Pozzi, G. Scavino, G. Ubertalli, M. R. Pinasco, M. G. Ienco, P. Piccardo, G. Pellati, G. Costanza, R. Montanari, M. E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia, Microstructural Modifications after Small Charge Explosions in Aluminum and Copper Targets, *Supplemental Proceedings: Vol. 1: Materials Processing and Properties TMS* (2008) 327-332.
- 46) S. Missori, E. Tata, G. Costanza, A. Sili, "Microstructural transformations on quenched and tempered ASA CA 80 steel welds", *Proceedings of International Conference New Developments on Metallurgy and Applications of High Strength Steels*, Buenos Aires, 26-28 Maggio 2008.
- 47) G. Costanza, M. E. Tata, "Influenza del ciclaggio termo-meccanico sul comportamento a memoria di forma di una lega Ni-Ti", memoria n° 41 del 32° Convegno Nazionale AIM, Ferrara 2008, ISBN 88-85298-67-2.
- 48) L. Bonaccorsi, G. Costanza, F. Giacobbe, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata, "Caratterizzazione di giunti saldati di leghe di alluminio per impieghi aeronautici", memoria n° 52 del 32° Convegno Nazionale AIM, Ferrara 2008, ISBN 88-85298-67-2.
- 49) M. Barletta, G. Costanza, M.E. Tata, "Ricoprimenti a letto fluido di Al₂O₃ e acciaio sulla lega 6082 T6: finitura superficiale e comportamento a fatica", memoria n° 40 del 32° Convegno Nazionale AIM, Ferrara 2008, ISBN 88-85298-67-2.
- 50) C. Calisti, G. Costanza, M.E. Tata, "Progettazione di un attuatore molla-contromolla attivato da elemento a memoria di forma", *Il progettista industriale*, n° 10 (2008), 76-79.
- 51) G. Costanza, F. Mercuri, M.E. Tata, Mechanical and surface properties of Ti sputtered thin films, *Int. J. Surface Science and Engineering*, Vol. 2 n° 5 (2008) 366-375.
- 52) G. Costanza, M.E. Tata, C. Calisti, Nitinol one way shape memory springs: thermomechanical characterization and actuator design, *Sensor & Actuators A: Physical*, Vol. A 157 (2010) 113-117, ISSN 0924-4247.
- 53) G. Costanza, M.E. Tata and N. Ucciardello, Application of neural network to the materials characterisation, *Int. J Computational Materials Science and Surface Engineering*, Vol. 3, Nos 2/3, 2010, pp. 96-113.
- 54) G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata, New capabilities in the numerical simulation of aluminum alloy casting processes, *Int. J Computational Materials Science and Surface Engineering*, Vol. 3, Nos 2/3, 2010, pp. 224-236.
- 55) G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, A new method for the recycling of Al chip into foam, *Proceedings of SEEP 2010 Conference*, Bari, 29/6-2/7/2010, ISBN 978-88-905185-2-2.

- 56) G. Costanza, M.E. Tata, Development of lead-foam electrodes for high-efficient batteries recycling scraps, Proceedings of SEEP 2010 Conference, Bari, 29/6-2/7/2010, ISBN 978-88-905185-2-2.
- 57) G. Costanza, M.E. Tata, Experiences of Lead-Foam Production by Several Processing Routes, Proceedings of CELLMAT 2010 Conference, Dresda (Germany) 27-29/10/2010, pp. 100-105
- 58) G. Costanza, M.E. Tata, I compositi ibridi a memoria di forma, Il Progettista Industriale, novembre 2010, pp. 70-73.
- 59) G. Costanza, R. Montanari, S. Paoloni, M.E. Tata, Analisi mediante termografia IR di acciai deformati plasticamente, memoria n° 28 del 33° Convegno Nazionale AIM, Brescia 10-12/11/2010, ISBN 978-88-85298-80-4.
- 60) G. Costanza, S. Paoloni, M.E. Tata, Caratterizzazione di lega SMA mediante misure di resistività e termografia IR, memoria n° 41 del 33° Convegno Nazionale AIM, Brescia 2010, ISBN 978-88-85298-80-4.
- 61) G. Costanza, M. E. Tata, Schiume metalliche: recenti risultati e sviluppi futuri, La Metallurgia Italiana, n. 3/2011, pp. 3-7.
- 62) L. Bonaccorsi, G. Costanza, F. Giacobbe, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata, Saldatura al fascio laser di laminati in acciaio placcati con leghe a base di Ni, La Metallurgia Italiana, n. 5/2011, pp. 43-51.
- 63) G. Costanza, F. Giorgetti, M.E. Tata, Il comportamento meccanico delle schiume di alluminio, Lamiera, n. 6/2011, pp. 56-59.
- 64) G. Costanza, R. Montanari, M. Vedani, La fatica nei compositi a matrice metallica, in R. Donnini, R. Montanari, M. Vedani: Tenacità e resistenza a fatica delle leghe metalliche, Associazione Italiana di Metallurgia, 2011, ISBN 978-88-85298-86-6, pp.363-379.
- 65) D. Bellisario, A. Boschetto, G. Costanza, M.E. Tata, F. Quadrini, L. Santo, Squeeze casting of Al-Si alloys in M. Nusheh, H. G. Ahuett and A. Arrambide: Recent Researches in Metallurgical Engineering – From Extraction to Forming, InTech, March 2012, ISBN 978-953-51-0356-1, pp. 161-186.
- 66) G. Costanza, F. Mantineo, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata, Characterization of the compressive behaviour of an Al foam by X-Ray Computerized Tomography, in Light metals 2012, Ed. Carlos E. Suarez, ISSN Number 1096-9586, pp 533-536.
- 67) S. Missori, G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata, Modificazioni metallurgiche e tensioni residue in un acciaio saldato a medio contenuto di carbonio, Rivista Italiana della Saldatura, n° 1, Gennaio-Febbraio 2012, ISSN: 0035-6794, pp. 61-68.
- 68) V. Calogero, G. Costanza, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata, Studio della saldabilità della lega Al-Cu-Li 2198, Atti del Convegno AIM 2012, Trento.
- 69) G. Costanza, F. Mantineo, A. Sili, M.E. Tata, Analisi del comportamento a compressione di schiume di Al a porosità chiusa mediante tomografia computerizzata RX, Atti del Convegno AIM 2012, Trento.
- 70) G. Costanza, M. E. Tata, Recycling of exhaust batteries in lead-foam electrodes, in REWAS 2013 Enabling Materials Resource Sustainability, Ed. Anne Kvithyld and Christina Meskers, ISBN 978-1-1186-0587-5.
- 71) S. Missori, G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata, Metallurgical modifications and residual stress in welded steel with average carbon content, Welding International, 3 (2013), pp. 1-7.
- 72) G. Costanza, M. E. Tata, Recycling of exhaust batteries in lead-foam electrodes, in REWAS 2013 Enabling Materials Resource Sustainability, Ed. Anne Kvithyld and Christina Meskers, ISBN 978-1-1186-0587-5, pp . 272-278.
- 73) G. Barbieri, G. Costanza, R. Montanari, Schiume metalliche: tecniche di produzione, proprietà ed applicazioni. Associazione Italiana di Metallurgia, Gennaio 2014, ISBN 978-88-85298-98-9.
- 74) G. Costanza, F. Mantineo, A Sili, M.E. Tata, Characterization of Cu Tube Filled with Al Alloy Foam by Means of X-ray Computer Tomography, in: TMS 2014 (San Diego CA) 143rd Annual Meeting Supplemental Proceedings, ISBN 978-1-118-88972-5, (2014) pp. 613-619.

- 75) G. Costanza, S. Paoloni, M.E. Tata, IR thermography and resistivity investigations on Ni-Ti Shape Memory Alloy, *Key Engineering Materials*, Vol. 605 (2014) pp.23-26, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.605.23.
- 76) G. Costanza, R. Montanari, S. Paoloni, M.E. Tata, Dislocation density effect on thermal diffusivity of AISI 316 steel, *Key Engineering Materials*, Vol. 605 (2014) pp.27-30, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.605.27.
- 77) G. Costanza, R. Donnini, S. Kaciulis, G. Maddaluno, R. Montanari, HT-XRD analysis of W thick coatings for nuclear fusion technology, *Key Engineering Materials*, Vol. 605 (2014) pp.31-34, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.605.31.
- 78) A. Boschetto, L. Bottini, G. Costanza, M.E. Tata, F. Quadrini (2014). Increasing Performances of En AB-46000 by Squeeze Casting. In: *Key Engineering Materials 611-612 Material Forming ESAFORM 2014*. Trans Tech Publications Inc.
- 79) V. Calogero, G. Costanza, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata (2014). A weldability study of AL-CU-LI 2198 alloy. *METALLURGIST*, vol. 57, p. 1134-1141, ISSN: 0026-0894, doi: 10.1007/11015.1573-8892
- 80) G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata (2014). Caratterizzazione meccanica di tubi in AISI 316 riempiti con schiuma in lega di Al. In: *35° Convegno Nazionale AIM. MILANO:AIM, ISBN: 978-88-98990-01-6, Roma, 2014*
- 81) G. Costanza, F. Quadrini, L. Santo, M.E. Tata (2014). Progettazione e realizzazione di un attuatore ibrido SMA-SMP. In: *35° Convegno AIM. MILANO:AIM, ISBN: 978-88-98990-01-6, Roma, 2014*
- 82) G. Barbieri, M. Cesaroni, L. Ciambella, G. Costanza, R. Montanari (2014). Influenza dei parametri di saldatura sulla microstruttura di giunti saldati SMAW/GTAW di acciaio X10 CrMoVNb9-1 (P 91). In: *35° Convegno AIM. MILANO:AIM, ISBN: 978-88-98990-01-6, Roma, 2014.*
- 83) S. Missori, G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata, Metallurgical modifications and residual stress in welded steel with average carbon content, *Welding International*, Vol. 29 (2) (2015), pp. 124-130, DOI: 10.1080/09507116.2012.753310
- 84) G. Barbieri, M. Cesaroni, L. Ciambella, G. Costanza, R. Montanari (2015). Influence of welding parameters on microstructure of welded joints SMAW/GTAW steel X10CrMoVNb 9-1 (P91). *Metallurgia Italiana*, 107 n. 3, ISSN: 0026-0843, pp. 37-45.
- 85) G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata (2015). Mechanical characterization of AISI316 tubes filled with Al alloy foams, *Metallurgia Italiana*, 107 n. 3, ISSN: 0026-0843, pp. 9-14.
- 86) F. Brugnolo, G. Costanza, M.E. Tata (2015). Manufacturing and characterization of AlSi foams as core materials. *Procedia Engineering*, 109, ISSN 1877-7058, pp. 219-227, doi: 10.1016/j.proeng.2015.06.220.
- 87) F. Quadrini, D. Bellisario, L. Ciampoli, G. Costanza, L. Santo (2016). Auxetic epoxy foams produced by solid state foaming. *Journal of cellular plastics*, 52(4), pp. 441-454.
- 88) G. Costanza, M.E. Tata, R. Libertini (2016). Effect of temperature on the mechanical behavior of Ni-Ti shape memory sheets. *TMS 2016 Annual Meeting Supplemental Proceedings*, pp.433-439.
- 89) G. Costanza, V. Crupi, E. Guglielmino, A. Sili, M.E. Tata (2016). Metallurgical characterization of an explosion welded aluminum/steel joint. In: *36° Convegno AIM. PARMA:AIM, ISBN: 978-88-98990-08-5, Parma, 2016. Memoria n. 065.*
- 90) G. Costanza, M.E. Tata (2016). Al-kapton solar sails activated by SMA elements: opening times in different heating conditions. In: *36° Convegno AIM. PARMA:AIM, ISBN: 978-88-98990-08-5, Parma, 2016. Memoria n. 064.*
- 91) G. Costanza, G. Dodbiba, M.E. Tata (2016). Optimization of the process parameters for the manufacturing of open-cells iron foams with high energy absorption. *Procedia Structural Integrity*, Vol. 2, pp. 2277-2282.
- 92) G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata (2016). Weldability of austenitic stainless steel by metal arc welding with different shielding gas. *Procedia Structural Integrity*, Vol. 2, pp. 3508-3514.

- 93) G. Costanza, M.E. Tata (2016). Design and characterization of a small-scale solar sail deployed by NiTi Shape Memory actuators. *Procedia Structural Integrity*, Vol. 2, pp. 1451-1456.
- 94) G. Costanza, V. Crupi, E. Guglielmino, A. Sili, M.E. Tata (2016). Metallurgical characterization of an explosion welded aluminum/steel joint. *La Metallurgia Italiana*, 11, pp. 17-22.
- 95) G. Costanza, R. Montanari, M. Richetta, M.E. Tata, A. Varone (2016). Evaluation of structural stability of materials through mechanical spectroscopy: four case studies. Doi: 10.3390/met6120306, *Metals* 2016, 6, 306.
- 96) G. Costanza, G.Leoncini, F. Quadrini, M.E. Tata. Design and characterization of a small-scale solar sail prototype by integrating NiTi SMA and carbon fibre composite. *Advances in materials science and engineering*. Volume 2017, Article ID 8467971, 6 pages, doi 10.1155/2017/8467971.
- 97) G. Costanza, M.E. Tata. A novel methodology for solar sail opening employing SMA elements, *Journal of Intelligent Materials System and Structures*, Vol. 29(9) (2018), 1793-1798, DOI: 10.1177/1045389X17754262.
- 98) G. Costanza, M.E. Tata, Lead and lead alloys foams production, *Acta Metallurgica Slovaca*, Vol.4, 2018, p. 347-352, DOI 10.12776/ams.v24i4.1193.
- 99) G. Costanza. M.E. Tata, D. Cioccarri, Explosion welding: process evolution and parameters optimization, *Materials Science Forum*, Vol. 941, 2018, p. 1558-1564, doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1558.
- 100) G. Costanza. M.E. Tata, Parameters affecting energy absorption in metal foams, *Materials Science Forum*, Vol. 941, 2018, p. 1552-1557, doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1552.
- 101) 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*, Vol. 82(2), 2019, 39, <https://doi.org/10.3390/act8020038>.
- 102) G. Bovesecchi, S. Corasaniti, G. Costanza, M.E. Tata, A novel self-deployable solar sail system activated by shape memory alloys, *Aerospace*, Vol. 6 (7), 2019, 78, doi:10.3390/aerospace6070078.
- 103) G. Costanza, N. Radwan, M.E. Tata, E. Varone, Design and characterization of linear shape memory alloy actuator with modular stroke, *Procedia Structural Integrity*, Vol. 18, 2019, p. 223-230, doi: 10.1016/j.prostr.2019.08.157.
- 104) G. Costanza, M.E. Tata, Shape Memory Alloys Hybrid Actuators, *Proceedings of GSRD International Conference*, 28-29th December 2019, Kyoto (Japan), ISBN 978-93-89732-13-9, pp. 18-21.
- 105) G. Costanza, M.E. Tata, Hybrid solution for two-way induced shape memory actuator, *Acta Metallurgica Slovaca*, Vol. 26 (1), 2020, 34-36, DOI 10.36547/ams/.26.1.453.
- 106) G. Costanza, M.E. Tata, Shape memory alloys for aerospace, recent developments and new applications: a short review, *Materials*, 2020, 13, 1856, doi:10.3390/ma13081856.
- 107) G. Costanza, M.E. Tata, Mechanical behavior of PCMT and SDP Al foams: a comparison, *Procedia Structural Integrity*, 25 (2020) 55-62, 10.1016/j.prostr.2020.04.009.
- 108) M. Ancillai, G. Costanza, G. Delle Monache, M.E. Tata, Study and prototyping of a permanent magnetic suspension for the alignment by gravity of the elevation angle for the next generation lunar reflector experiment, *Planetary and space science*, 2020, 192, 105049, 10.1016/j.pss.2020.105049.
- 109) G. Costanza, M.E. Tata, Mechanical behavior of Nd:Yag laser welded aluminum alloys, *Procedia Structural Integrity*, 2020 (28), 132-138. 10.1016/j.prostr.2020.10.017
- 110) G. Bovesecchi, S. Corasaniti, G. Costanza, F.P. Piferi, M.E. Tata, Deployment of solar sails by joule effect: thermal analysis and experimental results, *Aerospace*, 2020, 7, 180. doi:10.3390/aerospace7120180
- 111) G. Costanza, M.E. Tata, G. Trillicoso, Al foams manufactured by PLA replication and sacrifice, *International Journal of Lightweight materials and manufacture*, 2021, 4 (1), 62-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijlmm.2020.07.001>.