

Scheda Gruppi di Ricerca

| | |
|--------------------|---|
| <p>Nome gruppo</p> | <p><u>Italiano</u></p> <p>Strutture aerospaziali in materiale composito: progettazione analisi e produzioni integrate</p> <p><u>Inglese</u></p> <p><i>Aerospace Composite Structures: integrated design, analysis and production</i></p> |
| <p>Descrizione</p> | <p><i>Descrizione sintetica delle linee di ricerca (max 1500 caratteri per ogni linea di ricerca).</i></p> <p><u>Italiano</u></p> <p>Il Gruppo di Ricerca ha la finalità di rendere efficienti la progettazione, l'analisi e la produzione delle strutture aerospaziali in materiale composito attraverso lo sviluppo di metodologie numeriche e sperimentali finalizzate alla caratterizzazione del comportamento delle strutture in materiale composito in presenza di sollecitazioni multi-fisiche (aero-termo-meccaniche) ed in presenza di danneggiamento.</p> <p>I risultati attesi sono la riduzione dei tempi, dei costi e del rischio associati allo sviluppo di un componente in composito (dimensionamento, fabbricazione ed assemblaggio). L'obiettivo formulato presuppone implicitamente una forte connotazione interdisciplinare del Gruppo di Ricerca che comprende al suo interno competenze su strutture aerospaziali, tecnologie, materiali, aerodinamica, e statistica. Le attività che il Gruppo di Ricerca effettua presuppongono spesso l'intersezione di questi specifici ambiti disciplinari finalizzata al raggiungimento dell'obiettivo</p> <p>Linee di ricerca:</p> <p>Sviluppo di metodologie numeriche specifiche per la gestione del danneggiamento di strutture aerospaziali in materiale composito</p> <p>a. Sviluppo di metodologie numeriche multidisciplinari (strutture materiali aerotermodinamica) per l'ottimizzazione preliminare della configurazione velivolo rispondente a requisiti di avanprogetto con componenti strutturali tolleranti al danno.</p> <p>b. Sviluppo di metodologie di analisi di tipo multiscala per compositi avanzati (con presenza nanofibre e nanoparticelle).</p> <p>c. Sviluppo di metodologie di analisi per la simulazione dell'innescio e della progressione del danno nei compositi.</p> <p>d. Sviluppo di metodologie di analisi esplicite per la simulazione dei fenomeni di impatto sulle strutture in materiale composito.</p> <p>e. Applicazione di approcci probabilistici per la determinazione delle proprietà di resistenza e tolleranza al danno di strutture in materiale composito soggette a carichi statici e di fatica ed in condizioni di instabilità elastica.</p> <p>Sviluppo di modelli analitico-numerici per i materiali compositi in presenza di sollecitazioni aero-termo-strutturali:</p> <p>a. Sviluppo di metodologie innovative per la progettazione aero-termo-</p> |

strutturale con materiali compositi in ambito spaziale:

- i. Analisi e modellazione dell'interazione gas/superficie di protezioni termiche di corpi di rientro atmosferico in materiale composito (analisi dei fenomeni di ablazione, catalisi e ossidazione delle protezioni termiche, analisi e valutazione delle proprietà di trasporto multi-specie dell'aria dissociata per la valutazione del flusso di calore verso le protezioni termiche)
- ii. Sviluppo di metodologie numeriche ad analitiche per la simulazione del comportamento aero-termo-strutturale di strutture spaziali in presenza di danneggiamento. Modello di interazione forte tra campo fluidodinamico, campo termico e risposta strutturale.

Sviluppo di modelli analitico-numeric per la caratterizzazione dei materiali compositi e la produzione di strutture in materiale composito di interesse aerospaziale

- a. Sviluppo di metodologie per la simulazione dei processi produttivi delle strutture in materiale composito
- b. Sviluppi di modelli RVE per materiali compositi rinforzati per l'incremento della tolleranza al danno
- c. Sviluppo di modelli cinetici e termo-strutturali per la simulazione del comportamento dei materiali compositi soggetti a condizioni di fiamma.

Utilizzo / sviluppo di tecniche sperimentali utili a validare gli strumenti numerici e a monitorare lo stato di salute delle strutture in materiale composito:

- a. Utilizzo di tecniche innovative non distruttive e di sensori embedded per la determinazione dello stato tensionale in tempo reale del componente strutturale in materiale composito e per la determinazione dell'evoluzione del danno sotto i carichi di esercizio.
- b. Utilizzo di tecniche innovative non distruttive di Emissione Acustica e caratterizzazione acustica di materiali anisotropi.
- c. Utilizzo di test meccanici per lo studio dell'impatto su compositi tradizionali e innovativi. Test sui materiali compositi in condizioni ambientali estreme (bassa temperatura, condizionamento in acqua).
- d. Utilizzo di test meccanici per la caratterizzazione di compositi per applicazioni strutturali aerospaziali realizzati con polimeri riciclati, fibre naturali e fibre di basalto.

Sviluppo di procedure e tecniche efficienti di riparazione di strutture in materiale composito danneggiate

- a. Individuazione dei criteri e Sviluppo di strumenti efficienti per il design delle riparazioni di strutture in materiale composito.
- b. Sviluppo di strumenti numerici per la verifica delle riparazioni di strutture in materiale composito.

Sviluppo di procedure e tecniche efficienti per la progettazione e la produzione mediante processi di Additive Manufacturing

- a. Individuazione dei criteri e Sviluppo di strumenti efficienti per il design

for additive di strutture aerospaziali light-weight.

b. Sviluppo di strumenti numerici per progettazione per la stampa additiva

Inglese

This research group is aimed to increase the effectiveness in design, analysis and production of aerospace composite structures by developing numerical and experimental methodologies for the characterization of composites mechanical behavior in the presence of multi-physical loads (aero-thermo-mechanical) and damage . This group is characterized by competencies in aerospace structures, technologies, materials aerodynamics and statistics. Research activities:

Development of numerical methodologies oriented to the damage management in aerospace composite structures: a. Development of multidisciplinary numerical methodologies (structures-materials-aerodynamics) for the design of damage tolerant structures;

b. Development of multi-scale methodologies oriented to advanced composite materials.

c. development of methodologies for the onset and the progression of damage in composites.

d. Development of methodologies for the simulation of impact phenomena on composites.

e. Application of probabilistic approaches for the determination of damage tolerance and damage resistance of composite structures.

Development of analytical-numerical models for composite materials subjected to aero-thermo-structural loading conditions.

Development of analytical-numerical models for the characterization of composite materials and production of aerospace e composite structures:

a. development of models for the simulation of manufacturing of composite structures.

b. development of RVE models for damage tolerant reinforced composite materials.

c. Development of kinetics and thermo-structural models or the simulation of composites subjected to fire conditions.

Use development of experimental techniques aimed to the validation of the numerical tools and to the health monitoring of composites structures:

a. Use of non-destructive embedded sensors for the determination of stress distribution in structural components.

b. Use of innovative acoustic emissions based non-destructive techniques.

c. Use of mechanical tests of the investigation of impact behavior of traditional and innovative materials.

d. Use of mechanical tests for the characterization of aerospace composites materials made of recycled polymers, natural fibers and basalt fibers.

Development of effective procedures and techniques for the repair of damaged composite structures.

a. Choice of criteria and development of effective tools for the design of repair o composite structures.

Development of effective procedures and techniques for the design and production of aerospace structures by Additive Manufacturing.

a. Choice of criteria and development of effective tools for the design and production of additive manufactured components

Partecipazione a progetti di Ricerca.

Il gruppo partecipa a diversi progetti di ricerca:

- FT-SMXB - NUMERICAL PREDICTION OF DELAMINATION GROWTH UNDER FATIGUE LOADING CONDITIONS, (Grant finanziato dall'ONR - Office of Naval Research-US) Award Number N62909-20-1-2042)
- DVD Definizione e validazione di una piattaforma Virtuale per la progettazione strutturale di componenti aeronautici costruiti con tecniche aDditive in materiali avanzati ed ibridi (metallo-composito (Progetto Interno)
- ANAMNESIS - Automotive Networking Additive Manufacturing New Evolution System Implementation Strategy (MISE accordi innovazione)
- ICARO (Innovative Control for Aerial and Rescue Operations) (POR Regione Campania)
- ADAM Advanced Drone Additive Manufactured (MISE accordi innovazione)
- SMAPE Sistema di Monitoraggio Autonomi di Siti con Atmosfera Potenzialmente esplosiva (MISE accordi innovazione)
- SSF Smart Sun Flower (MISE accordi innovazione)

Da 10 a 20 prodotti scientifici principali segnalando eventualmente il totale del numero di prodotti scientifici rilevanti (riportare obbligatoriamente 10 prodotti di Fascia A dall'Anagrafe della Ricerca - ultimo triennio).

1. Acanfora, V., Sellitto, A., Russo, A., Zarrelli, M., Riccio, A. Experimental investigation on 3D printed lightweight sandwich structures for energy absorption aerospace applications (2023) Aerospace Science and Technology, 137, art. no. 108276, ISSN: 12709638
2. Russo, A., Palumbo, C., Riccio, A. A numerical investigation of the interaction between interlaminar and intralaminar damages in a fatigued composite panel (2023) Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, 46 (5), pp. 1750-1762. ISSN: 8756758X

3. Riccio, A., Castaldo, R., Palumbo, C., Russo, A.
Delamination Effect on the Buckling Behaviour of Carbon–Epoxy Composite Typical Aeronautical Panels
(2023) Applied Sciences (Switzerland), 13 (7), art. no. 4358, ISSN: 20763417
4. Russo, A., Palumbo, C., Riccio, A.
The role of intralaminar damages on the delamination evolution in laminated composite structures (2023) Heliyon, 9 (4), art. no. e15060,ISSN: 24058440
5. Riccio, A., Sellitto, A., Garofano, A., Ingenito, G., Zarrelli, M.
Numerical-experimental study on the compressive behaviour of repaired composite panels (2023) Composites Part B: Engineering, 251, art. no. 110466, . ISSN: 13598368
6. Garofano, A., Acanfora, V., Fittipaldi, F., Riccio, A.
On the Use of a Hybrid Metallic-Composite Design to Increase Mechanical Performance of an Automotive Chassis (2023) Journal of Materials Engineering and Performance, ISSN: 10599495
7. Acanfora, V., Zarrelli, M., Riccio, A.
Experimental and numerical assessment of the impact behaviour of a composite sandwich panel with a polymeric honeycomb core
(2023) International Journal of Impact Engineering, 171, art. no. 104392,ISSN: 0734743X
8. Russo, A., Riccio, A., Palumbo, C., Sellitto, A.
Fatigue driven delamination in composite structures: Definition and assessment of a novel fracture mechanics based computational tool
(2023) International Journal of Fatigue, 166, art. no. 107257,ISSN: 01421123
9. Riccio, A., Madonna, M., Palumbo, C., Sellitto, A.
Additive manufactured polymeric shock absorbers for automotive applications (2022) Heliyon, 8 (11), art. no. e11695,ISSN: 24058440
10. Acanfora, V., Baldieri, F., Garofano, A., Fittipaldi, F., Riccio, A.
On the Crashworthiness Behaviour of Innovative Sandwich Shock Absorbers (2022) Polymers, 14 (19), art. no. 4163,ISSN: 20734360
11. Acanfora, V., Sellitto, A., Fittipaldi, F., Riccio, A.
A Feasibility Study on Innovative Reinforced Modular Frames for Automotive Applications (2022) Macromolecular Symposia, 404 (1), art. no. 2100455, ISSN: 10221360
12. Acanfora, V., Russo, A., Sellitto, A., Toscano, C., Alfano, D., Zarrelli, M., Riccio, A.
On the Use of Digital Image Correlation to Assess the Damage Behavior of Composite Coupons Under Compression (2022) Macromolecular Symposia, 404 (1), art. no. 2100457, ISSN: 10221360

13. Russo, A., Sellitto, A., Palumbo, C., Riccio, A.
A Numerical Study on Mode II Fatigue Delamination Growth in Composite Laminates (2022) Macromolecular Symposia, 404 (1), art. no. 2100456, ISSN: 10221360
14. Russo, A., Russo, F., Palumbo, C., Riccio, A.
Numerical Assessment on the Fatigue Behavior of Composite Open-Hole Tensile Specimens (2022) Macromolecular Symposia, 404 (1), art. no. 2100454, ISSN: 10221360
15. Russo, A., Riccio, A., Sellitto, A.
A robust cumulative damage approach for the simulation of delamination under cyclic loading conditions (2022) Composite Structures, 281, art. no. 114998, ISSN: 02638223
16. Di Caprio, F., Russo, A., Manservigi, C., Scigliano, R., De Stefano Fumo, M., Tescione, D., Riccio, A.
Damage tolerance evaluation of a C/C-SiC composite body flap of a re-entry vehicle (2021) Composite Structures, 274, art. no. 114341, ISSN: 02638223
17. Rainone, C., De Siero, D., Iuspa, L., Viviani, A., Pezzella, G.
A Numerical Procedure for Variable-Pitch Law Formulation of Vertical-Axis Wind Turbines (2023) Energies, 16 (1), art. no. 536, ISSN: 19961073
18. Iuspa, L., Arovitola, A., Pezzella, G., Cristillo, V., Viviani, A.
Multi-disciplinary optimization of a space re-entry vehicle using skeleton-based integral soft objects (2022) Aerospace Science and Technology, 131, art. no. 107996, ISSN: 12709638
19. Arovitola, A., Iuspa, L., Pezzella, G., Viviani, A.
Phase-A design of a reusable re-entry vehicle (2021) Acta Astronautica, 187, pp. 141-155. ISSN: 00945765
20. Blasi, L., Borrelli, M., D'amato, E., Di Grazia, L.E., Mattei, M., Notaro, I.
Modeling and control of a modular iron bird (2021) Aerospace, 8 (2), art. no. 39, pp. 1-22. ISSN: 22264310

Rapporti internazionali e nazionali con aziende, enti, centri di ricerca, Università.

- DLR (Centro aerospaziale tedesco) DE
- NLR (Centro aerospaziale olandese) NL
- AIRBUS (UK e DE)
- LEONARDO
- LAMBORGHINI
- CIRA
- CNR

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • ENNA KORE • UNIVERSITA' DI BATH (UK) <p><i>Enti di ricerca con i quali sono stati stipulati accordi di convenzione, conto terzi o accordi quadro di collaborazione e trasferimento tecnologico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • CIRA • CNR (IPCB) • INAF (Osservatorio Astronomico di Capodimonte) <p><i>Categorie ISI WEB di riferimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerospace Engineering • Materials Science & Engineering • Mechanical Engineering • Space Science <p><i>Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento.</i> <i>ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/06, ING-IND/22</i></p> <p><i>Altre parole chiave di riferimento non contenute nelle categorizzazioni di cui sopra (max 10).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Damage tolerance • Aero-thermo-mechanics • Mechanical Testing • Repair • Additive Manufacturing |
| Sito web | |
| Responsabile scientifico/ Coordinatore | Aniello Riccio |
| Settore ERC del gruppo | PE8 - Ingegneria dei prodotti e dei processi: design dei prodotti, design e controllo dei processi, metodi di costruzione, ingegneria civile, sistemi energetici, ingegneria dei materiali |
| Componenti | <p><i>I Ricercatori afferenti all'Ateneo vengono associati da un elenco. E' possibile indicare anche ricercatori esterni. All'atto dell'inserimento di ricercatori esterni è consigliato chiedere esplicitamente l'assenso attraverso una mail di conferma. Il coordinatore del gruppo è responsabile di questo aspetto. Se i gruppi di ricerca sono interdipartimentali è opportuno segnalare i contributi dei diversi dipartimenti. Ciascun Ricercatore inserito deve avere almeno 3 prodotti scientifici nel triennio su tematiche inerenti. Anche di questo aspetto si assume la responsabilità il coordinatore del gruppo.</i></p> <p>Antonio GAROFANO (DI) Dottorando Miriam BATTAGLIA (DI) Dottorando Concetta PALUMBO (DI) Dottorando Ferdinando BALDIERI (DI) Dottorando</p> |

Valerio ACANFORA (DI) Assegnista
Angela RUSSO (DI) Angela. Russo@unicampania.it
Andrea SELBITTO (DI) Andrea. Sellitto@unicampania.it
Luigi IUSPA (DI) luigi.iuspa@unicampania.it
Antonio VIVIANI (DI) antonio.viviani@unicampania.it
Aniello RICCIO (DI) Aniello.riccio@unicampania.it
Immacolata NOTARO (DI) Assegnista
Mauro Zarrelli (CNR) mauro.zarrelli@cnr.it