

CURRICULUM DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICO- DIDATTICA DI MARIA ELISA TATA

Percorso scientifico e professionale

1992 Si laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Roma Tor Vergata con un punteggio di 94/100, discutendo la tesi sperimentale dal titolo "Fluttuazioni di concentrazione del Cromo in acciai martensitici MANET". Nell'ambito del lavoro di tesi ha contribuito alla ricerca sugli acciai MANET, documentata da un articolo pubblicato su Fusion Technology [1].

1992-2005 Collabora con la Cattedra di Scienza dei Metalli dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" e nel corso di tale collaborazione ha contribuito alla ricerca sugli acciai MANET nell'ambito della convenzione con ENEA [2-5].

1993 Vince il concorso per il dottorato di ricerca in "Ingegneria della Metallurgia Meccanica". Si abilita all'esercizio della professione di ingegnere superando l'esame di Stato.

1997 Termina il corso triennale del dottorato di ricerca e consegue il titolo discutendo la tesi sperimentale: "Ruolo degli associati C-Cr sulle proprietà meccaniche degli acciai martensitici MANET" riguardante uno studio effettuato, mediante diverse tecniche d'indagine (microscopia ottica ed elettronica, microanalisi con RX, prove di microdurezza, di trazione e di resilienza con pendolo Charpy) su una classe di acciai martensitici al Cr (MANET, F82H) candidati per essere utilizzati come materiali strutturali e di prima parete per i futuri reattori a fusione nucleare.

1997 Riceve un incarico professionale da parte del Dip. Ing. Chimica dei Materiali delle Materie Prime e Metallurgia dell'Università "La Sapienza" per eseguire esami microanalitici e microstrutturali su alcune leghe di Au per microfusioni a cera persa. La ricerca si inquadra all'interno del progetto di ricerca P.R.O.A.R.T.

1997 Frequenta un corso di 40 ore per Valutatori del Sistema di Qualità organizzato da AICQ, superandone l'esame finale.

1998 Partecipa alla Scuola Nazionale di Spettroscopia Mössbauer presso l'Università di Padova. Partecipa alla Scuola Internazionale di Microscopia Elettronica "8th Course: Impact of Electron and Scanning Probe Microscopy on Materials Research" presso il Centro studi "Ettore Majorana" ad Erice (TP). Partecipa alla Scuola Nazionale AIMAT: Materiali per l'Ingegneria (terzo modulo: Materiali Metallici, per l'Elettronica e l'Elettrotecnica) a Portonovo (AN).

1998 Riceve un incarico professionale da parte del Dip. Ing. Meccanica dell'Università di Roma Tor Vergata per eseguire estrazioni, per via elettrochimica, e identificazione dei carburi, tramite diffrazione dei RX negli acciai inossidabili martensitici.

Riceve una borsa di studio post-Dottorato dell'INFM (Istituto Nazionale di Fisica della Materia) per lo studio sulla precipitazione di carburi in acciai inossidabili e per la caratterizzazione di questi ultimi mediante prove meccaniche.

1999 E' assunta come Ricercatore, con un contratto per 5 anni a decorrere dal 16/2/1999 (art.36 L.70-75), presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Istituto Centrale per l'Industrializzazione e le Tecnologie Edilizie Sezione distaccata di Roma.

2000 Vince il concorso da Ricercatore Universitario e viene assunta, come ricercatore, presso l'Università degli studi di Roma "Tor Vergata", Settore Disciplinare ING-IND/21- Metallurgia.

2001 Partecipa alla scuola internazionale "Advanced in Electron Microscopy in Materials Science" a Lecce.

2001/03 Partecipa al lavoro di ricerca per un Progetto di Rilevante Interesse Nazionale n.2001094974 finanziato da MIUR. Viene confermata nel ruolo dei ricercatori universitari (ING-IND/21) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma Tor Vergata, con decreto n.489 del 19/2/2004 a decorrere dal 2/11/2003.

2004 Partecipa al corso di formazione per ispettori Sinal (Sistema Nazionale per l'Accreditamento dei Laboratori) ed è inserita nell'elenco degli ispettori tecnici di laboratorio SINAL.

Scrivo la voce Microscopia Elettronica per la VII appendice dell'Istituto dell'Enciclopedia Italiana G.

Treccani diretta dal prof. Tullio Gregory. Partecipa al corso di formazione sulle “norme di protezione dalle radiazioni ionizzanti” all’Università di Roma Tor Vergata. E’ responsabile scientifico del progetto Cofin 2005 prot.2005090102_002.

2005 Partecipa al corso di aggiornamento per ispettori Sinal.

2006 Partecipa al corso di “Microscopia elettronica in trasmissione (TEM) per metallurgisti” a Milano.

2007 Partecipa al corso di aggiornamento per ispettori Sinal e al corso di formazione sulle “norme di protezione dalle radiazioni ionizzanti” all’Università di Roma Tor Vergata.

2009 Partecipa al corso di aggiornamento per ispettori ACCREDIA..

2010 Viene inserita nell’albo degli esperti del Ministero dello Sviluppo Economico. Partecipa all’incontro di aggiornamento per ispettori qualificati Accredia. Riceve due incarichi dal Ministero dello Sviluppo Economico per la valutazione di due programma di sviluppo sperimentale riguardanti su “un innovativo sistema di trasporto delle ceneri ad elevata efficienza energetica e ridotto impatto ambientale” e “la ricerca e sviluppo finalizzata alla messa a punto ed utilizzazione di un additivo in granuli per la realizzazione di bitumi modificati”.

2011 Partecipa alla sessione straordinaria di aggiornamento per ispettori qualificati ACCREDIA e a ottobre partecipa al corso di aggiornamento per ispettori qualificati ACCREDIA. Partecipa al corso “D.Lgs.230/95 disciplina delle attività lavorative con utilizzo sorgenti radiogene” all’Università di Roma Tor Vergata con esito positivo alla prova finale.

2012 Riceve un incarico da Invitalia, come technical officer, per la valutazione di un progetto di ricerca di industria 2015.

2014 Consegue l’abilitazione come professore di seconda fascia nel settore concorsuale 09 A3. E’ nel comitato organizzatore del 35° Convegno AIM a Roma. Chairman di una sessione del 35° Convegno AIM.

2015 Il 29/1/2015 prende servizio presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale in qualità di professore Associato Confermato.

2016 Dal 1/11/2016 afferisce al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria informatica.

2018 Ha ricevuto un Invited Speaker all’International Conference Thermec 2018, 8-13/07/2018 Parigi e il 12/7/2018 nella Sessione G7 (Welding and Joining of Advanced Materials 1) ha presentato il lavoro dal titolo " Explosion welding: process evolution and parameters optimization”.

2020 propone un MoU tra De Montfort University , Leicester UK e Università di Roma Tor Vergata approvato il 1/10/20

2020 partecipa al progetto IRCC 2020 ID 2362 dal titolo 3DPRIinting of Smart MATerials (3d-Prismat) come responsabile del Task 6 (Hybrid structure) in attesa di approvazione.

2020 Partecipa al IES/R3/203054 “Applying Feasible Teachniques to Overcome the Welding Challenges of Aluminium Foam Sandwich Panels “ consegnato il 24 settembre 2020 in attesa di approvazione.

Attività di laboratorio

Nel corso dell’attività di ricerca ha acquisito esperienze principalmente per quanto riguarda:

Prove meccaniche (trazione, durezza, Charpy, fatica, creep ecc.)
Prove non distruttive (ultrasuoni, liquidi penetranti)
Microscopia (ottica, SEM, TEM, a effetto tunnel)
Raggi X (diffrazione e microanalisi EDS)
Metallografia qualitativa e quantitativa (dimensione grano, fasi, inclusioni, etc.)
Frattografia (analisi SEM superfici di frattura)
Estrazione dei carburi per via elettrochimica e assottigliamento campioni per TEM

Temi di ricerca:

E' autore di 124 articoli scientifici pubblicati su riviste internazionali e nazionali e presentati a congressi. Scopus: 80 pubblicazioni, 540 citazioni, h index = 13

L'attività di ricerca, documentata da 135 lavori di carattere sperimentale di cui 4 relazioni nell'ambito di contratti di ricerca, 1 tesi di dottorato, 3 capitoli di libri, 1 voce dell'enciclopedia Treccani, 65 pubblicati su riviste a diffusione internazionale e nazionale, 52 pubblicati su proceedings, riguarda i seguenti temi principali:

1) Materiali per applicazioni strutturali nei futuri reattori a fusione nucleare: caratterizzazione microstrutturale e meccanica. Precipitazione di carburi di Cr. Attacco da Idrogeno [1-7, 9-16, 18, 20, 22, 23].

Nell'ambito della collaborazione con l'ENEA si sono studiati acciai martensitici al Cr, candidati per essere usati come materiali strutturali e di prima parete nei futuri reattori a fusione nucleare. Uno dei problemi per l'uso di questa classe di acciai è che la temperatura di transizione duttile fragile (DBTT) sotto irraggiamento si approssima alla temperatura di utilizzo. Comprendere quindi quali siano le caratteristiche microstrutturali che governano l'infragilimento è stato lo scopo principale di questa ricerca. Un importante risultato è legato alla scoperta dell'esistenza di associati C-Cr, allo studio delle loro caratteristiche e della loro evoluzione, che influenza importanti fenomeni, quali l'infragilimento, la precipitazione dei carburi, l'attacco da idrogeno.

Si è studiata l'evoluzione della microstruttura degli acciai in funzione di trattamenti termici fino a 700 °C variando come parametri il contenuto di Cr e la velocità di tempra. L'esistenza di zone con un contenuto diverso di Cr è la causa della presenza di tensioni interne, evidenziate con la diffrazione dei RX, che influenza le proprietà meccaniche, in particolare il comportamento a frattura. La DBTT varia in modo significativo e si modifica il meccanismo di frattura in campo fragile che passa da un quasi-clivaggio ad un meccanismo misto di clivaggio+intergranulare.

I risultati dimostrano che i due fattori fondamentali per il controllo della stabilità degli acciai martensitici sono: la velocità di tempra e il contenuto di Cr. Una distribuzione stabile degli associati C-Cr implica un miglioramento del comportamento dell'acciaio sotto irraggiamento, in quanto la formazione di una fase ricca di Cr, sotto irraggiamento, è la principale causa di infragilimento di questi materiali. Il controllo della distribuzione degli associati C-Cr e, in particolare, evitare la formazione di associati instabili con 6 atomi di Cr è un parametro importante su cui agire per migliorare il comportamento del materiale sotto irraggiamento.

Un aspetto particolare dello studio degli acciai martensitici al Cr ha riguardato la precipitazione dei carburi di Cr e le correlazioni possibili con la variazione della distribuzione degli aggregati C-Cr nella matrice dell'acciaio. Il principale risultato riguarda l'ipotesi fatta che la formazione del carburo complesso di Cr (M_7C_3) avvenga mediante aggregazione non di singoli atomi, presenti nella matrice, ma di associati C-Cr₁. La comprensione dei fenomeni di precipitazione è importante per determinare le correlazioni con la modifica delle proprietà meccaniche degli stessi.

Un altro aspetto particolare dello studio ha riguardato come la permeazione di idrogeno a 600 °C modifichi la distribuzione degli associati C-Cr_n nell'acciaio MANET dopo tempra e dopo trattamenti termici prolungati a 700 °C. I risultati hanno mostrato che l'idrogeno tende a legarsi con gli associati C-Cr_n con un alto numero di atomi di Cr. Considerando che gli acciai che hanno un contenuto di Cr superiore al 7% non presentano il fenomeno dell'attacco da

idrogeno e che gli associati C-Cr_n con un alto numero di atomi di Cr sono presenti in acciai con gli stessi contenuti di Cr, si è fatta l'ipotesi che gli associati C-Cr_n, legandosi con atomi di H, impediscano a questi di raggrupparsi per formare le bolle che sono alla base della formazione delle fessure tipiche dell'attacco da Idrogeno.

2) Materiali Compositi:

Con matrice ceramica (base SiC) e fibre di SiC: fenomeni di ossidazione dell'interfaccia fibra-matrice [17,19].

Con matrice metallica (Ti6Al4V) e fibre di SiC: Caratterizzazione del composito con matrice metallica e sua evoluzione strutturale dopo trattamenti termici [35, 51, 53, 58].

Per quanto riguarda il composito a matrice ceramica lo studio ha riguardato in particolare la morfologia delle fibre e i fenomeni di ossidazione del rivestimento di C in compositi di SiC rafforzati con fibre di SiC sottoposti a diversi trattamenti termici. Si è seguita l'evoluzione dell'ossidazione in aria per tempi di trattamento termico crescenti a 1100°C. Tramite osservazioni con microscopia elettronica in scansione e Tunnel si è potuto osservare l'insorgere di porosità in corrispondenza dell'interfaccia fibra-matrice dovute al processo di ossidazione del C. Inoltre si è studiata l'evoluzione del fenomeno competitivo: la formazione di silice, derivante dall'ossidazione del SiC delle fibre e della matrice, che tende a richiudere le porosità formatesi (auto-sigillatura) e a preservare il rimanente C dall'ossidazione. I tempi necessari per avere una sigillatura completa da parte della silice e quindi l'entità del danneggiamento subito dipendono dalla temperatura di esercizio, dalla concentrazione di ossigeno e dallo spessore dell'interfase di C.

Per quanto riguarda il composito a matrice metallica, nell'ambito di una collaborazione con il CSM, lo studio ha riguardato la caratterizzazione del composito Ti6Al4V+SiC fibre mediante diffrazione con raggi X, TEM, SEM, EDS, XPS, AES. E' stata studiata la microstruttura del composito in condizione tal-quale e dopo trattamenti termici a 400, 500 e 600 °C per tempi di trattamento fino a 1000 ore. Lo scopo era quello di simulare le condizioni di esercizio nei motori aeronautici. Particolare attenzione è stata prestata all'interfaccia fibra-matrice e alla sua evoluzione a seguito dei trattamenti termici e alla verifica dell'eventuale degrado delle proprietà meccaniche tramite prove FIMEC su composito e lega Ti6Al4V, eseguite a temperature crescenti fino a 500 °C, da cui è risultato che le proprietà del composito sono sempre migliori di quelle della lega costituente la matrice. Sono inoltre state eseguite prove FIMEC su provini del materiale in condizione tal-quale e dopo trattamenti termici di 1 h a temperature crescenti (100, 200, 300, 400, 500 e 600°C) in aria, argon e vuoto. I risultati ottenuti indicano che il composito non risente in modo eccessivo dell'atmosfera in cui viene realizzato il trattamento anche se il trattamento in vuoto causa minori variazioni al carico di snervamento rispetto ai trattamenti in argon e aria. Pertanto si rende necessario che il composito non presenti fibre esposte quando è posto in esercizio in temperatura. Anche le prove di trazione eseguite a temperatura ambiente e a 600 °C su campioni trattati a 400 e 600 °C per tempi crescenti fino a 1000 h in vuoto hanno mostrato che le proprietà meccaniche non subiscono sostanziali cambiamenti rispetto a quelle del materiale appena fabbricato. Il materiale è stabile perché il grano non cresce ma soprattutto perché non si degrada l'interfaccia fibra-matrice. I risultati dimostrano che il composito è 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. Un ulteriore aspetto della ricerca ha riguardato lo studio di fenomeni di assorbimento di azoto e ossigeno durante i trattamenti termici fino a 600°C. In particolare con diffrazione ai RX in temperatura è stato 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.

3) Leghe di Au: effetto dell'aggiunta di Si, Ni e Co sulla fragilità. [24, 26].

Tramite microscopia ottica, elettronica in scansione e microanalisi EDS si è studiato l'effetto dell'aggiunta di Si in leghe di Au ottenute per microfusione a cera persa. È stato confermato che l'aumento della concentrazione di Si nelle leghe auree 18 kt aumenta sensibilmente la fragilità di queste leghe. La diminuzione della concentrazione di Si fino allo 0.12% ha permesso di ridurre ma non di eliminare completamente le cricche intergranulari, peggiorando nel contempo la qualità superficiale dei getti di lega 18 kt. I migliori risultati in termini di caratteristiche meccaniche e di finitura superficiale sono stati ottenuti aggiungendo Ni o Co ai campioni contenenti 0.25 % di Si. È stato dimostrato che Ni e Co formano composti intermetallici con Si. Tali composti hanno temperature di fusione elevate rispetto alla temperatura del bagno di fusione utilizzato e quindi possono avere l'effetto di aumentare il numero di nuclei durante la solidificazione, riducendo in questo modo la dimensione del grano. Inoltre, la precipitazione di questi composti, crea un effetto di stabilizzazione del Si, impoverendo la concentrazione di Si all'interno della lega. In questo modo si riesce a sfruttare i vantaggi dell'aggiunta di Si (aumento della fluidità e della colabilità) senza subirne gli svantaggi.

4) Giunti saldati: studio delle proprietà meccaniche e microstrutturali di giunti saldati con tecniche convenzionali e non (TIG, Laser, FSW, esplosione) [28, 33, 47, 59, 68, 73, 85, 92, 94, 96, 98, 99,112,113,117,118].

Un primo aspetto dello studio ha riguardato l'influenza che i diversi processi di saldatura possono avere sulle proprietà meccaniche e strutturali acciai martensitici al Cr, candidati per essere usati come materiali strutturali e di prima parete di 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). Il principale obiettivo di questa ricerca è stato 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 e 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 (microscopia ottica, 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 metallograficamente effettuando osservazioni di microscopia ottica ed elettronica e misure micronealisi 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 proponeva 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.). È 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. Un ulteriore aspetto della ricerca ha riguardato la saldatura ad esplosione fra un acciaio basso carbonio e una lega di alluminio. Quest'ultimo tipo di saldatura è stata caratterizzata dal punto di vista microstrutturale e meccanico e risulta essere molto promettente per saldature di materiali dissimili. La ricerca è ancora in corso.

5) Schiume metalliche: produzione e caratterizzazione microstrutturale e meccanica di schiume metalliche a base di Al, Ag, Fe e Pb. [29, 34, 52, 60, 61, 62, 63, 82, 83, 84, 89, 90, 91, 95, 97, 102, 104, 106,107,108,110,116].

Nell'ambito del progetto di ricerca industriale con Zanussi Metallurgica S.p.A. lo studio, ancora in corso, riguarda la produzione e caratterizzazione 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; 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. Recentemente per caratterizzare il comportamento delle schiume di Al durante la compressione 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. La ricerca è ancora in corso e in particolare sono stati testati a compressione campioni di schiuma di Al che riempiono cilindri di diversi materiali (Cu e acciai). La ricerca è ancora in corso.

6) Solidificazione assistita da pressione per produzione di componenti in lega di Al con alte prestazioni specifiche [32, 55, 70, 93,103].

Nell'ambito del progetto di ricerca industriale con Zanussi Metallurgica S.p.A, lo studio ha riguarda la caratterizzazione di leghe di Al ottenute per squeeze casting e ottimizzazione dei parametri del processo di solidificazione sotto pressione. Si è messo a punto un dispositivo 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 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.

7) Deformazione plastica: Lo studio ha riguardato differenti aspetti fra i quali i principali sono:

Evoluzione anomala del contenuto di martensite nell'acciaio AISI 304 laminato dopo trattamento termico a 400°C mediante diffrazione dei raggi X [21, 25, 43]

Lo studio ha riguardato gli effetti di trattamenti termici a 400°C sull'acciaio AISI 304 con struttura bifasica (α' + γ). Si è osservato un fenomeno anomalo: aumento della martensite durante il trattamento termico a 400°C. Le cause di questo fenomeno sono state studiate tramite diffrazione con RX e Spettroscopia Mössbauer (MS). I risultati ottenuti con entrambe le tecniche hanno mostrato che la formazione di martensite, nell'acciaio AISI 304 con struttura bifasica, è un processo complicato con due distinti stadi di trasformazione. I due stadi sono caratterizzati dalla presenza di due massimi. Il primo massimo è stato spiegato con la formazione di martensite per via "meccanica" grazie al diverso rilassamento delle tensioni nelle due fasi che induce un gradiente di tensione attraverso l'interfaccia α'/γ che ne causa il movimento. I dati MS evidenziano che il trattamento a 400°C produce un impoverimento degli elementi di lega nella martensite senza una corrispondente variazione di composizione nell'austenite. Questo suggerisce che il secondo massimo sia connesso con la precipitazione di carburi che causerebbe variazioni locali di composizione tali da causare un aumento delle temperature di trasformazione così da permettere la formazione di martensite durante il raffreddamento da 400°C fino alla temperatura ambiente.

Studio microstrutturale di materiali cfc (AISI 304, Au, Cu, Al, ottone) soggetti a esplosioni di piccola carica: variazioni microstrutturali senza macro deformazioni [39, 41, 42, 44, 48, 57, 65, 67, 79]

Lo studio, nell'ambito del Progetto di Rilevante Interesse Nazionale n.2001094974 finanziato da MIUR, riguarda 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=42 mJ/m²), lega AA2014 di Al (alta SFE=166 mJ/m²), Rame OFHC (alta SFE=80 mJ/m²), ottone mono e bifasico (bassa SFE=14 mJ/m²). Tale stima può essere utile al fine di riconoscere gli aspetti microstrutturali indotti in un materiale da un evento esplosivo sconosciuto.

Caratterizzazione di stress residui in strutture deformate [81, 86, 100].

Questa ricerca, ancora in corso, ha come obiettivo principale lo studio tramite termografia a infrarossi (IR) di materiali sottoposti a deformazione plastica per riuscire a monitorare la

presenza di deformazioni plastiche localizzate in componenti meccanici durante l'esercizio. Il metodo, che si basa sulla misura locale della diffusività termica è stato applicato a diversi tipi di acciai (ASTM 516 grade e AISI 316) ed è in corso una sperimentazione su altri tipi di materiali metallici quali Al e Cu e Ti6Al4V. I campioni sono stati sottoposti a diversi gradi di deformazione indotti per trazione fino alla rottura. Sono state effettuate prove di microdurezza, misure di diffrazione dei raggi X e metallografie ottiche in diverse posizioni lungo l'asse dei campioni, per ottenere una puntuale correlazione tra la variazione microstrutturale (grandezza e forma dei grani), la densità di dislocazioni, i valori di microdurezza e la diffusività termica.

I risultati mostrano che la diffusività termica decresce quando aumenta la densità dei difetti cristallini. La termografia a infrarossi è un metodo remoto, non distruttivo e applicabile anche a strutture in esercizio. Il suo utilizzo per monitorare l'insorgere e l'evolversi di plasticizzazioni locali e determinare quindi il tempo di vita residuo di componenti meccanici costituisce un'interessante applicazione diagnostica. Sono in corso ulteriori studi per determinare la sensibilità della diffusività termica alla presenza di stress residui e il limite della tecnica in campo elastico e plastico.

Studio del comportamento di una lega di Ti (Ti6Al4V) sottoposta a deformazione per compressione a caldo [38, 74].

Nell'ambito del progetto di ricerca industriale con Pietrorosa S.p.A. lo studio ha riguardato una lega di Ti (Ti6Al4V) deformata per compressione a diverse temperature e con diversi gradi di deformazione e diverse velocità di deformazione. Si è eseguita una caratterizzazione, tramite microscopia ottica ed elettronica in scansione, dei campioni deformati. Tramite misure di diffrazione dei raggi X si è studiato lo stato tensionale dei campioni e la variazione della percentuale delle fasi (α e β) presenti al variare dei parametri di processo. L'obiettivo della ricerca è stato la creazione di una mappa microstruttura-processo per individuare una finestra di lavorabilità e quindi ottimizzare i parametri di processo in funzione delle caratteristiche meccaniche che occorre ottenere per uno specifico impiego della lega stessa.

Studio della superplasticità in leghe PbSn60 [40, 49]

La ricerca ha riguardato lo studio di una lega PbSn che presenta comportamento superplastico a temperatura ambiente. Si è proceduto a laminare e piegare ripetutamente le barrette della lega per ottenere una struttura a grano fine, si è quindi studiato il materiale tramite microscopia ottica ed analisi di immagine e sono state effettuate delle prove di trazione a diverse velocità della traversa per ottenere indicazioni sul coefficiente m di sensibilità alla velocità di deformazione e quindi sul comportamento superplastico. Si è inoltre utilizzato 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) Trattamenti superficiali: effetto del trattamento con letto fluido sulle proprietà superficiali di materiali metallici [46, 54, 76]; miglioramento del comportamento a fatica di materiali compositi a base di Al mediante ricoprimenti sottili di Ti depositati per sputtering [71].

Il primo aspetto della ricerca ha riguardato lo studio sull'effetto del trattamento con letto fluido sulle proprietà superficiali di materiali metallici (acciai, leghe Al) e in particolare 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. Il secondo aspetto della ricerca ha riguardato uno studio sui compositi a matrice in lega di Al con rinforzo ceramico particellare. Questi materiali hanno caratteristiche meccaniche superiori alle rispettive leghe monolitiche: in particolare mostrano a temperatura ambiente una più elevata vita a fatica ad alto numero di cicli. Come è noto, un ruolo dominante nel comportamento a fatica è svolto dalla superficie dei campioni che rappresenta un sito preferenziale per la nucleazione delle cricche; superficie che, in questi compositi, non si presenta omogenea ma con alta rugosità, per la presenza di particelle e di microvuoti associati a particelle scalzate durante le lavorazioni meccaniche. Inoltre, i trattamenti superficiali (lucidatura chimica e meccanica, pallinatura, etc.), generalmente impiegati per migliorare il comportamento a fatica delle leghe metalliche, sono di scarsa utilità quando sono applicati ai materiali compositi per la presenza di una fase ceramica associata con una o più fasi metalliche. L'obiettivo della ricerca è stato quello di accrescere la resistenza a fatica di campioni di compositi a matrice in lega di Al con rinforzo ceramico in SiC particellare, mediante deposizione di strati superficiali di Ti. Le prove di fatica sono state condotte con un dispositivo a flessione ruotante. La nucleazione e la crescita di cricche e la loro interazione con le particelle di rinforzo sono state investigate osservando le superfici laterali dei campioni, preliminarmente sottoposte a pulitura meccanica, dopo vari stadi con numero crescente di cicli. Successivamente sulla superficie dei campioni per fatica sono stati realizzati, mediante tecnica sputtering, rivestimenti sottili di Ti (spessori compresi tra 0.5 e 2.0 micron). In questo modo si è ottenuto un sensibile miglioramento della vita a fatica. In particolare, tali rivestimenti hanno mostrato una elevata omogeneità ed una buona adesione al substrato, mantenendo le caratteristiche meccaniche elevate proprie del Ti. La funzione del rivestimento è infatti quello di migliorare lo stato della superficie dei campioni, sigillando eventuali difetti, quali microcavità o cricche connesse con il distacco di particelle di rinforzo durante la lavorazione dei campioni, operando a temperatura ambiente in modo da non introdurre modifiche nella microstruttura della matrice.

9) Studio e sviluppo di acciai innovativi per la realizzazione di stampi di grandi dimensioni per materie plastiche, progetto Cofin 2005 prot.2005090102_002 [56, 64, 69, 77].

Lo studio si poneva l'obiettivo di sviluppare acciai innovativi per la realizzazione di stampi di grandi dimensioni per materie plastiche e di caratterizzare i medesimi acciai mediante un'analisi comparativa in relazione all'acciaio UNI EN ISO 1.2738, 40CrMnNiMo8-6-4, un acciaio per bonifica ad alta temprabilità, attualmente prevalente nell'uso industriale. Si intendeva, in particolare, ricercare un miglior compromesso tra la necessità di conseguire caratteristiche meccaniche elevate ed omogenee nelle sezioni, con particolare riferimento alla tenacità a frattura, e quella di ottenere una soddisfacente saldabilità. A questo scopo vengono esaminate classi di acciai alternativi, in concomitanza con cicli di lavorazione sia simili, sia

dissimili rispetto a quelli attualmente utilizzati nella pratica industriale delle aziende automobilistiche. La ricerca verte principalmente su due acciai innovativi, dei quali uno è un acciaio per bonifica modificato mediante l'uso di un gruppo di elementi di microlega, l'altro un acciaio suscettibile di indurimento per precipitazione. I materiali sono stati caratterizzati sia dal punto di vista microstrutturale, tramite microscopia ottica, elettronica in scansione e microanalisi EDS, diffrazione dei Raggi X, sia meccanico tramite misure di microdurezza Vickers, indentazione FIMEC. Sono stati anche estratti carburi per via elettrochimica e effettuato analisi tramite diffrazione dei Raggi X per individuare i carburi formati durante i trattamenti di invecchiamento. Infine sono state studiate delle saldature effettuate con le diverse tipologie di acciaio per indagare sulla saldabilità.

10) Leghe a memoria di forma (SMA) da impiegare come sensori di temperatura e/o attuatori [75, 78, 80, 87, 88, 101, 105,111,114,115,120, 121].

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 proceduto 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. Un altro aspetto della ricerca, in corso riguarda la messa a punto di compositi ibridi a memoria di forma e un attuatore ibrido SMA-SMP. Infine è stato costruito un prototipo di vela solare con fili e lamine di Nitinol per attuarne l'apertura. Sono stati studiate diverse configurazioni e diversi parametri quali: tempi di apertura, temperature di attuazione, influenza atmosfera intorno alla vela, effetto scala. La ricerca è ancora in corso.

Attività didattica:

Dall'A.A. 1993-94 fino all'A.A. 1999-2000 ha tenuto lezioni e esercitazioni di laboratorio nell'ambito dei corsi di Metallurgia Fisica e Scienza dei Metalli della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma Tor Vergata.

Dall'A.A. 2000-2001 ha tenuto lezioni e esercitazioni di laboratorio nell'ambito dei corsi di Metallurgia 2, 3, 4 della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma Tor Vergata, svolgendo anche attività di assistenza agli studenti in laboratorio.

Nell'A.A.2001-02 entra a far parte del Collegio dei Docenti del Dottorato in Ingegneria dei materiali.

Nell'A.A. 2001-02, 2002-03, tiene, come carico didattico e nell'A.A. 2003-2004, 2004-05, 2005-06 come supplenza, il corso di Metallurgia 1 nella sede di Colleferro dell'Università di Roma Tor Vergata. Nell'A.A. 2001-02 tiene delle lezioni di teoria (preparazione dei campioni metallografici e leghe ferrose) ed esercitazioni in laboratorio nell'ambito della scuola organizzata a Tor Vergata per Operatori di Beni Culturali.

Nell'A.A. 2002-2003 le viene affidato un corso di Termodinamica e Diagrammi di Stato per gli studenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali.

Dall'AA.2003-2004 ad oggi tiene, come carico didattico, il corso di Materiali per applicazioni speciali con laboratorio nella sede di Roma Tor Vergata.

Nell'A.A. 2007-08 le viene affidato un corso di Materiali Porosi per gli studenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali.

Dall'AA. 2012-2013 le viene affidato un corso di Manufacturing technologies, per 3 crediti formativi, inserito nel corso di studi in inglese Engineering Sciences dell'Università di Roma Tor Vergata.

Dall'AA. 2013-2014 le viene affidato, come carico didattico, il corso di Trattamenti Termomeccanici dei Metallici con laboratorio, per 3 crediti formativi, inserito nel corso di studi di ingegneria meccanica nella sede di Tor Vergata. Ha tenuto lezioni ed esercitazione nell'ambito dei corsi di Metallurgia 1 per Ingegneria Energetica e Meccanica.

Nell'A.A. 2013-2014 ha tenuto lezioni di materiali, per 3 crediti, all'interno del corso PASS classe A 033 per il percorso abilitante degli insegnanti delle scuole medie.

Nell'A.A. 2014-2015 Le viene affidato un corso di materiali per il TFA classe A033.

Nel 2015 le viene affidato il corso di Fondamenti di Scienza dei Materiali e Metallurgia per 6 crediti formativi.

Nel 2017 le viene affidato il corso Innovative Materials per 2 crediti per la laurea Magistrale in mechatronics dell'università di Roma Tor Vergata. Tiene un corso di "Porous Materials" per 3 crediti per gli studenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale.

Dall'A.A.2001-02 a tutt'oggi fa parte del Collegio dei Docenti del Dottorato in Ingegneria dei materiali successivamente denominato Ingegneria Industriale.

Ad oggi è stata relatrice di 120 e correlatrice di 50 tesi di laurea sperimentali ed è stata più volte membro effettivo di commissioni di esami di laurea.

Dal 1997 ha fatto parte, in qualità di cultore della materia, delle commissioni di esami di profitto dei corsi afferenti al medesimo settore scientifico-disciplinare. E' stata più volte membro effettivo di commissioni di esami di laurea. Ha svolto attività di supporto allo svolgimento di alcune tesi di dottorato. Ha fatto parte della commissione per gli esami di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere.

Altre attività

Ha fatto parte del comitato organizzatore del 35° Convegno AIM a Roma ed ha ricevuto un Invited Speaker all'International Conference Thermec 2018, 8-13/07/2018 Parigi e il 12/7/2018 nella Sessione G7 (Welding and Joining of Advanced Materials 1) ha presentato il lavoro dal titolo " Explosion welding: process evolution and parameters optimization". E' valutatore di progetti di ricerca scientifica di base ed industriale.

E' referee per riviste scientifiche internazionali tra cui Journal of Computational Materials Science and Surface Engineering e International Journal of Material and Product Technology e Astrodynamics e Composites Science and Technology.

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

E' membro dell'editorial Board della rivista Journal of Advances in Nanotechnology.

E' membro dell'editorial Board della rivista Industrial Engineering –science publishing Group.

E' membro dell'editorial Board della rivista Materials (MDPI)

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

2° convegno AIMAT Trento 1994, EUROMAT Venezia 1995, 3° convegno AIMAT 1996, 26° Convegno AIM 1996, Euromat Monaco 1999, 5° Convegno AIMAT 2000, EUROMAT 2001 Rimini, 28° Convegno AIM (2000) Milano; 29° Convegno AIM (2002) Modena; 30° Convegno AIM (2004) Vicenza; 31° Convegno Nazionale AIM (2006) Milano; ISEC 04 (2007) Melbourne; 32° Convegno Nazionale AIM (2008) Ferrara; Cellmat 2010 Dresda; SEEP 2010 Bari; 33° Convegno Nazionale AIM (2010) Brescia, TMS Annual Meeting (2012) Orlando (FL); 34° Convegno Nazionale AIM (2012) Trento, ICMAS (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, 36° Convegno AIM (2016) Parma.

La prof. Maria Elisa Tata è stata Membro del Comitato Organizzatore del 35° Convegno Nazionale AIM – ROMA dal 05-11-2014 al 07-11-2014.

Ha ricevuto un Invited Speaker all'International Conference Thermec 2018, 8-13/07/2018 Parigi e il 12/7/2018 nella Sessione G7 (Welding and Joining of Advanced Materials 1) ha presentato il lavoro dal titolo " Explosion welding: process evolution and parameters optimization".

Nel triennio 2000-2003 viene eletta rappresentante di Ateneo dei Ricercatori nella Commissione della Ricerca Scientifica e rappresentante dei ricercatori nella Facoltà di Ingegneria. E' responsabile scientifico progetto Cofin 2005 prot.2005090102_002.

Dal 2010 è iscritta all'Albo degli Esperti istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico e ha valutato diversi progetti di ricerca scientifici e industriali tra cui uno nell'ambito del bando "Industria 2015".

Dal 2011 è iscritta all'Albo dei revisori di progetti di ricerca, di sviluppo e innovazione gestiti dalla Finanziaria Laziale di Sviluppo (FILAS).

Dal 2004 è Ispettore Tecnico SINAL (Sistema Nazionale per l'Accreditamento dei Laboratori) e dal 2010 ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento) per la valutazione dei laboratori di prova secondo le UNIENISO/IEC 17025. Ha valutato diversi laboratori.

Nel 2014 ha fatto parte del comitato organizzatore del 35° Convegno AIM a Roma ed è stata Chairman di una sessione del 35° Convegno AIM.

Dal 2004 ad oggi ha svolto attività di consulenza per ACCREDIA, in qualità di ispettore tecnico, in 40 laboratori accreditati per circa 160 giornate di audit.

Dal 2013 fa parte del Consiglio Scientifico della Biblioteca di Area Ingegneria.

Dal 2014 fa parte della commissione di Riesame del Corso di studi di Ingegneria Meccanica.

Dal 2015 E' Delegato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale per l'orientamento.

Dal 2017 fa parte del gruppo di gestione qualità AQ del corso di Laurea in Ingegneria meccanica dell'Università di Roma Tor Vergata.

Come ricercatore ha partecipato a diversi progetti di ricerca di base e di ricerca industriale supportati da fondi pubblici e privati; di seguito si riportano i principali: **1992-2005** Progetti di ricerca nel quadro di una convenzione ENEA-Università di Roma Tor Vergata": "Studio sulla resistenza al danno di irraggiamento di acciai martensitici al Cr previsti per impieghi strutturali nei futuri reattori a fusione nucleare". La ricerca ha riguardato lo studio di acciai martensitici al Cr per future applicazioni nei reattori a fusione nucleare con particolare attenzione a problemi come lo swelling e l'innalzamento della temperatura di transizione duttile-fragile. Lo studio si è basato principalmente sulla caratterizzazione microstrutturale e meccanica tramite prove Charpy, trazione e durezza, diffrazione RX, frizione interna. Altri aspetti della ricerca hanno riguardato: analisi dell'influenza del Cr

sull'infragilimento; analisi delle proprietà meccaniche e microstrutturali di giunti saldati (TIG e laser) tramite prove di durezza e indentazione FIMEC nel cordone di saldatura; precipitazione di carburi di Cr e influenza sulle proprietà meccaniche. **1997-1998** Progetto di ricerca nell'ambito progetto P.R.O.A.R.T.(CNR-MICA) "Programma di ricerca e sostegno della produzione e del commercio dell'artigianato orafo - Sviluppo di leghe madri per oreficeria con contenuto ottimale di Si". Collaborazione con LEGOR. Si è ottimizzata la composizione delle leghe madri a base argento per oreficeria. In particolare si è calibrato il contenuto di Si in modo da avere da un lato la giusta fluidità del metallo ed evitare, dall'altro, l'infragilimento del metallo solidificato.

2001-2002 Progetto di ricerca finanziato da PIETRO ROSA "Ambiente innovativo per la forgiatura a caldo di precisione di pale per turbine e componenti di geometria complessa, prodotti in piccoli lotti in acciaio inossidabile e leghe non convenzionali". Si è definita la finestra di lavorabilità a caldo delle leghe impiegate per l'azienda (acciai inossidabili e leghe di titanio).

2002-2003 Progetto di ricerca finanziato da ZANUSSI METALLURGICA "Nuovo processo di forgiatura allo stato liquido per la produzione di componenti in lega leggera con alte prestazioni specifiche". E' stata studiata la tecnica del pin squeeze casting per leghe di Al. Dopo la costruzione di alcuni prototipi su scala ridotta è stata progettata e realizzata una macchina industriale.

2003-2004 Progetto PRIN-MIUR "Deformazione dei metalli cfc con piccole cariche esplosive" Sono stati valutati i meccanismi di deformazione che intervengono in 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- 2007 Progetto PRIN-MIUR "Progettazione di acciai innovativi a saldabilità migliorata per stampi per materie plastiche". E' responsabile scientifico dell'unità operativa di Roma-Tor Vergata. L'obiettivo della ricerca è stato quello di sviluppare acciai innovativi per la realizzazione di stampi di grandi dimensioni per materie plastiche e di caratterizzare i medesimi acciai mediante un'analisi comparativa in relazione all'acciaio UNI EN ISO 1.2738, attualmente prevalente nell'uso industriale. In particolare, ricercare un compromesso migliore tra la necessità di conseguire caratteristiche meccaniche elevate ed omogenee nelle sezioni, con particolare riferimento alla tenacità a frattura, e quella di ottenere una soddisfacente saldabilità.

2004-2006 Progetto di ricerca finanziato da CSM "Studio della microstruttura e delle caratteristiche meccaniche del composito Ti6Al4V rinforzato con fibre lunghe di SiC". Mediante diffrazione con raggi X, TEM, SEM, EDS, XPS, AES è stata studiata la microstruttura del composito in condizione tal-quale e dopo trattamenti termici a 400, 500 e 600 °C per tempi di trattamento fino a 1000 ore. Lo scopo era quello di simulare le condizioni di esercizio nei motori aeronautici. Particolare attenzione è stata prestata all'interfaccia fibra-matrice e alla sua evoluzione a seguito dei trattamenti termici. Le variazioni delle proprietà meccaniche dovute al riscaldamento sono state studiate con prove di durezza, trazione, indentazione strumentata FIMEC, fatica. I risultati hanno evidenziato la buona stabilità del materiale dovuta alla stabilità dell'interfaccia fibra-matrice.

2007 Progetto di ricerca, finanziato da SIELTE S.p.A. nell'ambito PIA A20/1331/P 34512-13, "Studio di fattibilità e sviluppo di un dispositivo di sicurezza con meccanismo di apertura attuato da elemento a memoria di forma". Lo studio ha riguardato la progettazione e la realizzazione di un meccanismo di chiusura attivato da un componente SMA.

2007-2008 Progetto di ricerca, finanziato da SIELTE S.p.A. nell'ambito PIA A20/1331/P 34512-13 "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". Lo studio ha riguardato l'individuazione di opportuni metodi per l'allenamento degli elementi attivi e la loro caratterizzazione.

2008 Progetto finanziato da SICAMB "Definizione delle migliori condizioni di lavorabilità a caldo della lega Ti6Al4V". Si è studiato il comportamento della lega Ti6Al4V, per impieghi aeronautici, sottoposta a deformazione a caldo in funzione di: tasso di deformazione, velocità di deformazione e temperatura, descrivendo l'equazione costitutiva. Si è definita la finestra di lavorabilità a caldo.

2012 Contratto finanziato da AVIO sulla caratterizzazione meccanica e microstrutturale di acciai inossidabili martensitici 17-4 PH per usi aeronautici. lo studio è attuato mediante prove di trazione in temperatura con diverse velocità di applicazione del carico e analisi metallografica con utilizzo di tecniche di metallografia quantitativa. Il contratto è in corso.

2012 Progetto finanziato da ENEA "Studio di meccanismi di formazione del bonding metallurgico pelle-core e predizione delle caratteristiche morfologiche delle schiume mediante analisi con reti neurali". Il contratto è in corso e lo studio riguarda la messa a punto dei parametri del processo di schiumatura al fine di ottenere campioni in schiuma di Al con una pelle di altra lega (Cu, Acciaio, lega di Al).

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.

2012-2015 Contratto di ricerca finanziato da Avio SpA che riguarda la caratterizzazione meccanica a varie temperature di giunti incollati di varie tipologie e di varie interfacce.

Pubblicazioni scientifiche 1992-21

1- C. Capotorto, R. Coppola, P. Gondi, R. Montanari, M.E. Tata "Tempering structures and related ductile to brittle fracture transition of Manet steel" Fusion Technology (1992) p.1311.

2- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata "Messa a punto del procedimento di controllo per l'evoluzione delle strutture lamellari dell'acciaio MANET tramite diffrazione Roentgen e metallografia" relazione relativa alla 1° fase del contratto di ricerca con ENEA –Frascati 1993 "Studio mediante diffrazione Roentgen e prove meccaniche della stabilità strutturale dell'acciaio martensitico 1.4914 MANET per la tecnologia del reattore a fusione".

3- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata "Completamento dello studio degli stati di tensione interna del MANET per diversi tipi di trattamento termo-meccanico mediante prove meccaniche, esami di diffrazione dei Raggi X e metallografia" relazione relativa alla 2° fase del contratto di ricerca con ENEA –Frascati 1993 "Studio mediante diffrazione Roentgen e prove meccaniche della stabilità strutturale dell'acciaio martensitico 1.4914 MANET per la tecnologia del reattore a fusione".

4- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata "Esecuzione di prove di frattura e fatica sul MANET in condizioni di interesse fusionistico" relazione relativa alla 3° fase del contratto di ricerca con ENEA –Frascati 1993 "Studio mediante diffrazione Roentgen e prove meccaniche della stabilità strutturale dell'acciaio martensitico 1.4914 MANET per la tecnologia del reattore a fusione".

5- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata "Analisi dei carburi prodotti nel MANET durante i trattamenti termici esaminati nelle fasi I e II" relazione relativa alla 4° fase del contratto di ricerca con ENEA –Frascati 1993 "Studio mediante diffrazione Roentgen e prove meccaniche della stabilità strutturale dell'acciaio martensitico 1.4914 MANET per la tecnologia del reattore a fusione".

6- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata "Effetti di interazione tra atomi sostituzionali e interstiziali in leghe martensitiche" Atti della Conferenza AIMAT, Trento Settembre 1994, p.1033.

- 7- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata “Esami microstrutturali sulle superfici di frattura in regime fragile e duttile di acciai martensitici al Cr” Atti della Conferenza AIMAT, Trento Settembre 1994, p. 863.
- 8- P.Gondi, A.Sili, M.E.Tata “Trasmissione della deformazione plastica attraverso i bordi di grano” Atti della Conferenza AIMAT, Trento Settembre 1994, p. 871.
- 9- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata “Effects of different cooling rates from austenitic field on the structural stability of MANET steel” Conference Proceedings EUROMAT 95, Venezia Settembre 1995, vol. F, (1995) p.349. ISBN/ISSN: 88-85298-22-2
- 10- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata “MANET steel: thermal treatments and Q^{-1} spectrum evolution” Materials Letters 25 (1995) p.249.
- 11- P.Gondi, R. Montanari, A. Sili, M.E.Tata “Effects of thermal treatments on the ductile to brittle transition of MANET steel” Journal of Nuclear Materials 233-237 (1996) p.248.
- 12- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata “Internal friction study on Manet steel: effects of cooling rate from austenitic domain” Journal de Physique IV, 6 (1996) C8 p.115.
- 13- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata “C-Cr associates and carbide precipitation in MANET steel” Journal de Physique IV, 6 (1996) C8 p.155.
- 14- P.Gondi, R. Montanari, M.E.Tata e L.Veglianti “Distribuzione del C e fenomeni di anelasticità in acciai al Cr” Atti 3° Congresso Nazionale AIMAT- Settembre 1996, p.345.
- 15- P.Gondi, R.Montanari, M.E.Tata “Effetto del contenuto del Cr sulla stabilità strutturale di acciai martensitici di interesse fusionistico” Atti 26° Congresso Nazionale AIM ottobre 1996, vol.3 p. 86.
- 16- P. Gondi, R. Gupta, R. Montanari, G. Principi and M.E.Tata “Internal friction and Mössbauer study of C-Cr associates in MANET steel” Journal of Materials Research vol. 12, No. 2 (1997) p. 296
- 17- A. Ferrando, A. Donato, R. Montanari e M.E.Tata “Compositi a matrice ceramica: sviluppi e prospettive” Tecnologie del Filo, 5 (1997) p.36-42.
- 18- M.E.Tata “Ruolo degli associati C-Cr sulle proprietà meccaniche degli acciai Martensitici al Cr” Tesi di Dottorato in Ingegneria della Metallurgia Meccanica IX° Ciclo, 1997, Università di Roma “Tor Vergata”, Biblioteche Nazionali di Roma e Firenze.
- 19- A. Ferrando, A. Donato, R. Montanari e M.E.Tata “Il Composito 2DSiC/SiC_F: morfologia, proprietà meccaniche, ossidazione” Tecnologie del Filo, 1 (1998), p. 54-61.
- 20- P. Gondi, R. Montanari and M.E.Tata “Distribution of C-Cr associates and mechanical stability of Cr martensitic steels” Journal of Nuclear Materials 258-263 (1998), p. 1167.
- 21- F. Gauzzi, R. Montanari, G. Principi, A. Perin and M.E.Tata “Martensite formation during heat treatments of AISI 304 steel with biphasic structure” Materials Science & Engineering A273-275 (1999), p. 443-447.
- 22- S. Alberici, R. Montanari and M.E.Tata “H Induced C-Cr associates redistribution in MANET steels” J. of Alloys and Compounds 310 (2000), p. 209-213.
- 23- G. Garagnani, R. Montanari and M.E.Tata “Fracture behaviour of two martensitic steels of fusion interest” Conference Proc. EUROMAT, Monaco Settembre 1999, 7 (1999), p. 275. ISBN/ISSN: 3-527-30195-X
- 24- G. Gusmano, R. Montanari, G. Montesperelli, M.E. Tata, E. Bemporad, M. Valente “Influenza del Si sul comportamento delle leghe auree 18kt nei processi di fusione a cera persa” Atti V° Congresso Nazionale AIMAT- 2000 vol.2 p.563-566.
- 25- M.E. Tata, F. Gauzzi, A. Maddalena, R. Montanari, G. Principi “AISI 304: studio dell’evoluzione anomala della fase α' indotta dai trattamenti termici a 400°C” Atti del Congresso AIM, Milano 2000, vol.2 p.1115.
- 26- G. Gusmano, R. Montanari, G. Montesperelli, M.E.Tata, E. Bemporad, M.Valente. S. Kaciulis “Influence of Si, Ni and Co additions on gold alloy for investment cast process” Journal of Alloys and Compounds 325 (2001), p. 252-258.

- 27-** A. Angelaccio, G. Costanza, F. Gauzzi, R. Montanari, M.E. Tata, R. Volterri “Applications of Scanning Tunneling Microscopy to the study of materials” Conference Proc. EUROMAT 2001, Rimini giugno 2001, 556 (2001) ISBN/ISSN: 88-85298-39-7.
- 28-** G. Filacchioni, R. Montanari, M.E. Tata, L. Pilloni “Structural and mechanical properties of welded joints of Reduced Activation martensitic steels” Journal of Nuclear Materials 307-311 (2002), p. 1563-1567.
- 29-** G. Costanza, G. Gusmano, R. Montanari, M.E. Tata “Metodi di produzione e applicazioni delle schiume metalliche” La Metallurgia Italiana, 2 (2003), p. 31-35.
- 30-** M.E. Tata “Metallografia: teoria e pratica” a cura di M. Cavallini, R. Montanari. (2003). La metallografia nei beni culturali. ISBN: 88-85298-49-4. Milano, AIM p.23-31.
- 31-** M.E. Tata “Metallografia di leghe ferrose” a cura di M. Cavallini, R. Montanari (2003). La metallografia nei beni culturali. ISBN: 88-85298-49-4. Milano, AIM p.33-39.
- 32-** G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata “Pressure effect on Al alloy cast behaviour: microstructure and mechanical properties” International Journal of Materials and Product Technology. 20 n.5/6 (2004) p. 345-357. ISSN 0268-1900
- 33-** G. Filacchioni, R. Montanari, B. Riccardi, M. E. Tata, G. Costanza “Characterisation of EUROFER-97 TIG welded joints by indentation tests (FIMEC)” Journal of Nuclear Materials 329-333 (2004) p.1529-1533. ISSN 0022-3115
- 34-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata “Ottimizzazione del contenuto di TiH₂ e di SiC nelle schiume di Al” La Metallurgia Italiana 6 (2005) p.41-47.
- 35-** C. Testani, R. Montanari, M.E. Tata, G. Valdrè “Preparazione del composito Ti6Al4V+SiC fibre e sua evoluzione strutturale dopo trattamenti termici” La Metallurgia Italiana 7/8 (2005) p.43-50.
- 36-** 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 Congresso AIM, Vicenza 2004, memoria 71.
- 37-** 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 B 36 (2005) p. 446-454.
- 38-** S. Bruschi, S. Poggio, F. Quadrini, M.E. Tata “Workability of Ti-6Al-4V alloy at high temperatures and strain rates” Materials Letters 58 (2004) p.3622-3629.
- 39-** D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, P. Piccardo, M.R. Pinasco, E. Stagno, R. Montanari, M.E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia “Effetti di esplosioni di piccola carica sull’acciaio AISI 304 K: modificazioni microstrutturali in presenza di macrodeformazioni limitate” La Metallurgia Italiana 3 (2005) p.9-22.
- 40-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello “Previsione del comportamento superplastico di PBSN60 mediante reti neurali” Atti del Congresso AIM, Vicenza 2004 memoria 153.
- 41-** D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, P. Piccardo, M.R. Pinasco, E. Stagno, R. Montanari, M.E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia “Mechanical twins in 304 stainless steel after small-charge explosions” Materials Science & Engineering A 424 (2006) 23-32.
- 42-** D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, P. Piccardo, M.R. Pinasco, E. Stagno, R. Montanari, M.E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia “AISI 304 Cu steel subjected to small charge explosion: microstructural change with limited or no macro-deformation” Proceedings of TMS Conference 2005, 13-17/2/2005 S. Francisco, Ed. Mark E. Schlesinger (The Minerals, Metals & Materials Society) (2005) p. 83-97.
- 43-** F. Gauzzi, R. Montanari, G. Principi, M.E. Tata “AISI 304 steel: anomalous evolution of martensitic phase following heat treatments at 400°C” Materials Science & Engineering A 438-440 (2006) 202-206.

- 44-** 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. Petralia. “Metals Objects Mapping after small charge explosions. A study on AISI 304Cu steel with two different grain sizes” *Journal of forensic science* 51 n.3 (2006) p.520-531
- 45-** G. Costanza, R. Montanari, F. Quadrini, M.E. Tata “Mechanical characterization of semimanufactured and finished components by means of FIMEC test” atti 2th ICMEN (International Conference and Manufacturing Engineering), 5-7/10/2005 Kassandra (GR) p.345-351.
- 46-** 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”, atti 2th ICMEN (International Conference and Manufacturing Engineering), 5-7/10/2005 Kassandra (GR) p.545-552.
- 47-** S. Missori, G. Costanza, M.E.Tata, A. Sili “Laser Beam Welding of Quenched and Tempered ASTM A517 Gr.B Steel” atti 1st International Conference Super-High Strength Steels, Roma Novembre 2005, ISBN/ISSN: 88-85298-56-7.
- 48-** D. Firrao, P. Matteis, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, G. Pellati, P. Piccardo, M.R. Pinasco, E. Stagno, R. Montanari, M.E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia, “Metallographic observations of mechanical twins in 304 stainless steel after small charge explosions”, *Blast Resistant Materials* 14th International Forensic science Symposium. Lyon 19-2 October 2004. .
- 49-** G. Costanza, M.E. Tata, N. Ucciardello, “Superplasticity in PbSn60 alloy: experimental and neural network implementation”, *Computational Materials Science* 37 (2006) 226-233.
- 50-** G. Costanza, R.Montanari, M.E. Tata “Controllo in linea e finale di manufatti ottenuti per deformazione plastica” *La Metallurgia Italiana*, 5 (2006), p. 27-33.
- 51-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, C. Testani “Caratterizzazione meccanica del composito Ti6Al4V/SiC_f dopo prolungata esposizione ad alta temperatura” *Compositi e Nanotecnologie* 3 n.1 (2007) p.29-34.
- 52-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello “Schiume metalliche: produzione e caratterizzazione” atti 31° convegno AIM (2006) memoria 56. ISBN/ISSN: 88-85298-58-3
- 53-** R. Donnini, S. Kaciulis, A. Mezzi, R. Montanari, M.E. Tata, C. Testani “Caratterizzazione microchimica dell’interfaccia fibra-matrice nel composito Ti6Al4V-SiC_f” *la metallurgia italiana* 10 (2007) p.13-18
- 54-** M.Barletta, G. Costanza, M-E.Tata “Effetto trattamento superficiale con letto fluido sul comportamento a fatica della lega AA6082 T6” atti 31° convegno AIM (2006) memoria 60. ISBN/ISSN: 88-85298-58-3
- 55-** A. Boschetto, G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata “Cooling rate inference in aluminum alloy squeeze casting” *Materials Letters* 61 (2007) 2969-2972.
- 56-** D. Firrao, M. Chiarbonello, P. Matteis, G. Mortarino, P. Russo Spena, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, G. Pellati, M.R. Pinasco, E. Stagno, R. Gerosa, B. Rivolta, A. Tavasci, M.E. Tata, R. Montanari, A. Silvestri, G. Silva, S. Missori, A. Ghidini. “Comparison between Traditional and Innovative Steels for Large Plastic Moulds”. In: A. Gokhale, J. Li, T. Okabe (editori). *Characterization of Minerals, Metals, and Materials - Proceedings of Symposium Sponsored by the Extraction and Processing Division (EPD) of TMS (The Minerals, Metals, and Materials Society) - Held during the 2007 TMS Annual Meeting, Orlando, Florida, USA, February 25 to March 1, 2007.* Warrendale, Pennsylvania, USA: TMS, 2007; ISBN 978-0-87339-678-3; ISSN 109-9586; pp. 69-78.
- 57-** Donato Firrao, Paolo Matteis, Giorgio Scavino, Graziano Ubertalli, Maria Ienco, Paolo Piccardo, Maria Pinasco, Enrica Stagno, Girolamo Costanza, Roberto Montanari, Maria Elisa Tata, Giovanni Brandimarte, Santo Petraia “Microstructural effects in FCC alloys after small charge explosions” *Metallurgical and Materials Transaction A* 38 A (2007) 2869-2884.

- 58-** R. Montanari, G. Costanza, M.E. Tata, C. Testani “Lattice expansion of Ti–6Al–4V by nitrogen and oxygen absorption” *Materials Characterisation*, 59 (2008) 334-337.
- 59-** S. Missori, E. Tata, A. Sili “Application of Hybrid laser Beam +Electric Arc Processes to Steel Welding” *Proceedings of Innovation in Structural Engineering and Costruction*, Melbourn, ISBN 0415457556 ed. Y.M.Xie & I. Patnaikumi, 1 (2007) pp.179-183.
- 60-** G. Costanza, M.E. Tata “Dynamic and static compressive behaviour of aluminum foam” *Proceedings of Innovation in Structural Engineering and Costruction*, Melbourn, ISBN 0415457556 ed. Y.M.Xie & I. Patnaikumi, 2 (2007) pp.919-922.
- 61-** 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.
- 62-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello “Schiume di alluminio: composizione, morfologia e caratteristiche” *Lamiera* 12 (2007) 68-73.
- 63-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata, N. Ucciardello “Densità ed assorbimento di energia della Schiume di alluminio” atti IV° Simposio sulle Tecnologie Avanzate Nuovi Orizzonti Teorici e Applicativi Roma 21/22 giugno 2007, 1° Sessione materiali e strutture n.33.
- 64-** D. Firrao, M. Chiarbonello, P. Matteis, G.M.M. Mortarino, P. Russo Spena, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, A. Parodi, G. Pellati, M.R. Pinasco, R. Gerosa, B. Rivolta, A. Silvestri, G. Silva, A. Tavasci, M.E. Tata, S. Missori, R. Montanari, A. Ghidini. (2007). “Meccanismi di rafforzamento per precipitazione in un acciaio innovativo per stampi per materie plastiche” 21° Convegno Nazionale Trattamenti Termici. 08-10/05/2007. ISBN/ISSN: 88-85298-74-5. Sessione "Trattamenti massivi e caratterizzazioni varie", n. 13. MILANO: AIM (Associazione Italiana di Metallurgia) (ITALY).
- 65-** Donato Firrao, Paolo Matteis, Giorgio Scavino, Graziano Ubertalli, Chiara Pozzi, Maria Giuseppina Ienco, Paolo Piccardo, Maria Rosa Rinasco, Roberto Montanari, Maria Elisa Tata, Girolamo Costanza, Giovanni Brandimarte, Santo Petralia, “Microstructural changes due to small charge explosions in FCC metals”, poster presentato al VI Convegno Nazionale sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali, Perugia 12 – 15 Gugno 2007.
- 66-** Pizzoferrato R., Tata E. “Microscopia- Microscopia ottica ,Microscopia Elettronica” VII appendice Istituto dell’Enciclopedia Italiana G. Treccani Roma 2007, vol.2 (2007) pagg. 384-385.
- 67** D. Firrao, P. Matteis, C. Pozzi, G. Scavino, G. Ubertalli, M.G. Ienco, G.Pellati P. Piccardo, M. R.Pinasco, G.Costanza, R.Montanari, M. E. Tata, G. Brandimarte, S. Petralia “Microstructural modification after small charge explosion in aluminum and copper targets” *Supplemental proceedings: vol.1: Materials Processing and Properties TMS (The minerals, metals and Materilas Society) 2008* p.327-332
- 68-** S. Missori, E. Tata, G. Costanza, A. Sili “Microstructurals 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*. preprint
- 69-** D. Firrao, P. Matteis, G. Mortarino, P. Russo Spena, M.G. Ienco, G. Pellati, M.R. Pinasco, R. Gerosa, G. Silva, M.E. Tata, R. Montanari, “Effect of the heat treatment on the mechanical properties of a precipitation hardening steel for large plastic mold” *La Metallurgia Italiana*, 4 (2009), p. 33-42. ISSN 0026-0843.
- 70-** G. Costanza, F. Quadrini, M.E. Tata “New capabilities in the numerical simulation of aluminum alloy casting processes” *Int. J. Computational Mater. Scien. and Surf. Engi. (IJCMSSE)* vol 3 n.2/3, (2010) p224-236.

- 71-** G. Costanza, F. Mercuri, M.E. Tata “Mechanical and surface properties of Ti sputtered thin films” *International Journal of Surface Science and Engineering* 2 n.5 (2008) p.366-375.
- 72-** G. Costanza, M.E. Tata and N. Ucciardello, “Application of neural network to the materials characterisation”, *Int J. Computational Mater Scien and Surf. Engi. (IJCMSSE)* vol 3 n.2/3, (2010) p. 96-113.
- 73-** L. Bonaccorsi, G. Costanza, F. Giacobbe, S. Missori, M.E. Tata “Caratterizzazione di giunti saldati di leghe di alluminio per impieghi aeronautici” *Atti 32° convegno AIM Ferrara settembre 2008*, memoria n 52, ISBN 88-85298-67-2.
- 74-** N. Ucciardello, R. Montanari, M.E. Tata “Impiego delle Reti Neurali Artificiali per la previsione delle condizioni ottimali di lavorabilità a caldo della lega Ti-6Al-4V” *Atti 32° convegno AIM Ferrara settembre 2008*, memoria n.64, ISBN 88-85298-67-2.
- 75-** G. Costanza, M.E. Tata “Influenza del ciclaggio termo-meccanico su comportamento a memoria di forma di una lega NiTi” *Atti convegno 32° convegno AIM Ferrara settembre 2008*, memoria n 41, ISBN 88-85298-67-2.
- 76-** M. Barletta, G. Costanza, M.E. Tata “Ricoprimenti a letto fluido di Al_2O_3 e acciaio sulla lega AA6082 T6: finitura superficiale e comportamento a fatica” *Atti 32° convegno AIM Ferrara settembre 2008*, memoria n.40 , ISBN 88-85298-67-2.
- 77-** D. Firrao, P. Matteis, P. Russo Spena, G. Pellati, M.R. Pinasco, R. Gerosa, B.Rivolta, Silvestri, E. Tata, R. Montanari, A. Ghidini. ”Simulazione sperimentale delle trasformazioni di fase dell’austenite al raffreddamento in acciai per stampi per materie plastiche” *Atti 32° convegno AIM Ferrara settembre 2008* , memoria n 55, ISBN 88-85298-67-2.
- 78-** C. Calisti, G. Costanza, M.E. Tata “Attuatore molla-contromolla attivato da elemento a memoria di forma” *Il progettista industriale*, novembre 2008 pp76-79.
- 79-** D. Firrao, P. Matteis, C. Pozzi, M.G. Ienco, G. Pellati, M.R. Pinasco, R. Montanari and M.E. Tata “Microstructural modifications in α -brass targets after small charge explosions” *CALPHAD, Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry*, Vol 33 (2009) pp.76-81 ISSN: 0364-5916. doi:10.1016/j.calphad.2008.09.016.
- 80-** G. Costanza, M.E. Tata, C. Calisti, “Nitinol one way shape memory springs: thermomechanical characterization and actuator design”, *Sensor & Actuators, A* 157 (2010) 113-117, ISSN 0924-4247.
- 81-** S. Paoloni, M.E. Tata, F. Scudieri, F. Mercuri, M. Marinelli and U. Zammit “IR thermography characterization of residual stress in plastically deformed metallic components” *Applied Physics A*, 98 (2010), 461-465. ISSN 0947-8396 DOI 10.1007/s00339-009-5422-9. ISSN:1432-0630
- 82-** 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.
- 83-** G. Costanza, M.E. Tata “Development of Lead foam electrodes for high-efficient batteries recycling scraps” *Proceedings of 4th International Conference SEEP 2010 Conference, Bari, 29/6-2/7/2010*, PC124, ISBN: 978-88-905185-2-2
- 84-** G. Costanza, R. Montanari, M.E. Tata “A new method for the recycling of Al chip into foam” *Proceedings of 4th International Conference SEEP 2010, Bari, 29/6-2/7/2010*. PC123 SBN: 978-88-905185-2-2
- 85-** 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* 5 (2011), pp.1-9.
- 86-** G. Costanza, R. Montanari, S. Paoloni, M.E. Tata “Analisi mediante termografia IR di acciai deformati plasticamente” *Atti 33° Convegno Nazionale AIM, Brescia 10-12/11/ 2010*, memoria 28; ISBN: 978-88-85298-80-4.

- 87-** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata, Luigi Ciampoli “I compositi ibridi a memoria di forma” *Il Progettista Industriale*, novembre (2010), pp. 70-73.
- 88-** G. Costanza, S. Paoloni, M.E. Tata, “Caratterizzazione di lega SMA mediante misure di resistività e termografia IR”, *Atti 33° Convegno Nazionale AIM, Brescia 10-12/11/ 2010*, memoria 41; ISBN: 978-88-85298-80-4.
- 89-** G. Costanza, M. E. Tata, “Schiume metalliche: recenti risultati e sviluppi futuri”. *La Metallurgia Italiana* 3 (2011), pp.3-7.
- 90-** G. Costanza, F. Giorgetti, M. E. Tata, “Il comportamento meccanico delle schiume di Alluminio”. *Lamiera* 6 (2011), pp.56-59.
- 91-** 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.
- 92-** G. Costanza, S. Missori, A. Sili, M. E. Tata “Modificazioni metallurgiche nella ZTA di un acciaio saldato a medio contenuto di C” *Rivista Italiana della Saldatura* n.1 Gennaio/Febrero 2012 ISSN: 0035-6794. pp.61-68.
- 93-** 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.
- 94-** V. Calogero G. Costanza, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata “Studio della saldabilità della lega Al-Cu Li 2198” *Atti 34 ° Congresso AIM, Trento 7-9 novembre 2012*, memoria n.145. ISBN 978-8885298934.
- 95-** 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 34° Congresso AIM, Trento 7-9 novembre 2012*, memoria n.15. ISBN 978-8885298934.
- 96-** L. Bonaccorsi, G. Costanza, F. Giacobbe, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata “Mechanical and metallurgical characterization of 8090 Al-Li alloy welded joints” *Metallurgist*, volume 56, n.1-2 (2012), pp.75-84 DOI: 10.1007/s11015-012-9539-2.
- 97-** 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.
- 98-** S. Missori, G. Costanza, A. Sili, M.E. Tata “Metallurgical modifications and residual stress in welded steel with average carbon content” *Welding International* 2013 p.1-7 DOI:10.1080/09507116.2012.753310.
- 99-** V. Calogero G. Costanza, S. Missori, A. Sili, M.E. Tata “A weldability study of Al-Cu-Li 2198 Alloy” *Metallurgist* March 2014, Volume 57, Issue 11-12, pp.1134-1141 DOI:10.1007/s11015-014-9858-6 0026-0894.
- 100-** 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.
- 101-** 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.
- 102-** 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”, *TMS (The Minerals, Metals & Materials Society) 2014 Annual Meeting Supplemental Proceedings* ISBN 978-1-118-88972-5 pp. 613-619.
- 103-** Boschetto A., Bottini L., Costanza G., Tata M.E., Quadrini F.” Increasing Performances of En Ab-46000 by Squeeze Casting” *Key Engineering Materials* vol 611-612 (2014) pp.629-636 issn: 1662-9795

- 104-** G. Costanza, A. Sili, M.E.Tata “Caratterizzazione meccanica di tubi in AISI 316 riempiti con schiuma in lega di Al” Atti 35 ° Congresso AIM, Roma 5-7 novembre 2014, memoria n. 56. ISBN: 978-88-98990-01-6.
- 105-** G. Costanza, F. Quadrini, L. Santo, M.E. Tata “Progettazione e realizzazione di un attuatore ibrido SMA-SMP” Atti 35 ° Congresso AIM, Roma 5-7 novembre 2014, memoria n. 29. ISBN: 978-88-98990-01-6.
- 106-** S.K. Balljepalli, G.Barbieri, S. Kaciulis, G.Lapi, R. Montanari, Tata M.E. (2015). “Production and characterization of steel sandwich structures with aluminum foam core” “Realizzazione e caratterizzazione di strutture sandwich di acciaio con core in schiuma di Al” LA METALLURGIA ITALIANA, p. 3-9, ISSN: 0026-0843; 2-s2.0-84932183684; wos 000352755300001
- 107** G.Costanza, A.Sili, Tata M.E. (2015). “Mechanical Characterization of AISI 316 tubes filled with Al alloy foams” LA METALLURGIA ITALIANA, p. 15-20, ISSN: 0026-0843; 2-s2.0-84930066778; WOS 000355779800002
- 108** F.Brugnolo, G. Costanza, M. E. Tata “Manufacturing and characterization of AlSi foams as core materials” Procedia Engineering 109(2015) p.219-227 doi:10.1016/j.proeng.2015.06.220
- 109** M.Cucinotta, E.Guglielmino, A.Sili, M.E.Tata “ Prove di indentazione strumentata su acciaio strutturale S 355” Atti congresso AIAS, 44° Convegno Nazionale, 2-5 settembre 2015 Messina. N. 523.
- 110** G. Lapi, R. Montanari, M.E. Tata, G. Barbieri, S.K. Balijepalli, S. Kaciulis “XPS investigation of skin-core joints in panels of Al foam sandwiches” SURFACE AND INTERFACE ANALYSIS, (2016) vol 48, issue 7,pag 479-482 DOI 10.1002/sia.5900, WOS000379680000019; 2-s2.0-84950279316
- 111** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata, Riccardo Libertini “Effect of Temperature on the Mechanical Behaviour of Ni-Ti Shape Memory Sheets” , TMS 2016 (The Minerals, Metals & Materials Society) 145th Annual Meeting and Exhibition (CONF CODNUMBER) pp.433-439
- 112** Girolamo Costanza, Andrea Sili, Maria Elisa Tata ”Weldability of austenitic stainless steel by arc welding with different shielding gas” Structural Integrity- Procedia (2016)”.
- 113** G. Costanza, V. Crupi, E. Guglielmino, A. Sili, M.E. Tata “Metallurgical characterization of an explosion welded aluminum - steel joint” 36° Convegno Nazionale AIM (Parma) 2016 contributo 65- ISBN 978-88-98990-08-5
- 114** G. Costanza, M.E. Tata “Al-kapton solar sails activated by SMA elements: opening times in different heating conditions” 36° Convegno Nazionale AIM (Parma) 2016 contributo 64 - ISBN 978-88-98990-08-5
- 115** G.Costanza; TATA M.E. “Design and characterization of a small- scale solar sail deployed by NiTi Shape memory actuators“ Procedia Structural Integrity (2016) 2, 1451-1456 E236656-issn: 2452-3216.
- 116** G. Costanza; G.Dodbiba; Tata M.E. “Optimization of the process parameters for the manufacturing of open-cells iron foams with high energy absorption“ Procedia Structural Integrity (2016) 2, 1451-1456 E236656-issn: 2277-2282.
- 117** G.Costanza; A.Sili; TATA M.E.“ Weldability of austenitic stainless steel by arc welding with different shielding gas“ Procedia Structural Integrity (2016) 2, 3508-3514 E236656-issn: 2277-2282.
- 118** G. Costanza, V. Crupi, E. Guglielmino, A. Sili, M.E. Tata “Metallurgical characterization of an explosion welded aluminum - steel joint” La Metallurgia Italiana n.11 (2016) pp.17-22 *issn: 0026-0843.*

- 119** Girolamo Costanza, Roberto Montanari, Maria Richetta, Maria Elisa Tata, Alessandra Varone “Evaluation of Structural Stability of Materials through Mechanical Spectroscopy: Four Case Studies” *Metals* 2016, 6(12), 306; doi:10.3390/met6120306.
- 120** Costanza, G., Leoncini, G., Quadrini, F., Tata M.E. (2017). Document Design and Characterization of a Small-Scale Solar Sail Prototype by Integrating NiTi SMA and Carbon Fibre Composite. *Advances in Materials Science and Engineering* , vol. 2017, p. 1-6, ISSN: 1687-8434, doi: 10.1155/2017/8467971.
- 121** Costanza G., Tata M.E. “A novel methodology for solar sail opening employing SMA elements” *Journal of Intelligent Material Systems and Structures* 1-6 (2018) DOI 10.1177/1045389X17754262
- 122** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata , “Lead and Lead Alloys Foams Production” *Acta Metallurgica Slovaca*, Vol. 24, 2018, No. 4, p. 347-352
- 123** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata, Diego Cioccaro “Explosion Welding: Process Evolution and Parameters Optimization” *Materials Science Forum* ISSN: 1662-9760, Vol. 941, pp 1558-1564 doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1558 © 2018 Trans Tech Publications, Switzerland
- 124** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata “Parameters Affecting Energy Absorption in Metal Foams” *Materials Science Forum* ISSN: 1662-9760, Vol. 941, pp 1552-1557 doi:10.4028/www.scientific.net/MSF.941.1552 © 2018 Trans Tech Publications, Switzerland
- 125** A. Boschetto, L. Bottini, G. Costanza, TATA M.E. (2019). “Shape Memory Activated Self-Deployable Solar Sails: Small-Scale Prototypes Manufacturing and Planarity Analysis by 3D Laser Scanner”. *ACTUATORS*, vol. 8, 38, ISSN: 2076-0825, doi: doi:10.3390/act8020038
- 126** Gianluigi Bovesecchi, Sandra Corasaniti, Girolamo Costanza, TATA M.E. (2019). A Novel Self-Deployable Solar Sail System Activated by Shape Memory Alloys. *AEROSPACE*, vol. 6, p. 1-11, ISSN: 2226-4310, doi: 10.3390/aerospace 6070078
- 127** Girolamo Costanza , Neyara Radwanb, Maria Elisa Tata, Emanuele Varone “Design and characterization of linear shape memory alloy actuator with modular stroke”, *PROCEDIA STRUCTURAL INTEGRITY* vol 18, (2019) p.223-230, vol. 18, p. 223-230, ISSN: 2452-3216, doi: 10.1016/j.prostr.2019.08.157
- 128** Costanza G., Tata M.E. “Shape memory Alloys Hybrid Actuators” *Proceedings of GSRD International Conference 28th December 2019 Kyoto, Japan* ISBN 978-93-89732-13-9
- 129** Costanza G., Tata M.E. “Hybrid solution for two-way induced shape memory actuator” *acta Metallurgica Slovaca*, 2020, vol 26, n.1, 34-36. DOI 10.36547/AMS.26.1.453
- 130** 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, vol. 192 , 105049; DOI: 10.1016/j.pss.2020.105049
- 131** Costanza G., Tata M.E. “Shape Memory Alloys for Aerospace, Recent Developments, and New Applications: A Short Review”; *Materials* 2020, 13, 1856; doi:10.3390/ma13081856
- 132** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata, Giuseppe Trillicoso “Al foams manufactured by PLA replication and sacrifice” *International Journal of Lightweight Materials and Manufacture* 4 (2021) 62-66 doi:10.1016/j.ijlmm.2020.07.001
- 133** Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata “ Mechanical behavior of Nd:YAG laser welded aluminum alloys” *Procedia Structural Integrity* 28 (2020) 132–138 10.1016/j.prostr.2020.10.017
- 134** G. Costanza, S.Ferrigno, M.E. Tata “Studio a compressione statica di pannelli honeycomb” *Atti 38° convegno Nazionale AIM Napoli 18-26 gennaio 2020, (38_028)* ISBN: 9788898990214

135 Girolamo Costanza, Maria Elisa Tata “Comportamento a compressione a temperatura elevata di schiume di Al a porosità chiusa” Atti 38° convegno Nazionale AIM Napoli 18-26 gennaio 2020, (38_029) **ISBN: 9788898990214**

Roma, 28/01/21

Maria Elisa Tata