

## Francesco Taccetti – Curriculum

Fisico: primo tecnologo a tempo indeterminato presso la Sezione INFN. Autore di oltre 70 pubblicazioni su riviste internazionali

### **Responsabilità assunte:**

- Dal Novembre 2019 ad oggi: responsabile per l'accordo attuativo tra INFN, New York University in Abu Dhabi (NYUAD), United Arab Emirates, e l'Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina per le attività di Beni Culturali di INFN\_CHNet
- Dall'Ottobre 2018 ad oggi: responsabile per l'accordo attuativo tra INFN, Università di Salerno e l'Associazione Italiana di archeometria per le attività di Beni Culturali di INFN\_CHNet
- Dal Luglio 2018 ad oggi: responsabile per l'accordo attuativo INFN-Opificio delle Pietre Dure (OPD) per le attività da svolgere nel laboratorio CHNet presso OPD
- Da Settembre 2017 ad oggi: coordinatore della rete di Beni Culturali INFN CHNet (20 Strutture dell'Ente)
- Dal Luglio 2017 ad oggi: responsabile per l'accordo attuativo INFN-UniSassari per le attività di Beni Culturali
- Da Luglio 2015 ad oggi: rappresentante INFN per E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science) nomina n. 17472 di Presidenza INFN.
- da Novembre 2014 ad oggi: rappresentante INFN per IPERIONCH.it (italian joint research unit (CNR-INFN)) nomina n. 16859 di Presidenza INFN.
- Da Giugno 2014 ad oggi: rappresentante INFN nel CdA di ColRICH (Consortium of Italian Research Infrastructure for Cultural Heritage) – prot. n. 2583/7.15/P di presidenza INFN.

### **Progetti (fondi esterni):**

- 2019: INFN responsabile task6.5 e 6.9 per il progetto UE AriadnePlus (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Data Networking in Europe – plus)UE-EOSC\_PILLAR Periodo 2019-2022 (INFRAEOSC-05-2018-2019)
- 2019: INFN principal investigator per progetto UE AriadnePlus (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Data Networking in Europe – plus). Periodo 2019-2022 (INFRAIA-01-2018-2019).

- 2017: principal investigator del progetto MACHINA-FISR. Il progetto INFN, finanziato dal MIUR (FISR), per 1.77M€, prevede la costruzione in collaborazione col CERN di un acceleratore di particelle trasportabile. (Periodo 2017-2020).
- 2017: INFN principal investigator per la Preparatory Phase dell'infrastruttura Europea di Heritage Science E-RIHS. (Periodo 2017-2020)).
- 2016: INFN principal investigator per il progetto FOTONART (progetto del 2016 finanziato nel 2017 dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze).
- 2015 – 2018: Responsabile fondi esterni: fondi MUR-FOE per i progetti IPERIONCH.it (2015/16/17) e E-RIHS.it (2018) per circa 330 k€

**Esperimenti INFN: Responsabile Nazionale** dei seguenti esperimenti finanziati dalla V Commissione Scientifica Nazionale:

- Dal 1-1-2014 al 31-12-2014 – **CHNet**: Studio di fattibilità per l'integrazione dei sistemi di acquisizione per sistemi di misura mobili e fissi  
**(Strutture coordinate: Ba, Bo, Ct, Fe, Fi, LNF, LNS, MiB, Na e To);**
- Dal 1-1-2013 al 31-12-2013 - **INFN-DATING**: miglioramento delle prestazioni nelle misure in situ con strumentazione mobile basata sui raggi X (radiografie digitali, tomografie, fluorescenze X)  
**(Strutture coordinate: Ba, Bo, Ct, Fi, LNS, MiB e To);**
- Dal 1-1-2012 al 31-12-2012 - **CICAS**: studio di fattibilità per misure con isotopi rari ( $^{36}\text{Cl}$  e  $^{129}\text{I}$ ) presso l'acceleratore tandem della Sezione di Firenze  
**(Strutture coordinate: Fi e To);**
- Dal 1-1-2009 al 31-12-2011 - **RIDAGMA**: Riduzione delle incertezze nelle misure di datazione con  $^{14}\text{C}$  e Termoluminescenza  
**(Strutture coordinate: Ba, Ct, MiB e Fi);**
- Dal 1-1-2006 al 31-12-2008 – **MARASMA**: Studio dei contaminanti nella preparazione campioni per misure di datazione col  $^{14}\text{C}$   
**(Struttura coordinata: Fi)**

**Attività di training/public engagement (Iperionch.it/E-RIHS.it):**

- Organizzazione dei Training Camp:
  - ↳ 2014: Sansepolcro (Arezzo)
  - ↳ 2015: L'Aquila
  - ↳ 2016: Siracusa
  - ↳ 2017: Sant'Imbenia - Porto Conte – Alghero.

**Altre responsabilità:**

- Dal 20-02-2012 al 30-06-2016: Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione per la Sezione di Firenze.
- Responsabile delle attività di conto terzi nell'ambito dei Beni Culturali per misure di spettroscopia di massa e fluorescenza X (maggio 2013 – ad oggi) delibere di Giunta 9788 e 10234.

### **Eventi INFN:**

- relatore per le attività della rete INFN-CHNet al CVI 2019 –Genova, 8 Ottobre 2019.
- relatore al Piano Triennale 2017 – Cagliari
- relatore per le attività public engagement e terza missione della rete al CVI 2016 – Torino, 11 Ottobre 2016.

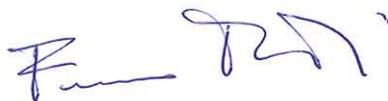
### **Attività Didattica:**

#### **Tesi specialistiche relatore (CdL in Fisica):**

- Benedetta Lazzeri (23/Aprile/2008 - UniFi) “Studio di un rivelatore per la soppressione delle interferenze isobariche in misure AMS”
- Paolo Mariani (28/Aprile/2009 - UniFi) “Caratterizzazione di un analizzatore di fasci di bassissima intensità per la linea di isotopi rari del Labec”
- Lara Palla (29/Marzo/2012 - UniPi) “Prototipo di un tempo di volo e prime misure di interferenze isobariche in fasci di  $^{14}\text{C}$ ”

#### **Tesi di Dottorato relatore (CdL in Fisica):**

- Lara Palla (25/Luglio/2016 - UniPi) “controlled dose irradiation with pulsed beams of different ion species”



# Carlo Cialdai - CURRICULUM VITAE

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE** (art. 46 e art. 47 del DPR 445/2000)

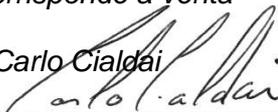
Il sottoscritto **Carlo Cialdai**,

consapevole della responsabilità penale prevista, dall' art. 76 del D.P.R. 445/2000, per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate

**DICHIARA**

che quanto riportato e descritto nel presente curriculum corrisponde a verità

data 11/11/2019

Carlo Cialdai  


---

### **Dati anagrafici**

---

Cognome: **Cialdai**, Nome: **Carlo**

### **Titoli di studio**

---

- Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale – Indirizzo in Progetto e Sviluppo di Prodotti e Processi Industriali, conseguito presso l'Università degli Studi di Firenze in data 16/05/2014, titolo della tesi: "Analisi di classi di urti particolari: urti con mezzi a due ruote e tamponamenti a bassa velocità".
- Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica conseguita presso l'Università degli Studi di Firenze in data 08/04/2010, con votazione 110/110 e lode. Titolo della tesi: "Metodo Semplificato per la Valutazione dell'Energia di Deformazione negli Incidenti Stradali".
- Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica, Indirizzo Materiali, conseguita presso l'Università degli Studi di Firenze in data 06/12/2006, con votazione 100/110. Titolo della tesi: "Stima della Velocità nel Moto Post-Urto dei Motoveicoli".
- Diploma di Maturità conseguito presso l'istituto tecnico "ITI - Leonardo da Vinci", Firenze, nell'anno scolastico 2000/2001, con votazione 96/100.

### **Posizioni lavorative e di ricerca**

---

- Tecnologo di III livello a tempo indeterminato presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare della sezione di Firenze dal 03/06/2019.
- Borsa di ricerca dal 06/03/2019 al 02/06/2019 presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Biciclette a pedalata assistita: studio dei comportamenti tipici dei ciclisti e delle prestazioni tramite il monitoraggio su strada da utilizzare nella ricostruzione degli incidenti stradali".

- Borsa di ricerca dal 10/02/2018 al 09/02/2019 presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Progettazione e sviluppo di una stazione di ricarica di battery pack per e-bike".
- Borsa di ricerca dal 10/10/2017 al 9/02/2018 (4 mesi) presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Progettazione di un manipolatore per l'afferraggio ed il montaggio dei componenti di quadri elettrici".
- Borsa di ricerca dal 10/04/2017 al 9/10/2017 (6 mesi) presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Analisi, ricostruzione e codifica di incidenti stradali".
- Incarico di prestazione professionale dal 17/10/2016 al 16/11/2016 (1 mese) conferito dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Tema di ricerca: "Analisi, ricostruzione e codifica di incidenti stradali".
- Borsa di ricerca dal 1/10/2015 al 30/09/2016 (12 mesi) presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Progettazione e sviluppo di una bicicletta elettrica pieghevole".
- Incarico di prestazione professionale dal 1/09/2015 al 30/09/2015 (1 mese) conferito dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Tema di ricerca: "Analisi e ricostruzione di incidenti stradali".
- Incarico di prestazione professionale dal 16/03/2015 al 16/08/2015 (5 mesi) conferito dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Tema di ricerca: "Tutoraggio didattico all'interno del Master in Ingegneria Legale A.A. 2014-2015".
- Borsa di ricerca dal 1/09/2014 al 28/02/2015 (6 mesi) presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Analisi di urti a basso offset: esecuzione dei crash test e analisi dei dati".
- Incarico di prestazione professionale dal 16/04/2012 al 16/10/2012 (6 mesi) conferito dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze. Tema di ricerca: "Messa a punto simulatore virtuale di guida".
- Borsa di ricerca dal 1/03/2011 al 28/02/2012 (12 mesi) presso l'Università degli Studi di Firenze (Dipartimento di Ingegneria Industriale). Tema di ricerca: "Analisi e progetto di soluzioni innovative per la realizzazione dei caschi per uso motociclistico".

Inoltre ho preso parte a più di 8 collaborazioni conto terzi tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale e aziende private quali (vedi allegato 8) IRIBUS Italia S.p.a., Intesa Sanpaolo Smart Care S.r.l., Octo Telematics, Autostrade per l'Italia S.p.a., etc.

### **Idoneità e Abilitazioni**

---

- Vincitore del concorso pubblico per titoli ed esami di cui al bando n. 20490/2018 per due posti per il profilo Tecnologo di III livello professionale, giusta deliberazione della Giunta Esecutiva dell'INFN del 29 marzo 2019.
- Nominato cultore della materia nel settore scientifico disciplinare ING-IND/14 per a.a. 2018-2019.
- Abilitazione nel 2010 all'Esercizio della Professione di Ingegnere, Settore Industriale, Sez. A -
- Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze dal 07/04/2011.
- Vincitore di posto per il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale – Indirizzo in Progetto e Sviluppo di Prodotti e Processi Industriali, XXVI ciclo, presso l'Università degli Studi di Firenze (Concorso pubblico bandito nell'anno 2010).
- Vincitore di posto per il Dottorato di Ricerca in Processes, Materials and Costructions in Civil and Environmental Engineering and for the Protection of the Historic Monumental Heritage, XXVI ciclo, presso l'Università degli Studi di Firenze (Concorso pubblico bandito nell'anno 2010).

## Attività didattica e di tutoraggio

### **Attività didattica e di tutoraggio presso l'Università di Firenze**

- Correlatore della tesi di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2017-2018, con titolo "Ottimizzazione del comportamento strutturale di pannelli sandwich di materiale composito e applicazione su un concentratore solare parabolico".
- Correlatore della tesi di laurea triennale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2015-2016, con titolo "Studio sui cambi per biciclette".
- Correlatore della tesi di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2013-2014, con titolo "Progettazione meccanica di una bicicletta elettrica pieghevole".
- Correlatore della tesi di laurea triennale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2013-2014, con titolo "Analisi delle configurazioni in urti tra autoveicoli in termini di severità e lesività potenziale".
- Correlatore della tesi di laurea triennale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2013-2014, con titolo "Severità dell'impatto tra veicoli e rischio lesioni sugli occupanti".
- Correlatore della tesi di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2013-2014, con titolo "Severità dell'urto e prove Euro NCAP: valutazione tramite analisi di incidenti reali".
- Correlatore della tesi di laurea triennale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2012-2013, con titolo "Sviluppo di un modello di veicolo per la simulazione di incidenti stradali".
- Correlatore della tesi di laurea triennale in Ingegneria Meccanica, Università di Firenze, a.a. 2011-2012, con titolo "Ricostruzione della velocità relativa di impatto negli urti auto - moto".
- Incarico di seminari dai titoli "Comportamento strutturale veicoli: energia di deformazione (approfondimenti)" e "Il metodo del triangolo, urti con veicoli a due ruote (approfondimenti)" nell'ambito del Master di II Livello in Ingegneria Legale nell'anno accademico 2014-2015 presso quale Università degli Studi di Firenze.
- Incarico di seminario dal titolo "L'Elettromiografia di Superficie ed i Tamponamenti a Bassa Velocità" nell'ambito dell'insegnamento "Biomeccanica Sperimentale" al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica negli a.a. 2011-2012 e 2013-2014. dell'Università degli Studi di Firenze.
- Svolgimento, in qualità di cultore della materia, di esami al corso di laurea triennale "Misure Meccaniche e Collaudi".

### **Docenze effettuate in ambito esterno all'Università di Firenze**

- Docenze effettuate dal 2013 ad oggi (in grassetto i corsi di maggior rilievo):

Data	Sede	Corso
11 dicembre 2018 e 26-27 novembre 2018	Polizia Municipale di Firenze	Elementi di ricostruzione dei sinistri stradali e modalità di rilievo
<b>21-22 novembre 2018</b>	<b>Unipol Sai, Bologna</b>	<b>Nozioni di base ricostruzione cinematica e sistemi di sicurezza in dotazione ai veicoli</b>
9-10 novembre 2018	Firenze	Corso di formazione: Analisi dei Sinistri Stradali
<b>4-8 giugno 2018</b>	<b>Direzione Generale Inail, Piazzale Giulio Pastore, Roma</b>	<b>Ricostruzione degli incidenti stradali</b>
<b>10-13 aprile 2018</b>	<b>Centro Sicurezza FCA, Orbassano, Torino</b>	<b>Incident Dynamics</b>
10-11 novembre 2017	Firenze e Sede UNIFI Sesto Fiorentino	Prove sperimentali: accelerazioni, frenate e crash test
<b>20-21 settembre 2017</b>	<b>Allianz Milano</b>	<b>Elementi Scatola Nera e Presentazione SW Comparazione Danni</b>
1-3 dicembre 2016	Firenze e Sede UNIFI Sesto Fiorentino	Corso Black Box

19 e 26 novembre 2015 13 e 27 gennaio 2016 10 e 24 febbraio 2016 16 e 22 marzo 2016	Fondazione Ordine Ingegneri di Milano	Elementi Di Ricostruzione Dei Sinistri Stradali
17 ottobre 2015	Polo Scientifico di Sesto Fiorentino	Giornata di studio: Crash Test tra veicoli e ricostruzione con simulazione
3 marzo 2015	Fondazione Ordine Ingegneri di Milano	Elementi Di Ricostruzione Dei Sinistri Stradali Modulo Advanced C – Urti con Motoveicoli
2 luglio 2014	Fondazione Ordine Ingegneri di Milano	Elementi Di Ricostruzione Dei Sinistri Stradali Modulo Advanced C – Quantità di moto
16 giugno 2014	Fondazione Ordine Ingegneri di Milano	Ricostruzione degli incidenti stradali – Comportamento strutturale dei veicoli, energia di deformazione
<b>12-15 marzo 2013</b>	<b>Stabilimento Fiat Pomigliano D'Arco, Napoli</b>	<b>Corso Ricostruzione degli incidenti stradali</b>

Inoltre, dal 2015 ad oggi, sono docente del corso base del software di ricostruzione degli incidenti stradali PRO IMPACT commercializzato dalla società Atena srl. Il corso ed il software sono molto richiesti; sono state superate le 300 licenze vendute in tutta Italia.

### **Incarichi e Collaborazioni**

- Consulente tecnico del Tribunale di Firenze, dal 2011 (più di 14 incarichi).
- Consulente tecnico di parte su incidenti stradali, dal 2011 a maggio 2019 (più di 14 incarichi).
- Collaboratore fino a maggio 2019 della società Atena srl per l'espletamento di consulenze tecniche di parte (privati o assicurazioni) per oltre 100 perizie tecniche su incidenti stradali.
- Collaboratore fino a maggio 2019 della società Atena srl per lo sviluppo e la realizzazione di software dedicati alla ricostruzione degli incidenti stradali compilati in ambiente LabVIEW (vedi allegato 18).

### **Partecipazione in progetti di ricerca**

Ho preso parte ai seguenti progetti:

#### **Fondazione CR Firenze**

- 2017-2018: PiattaforMa smart per la mObilità UrbaNa eD extraurbana con tecnOlogia e-BIKE: (MONDO-BIKE 2.0). Mobilità urbana con e-bike basata sul Battery Sharing: attuazione di un progetto pilota.
- 2015-2016: PiattaforMa smart per la mObilità UrbaNa eD extraurbana con tecnOlogia e-BIKE (MONDO-BIKE). Nuovo concetto di servizio, basato su veicoli elettrici "intelligenti", attraverso il battery-sharing. Progetto in collaborazione col CNR-IBIMET.

#### **Progetti regionali**

- POR FESR 2014-2020, Bando 2: Progetti di ricerca e sviluppo delle PMI. Titolo del progetto: "Assemblaggio quadri automatizzato (A.Q.U.A.).

#### **Progetti internazionali**

- 2013-2018: Initiative for the global harmonization of accident data (IGLAD). Progetto di raccolta dati relativi ad incidenti stradali reali per migliorare la sicurezza stradale e dei veicoli.

- POR-FESR 2007-13: bando regionale 2008 per il sostegno a progetti di ricerca congiunti tra gruppi di imprese e organismi di ricerca in materia di ambiente, trasporti, logistica, infomobilità ed energia. Titolo del progetto: Technical Efficiency and Safety Expert Operetor (T.E.S.E.O.).

Inoltre ho preso parte al progetto DAVID (piano strategico per la sicurezza stradale a Firenze portato avanti dall'associazione "Lorenzo Guarnieri") svolgendo le seguenti attività:

- analisi dell'incidentalità del comune di Firenze;
- messa a punto di interventi per la riduzione degli incidenti stradali;
- stesura di un protocollo per l'esecuzione dei rilievi dei sinistri stradali.

### **Attività di terza missione e trasferimento tecnologico**

- Ho partecipato in prima persona alla costituzione dello spin-off accademico Atena srl (vedi allegato 17). Pre-incubazione effettuata presso il Centro Servizi di Ateneo per la Valorizzazione della Ricerca e la gestione dell'Incubatore (CsaVRI) di Sesto Fiorentino nel corso del 2013. Riconoscimento dello spin-off avvenuto nel 2014.
- Inventore del brevetto "Sistema di condivisione, monitoraggio e gestione di pacchi batterie ricaricabili e metodo" (vedi allegato 16) depositato in data 26 gennaio 2017 e pubblicato in data 27 luglio 2018. Titolare del brevetto: Università degli Studi di Firenze.

### **Attività di coordinamento e/o servizio**

- Nell'anno accademico 2014-2015 ho preso parte all'organizzazione del Master di II Livello in Ingegneria Legale dell'Università di Firenze in qualità di Tutor. In particolare ho progettato, insieme al Coordinatore, la didattica offerta e ho pianificato il calendario di tutte le docenze del corso. Ho seguito infine gli studenti nella loro attività di tirocinio e di tesi finale.
- Nel 2014 ho organizzato la giornata di formazione professionale dal titolo "Test auto-gradino" promossa dal Dipartimento di Ingegneria Industriale e l'Associazione Ricerca e Analisi Incidenti Stradali (ASAIS-EVU Italia). In particolare ho svolto il ruolo di responsabile della campagna di prove preparatoria alla giornata studi.

### **Conferenze e congressi**

- Ho partecipato, presentando personalmente i lavori, alle conferenze:
  - o 41° Convegno nazionale della Società Scientifica Italiana di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (AIAS), Settembre 2012 (Vicenza).
  - o 22° Annual Congress of the European Association for Accident Research an Analysis, Ottobre 2013 (Firenze).
- Ho partecipato, come autore, alle conferenze:
  - o 2° Congress of World Light Electric Vehicle Summit (LEVS), Novembre 2017 (Rotterdam).
  - o 44° Convegno nazionale della Società Scientifica Italiana di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine (AIAS), Settembre 2015 (Messina).
  - o 22° Annual Congress of the European Association for Accident Research an Analysis, Ottobre 2013 (Firenze).
  - o International Conference on Road Safety and Simulation (RSS), Ottobre 2013 (Roma).

### **Conoscenze informatiche**

---

- Buona conoscenza del sistema operativo Microsoft Windows.
- Buona conoscenza dei software office standard di Microsoft (es., Excel, Word, Power Point) e OpenOffice.
- Approfondita conoscenza del software AutoCAD per la gestione e la modellazione di disegni tecnici.
- Approfondita conoscenza del software di disegno e progettazione tridimensionale parametrica SolidWorks.
- Approfondita conoscenza del software di simulazione HyperWorks, applicato per valutare e scegliere le migliori soluzioni progettuali.
- Approfondita conoscenza di programmi per lo sviluppo di applicazioni di test, misura e controllo quale LabVIEW, utilizzato anche per lo sviluppo di software.
- Approfondita conoscenza di software relativi alla sicurezza stradale quali PRO IMPACT ed EES.
- Discreta conoscenza di programmi di grafica (es. Adobe Photoshop e 3D Studio Max)

### **Conoscenze linguistiche**

---

- Italiano: madrelingua
- Inglese: buono, scritto e parlato
- Francese: elementare, scritto e parlato

## ATTIVITÀ SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

La mia attività scientifica, principalmente di carattere sperimentale, si è svolta nell'ambito dell'ingegneria meccanica, nel campo della sicurezza e dell'infortunistica stradale ed in quello della mobilità sostenibile dolce (vedi allegato 6).

La ricostruzione degli incidenti assume un ruolo determinante nell'ambito dell'analisi e del miglioramento della sicurezza stradale, poiché consente di individuare e comprendere le cause/meccanismi degli incidenti, le modalità di deformazione dei veicoli, del funzionamento degli elementi di sicurezza passiva e attiva in condizioni reali, il comportamento e l'interazione uomo/veicolo/ambiente in condizioni critiche reali o in condizioni di mal funzionamento.

Mi sono occupato dell'analisi di urti particolari quali quelli che vedono coinvolti veicoli a due ruote ed i tamponamenti a bassa velocità tra autoveicoli, sviluppando modelli utili per la ricostruzione dell'evento incidentale. Ho inoltre studiato il comportamento meccanico all'impatto degli autoveicoli proponendo un metodo per la valutazione dell'energia dissipata in deformazioni plastiche.

Negli anni ho collaborato alla realizzazione di database incidentologici per i quali si è resa necessaria l'analisi e la codifica di numerosi incidenti stradali.

Ho maturato esperienza nell'attività dei crash test su veicoli occupandomi, nelle sessioni condotte, di: allestimento area prove; strumentazione veicoli; acquisizione ed analisi dei dati (accelerometrici, celle di carico, video ad alta velocità, etc.), progettazione attrezzature e assemblaggio di strumentazione.

Inoltre, alcune collaborazioni tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale e alcune aziende leader nella realizzazione di scatole nere per autoveicoli mi hanno consentito di approfondire le mie conoscenze in merito al rilievo di un evento crash mediante Black-box.

Negli ultimi anni (dal 2015) la mia attività scientifica e tecnologica si è focalizzata sulla mobilità elettrica leggera. Il lavoro effettuato mi ha permesso di incrementare la mia conoscenza nei settori definiti dal bando di concorso per cui presento questo curriculum. In particolare ho potuto partecipare attivamente alla progettazione di alcuni componenti fondamentali per la realizzazione e messa a punto del progetto MONDO-BIKE che prevede l'uso di e-bike e la condivisione delle batterie.

Le numerose e diverse attività/collaborazioni che mi hanno visto coinvolto mi hanno permesso di sviluppare da un lato la capacità di lavorare in autonomia, dall'altro l'attitudine a relazionarmi con una molteplicità di figure riuscendo a conciliare, condividere e coordinare le varie idee.

Maggiori dettagli sulla mia attività sono riportati sinteticamente in seguito per le varie tematiche affrontate. I riferimenti a prodotti della attività di ricerca e tecnologica sono riportati come [PU] per le pubblicazioni in riviste peer-reviewed, [PR] per i proceedings e [B] per i brevetti coerentemente con quanto riportato nella lista allegata alla fine del presente documento.

### **Studio dei tamponamenti a bassa velocità - Whiplash**

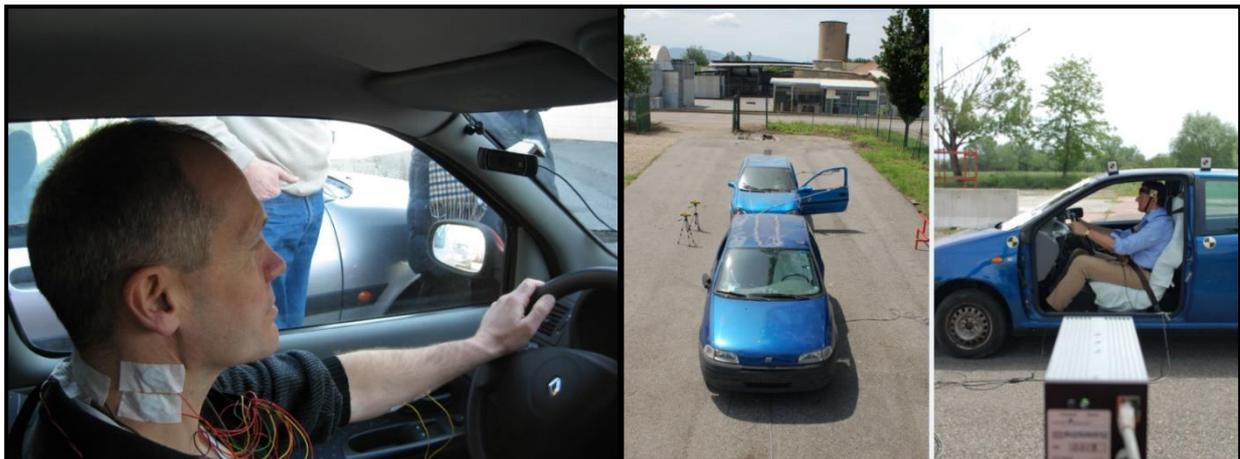
Il colpo di frusta è un evento lesivo al livello del rachide cervicale dovuto ad un brusco avanzamento del busto rispetto alla testa che tipicamente si sviluppa nei tamponamenti. Questo fenomeno è da molti anni un problema molto sentito da parte delle compagnie di assicurazioni, che giornalmente si trovano a dover valutare l'attendibilità di lamentati danni, conseguenza di impatti da tergo anche a bassa velocità. Seppur molto studiato, il fenomeno del colpo di frusta rimane tuttavia complesso, in quanto entrano in gioco molteplici fattori che contribuiscono alla probabilità di lesione al rachide. Tali fattori possono essere schematicamente raggruppati in tre gruppi: 1) il tipo di veicolo; 2) la tipologia di urto; 3) i parametri fisiologici dell'occupante (peso, struttura corporea, ecc.) e la tensione muscolare al momento del tamponamento.

Negli ultimi anni sono stati effettuati numerosi studi e campagne di prove sperimentali con test a bassa velocità su volontari con lo scopo di correlare le accelerazioni subite dal veicolo con le accelerazioni impresse alla testa e quindi alle lesioni lamentate, in modo da individuare dei valori di soglia sopra i quali viene lamentato il colpo di frusta.

Anche se tali studi hanno fatto chiarezza sulla dinamica del colpo di frusta e hanno fornito un valido aiuto per i tecnici, a causa della natura spiccatamente soggettiva della risposta a questo evento, legata alle differenti condizioni fisiche, di postura, di configurazione del sedile dell'auto e in particolare allo stato di tensione muscolare del soggetto coinvolto, i risultati ottenuti sono spesso

soggetti a critiche. In particolare si disapprovano i risultati delle prove sperimentali su volontari, in quanto questi, sapendo di essere sottoposti a test, potrebbero assumere, anche involontariamente, posture o atteggiamenti difensivi, irrigidendo i muscoli della schiena e del collo tali da alterare i risultati della prova in termini di accelerazioni della testa.

L'attività di ricerca che ho condotto ha previsto l'uso dell'elettromiografia di superficie (EMG) con l'obiettivo di valutare l'attività muscolare durante la guida normale, e confrontarla all'attività muscolare precedente al crash test di tamponamento a bassa velocità, con lo scopo di comprendere se le condizioni dei soggetti umani sono paragonabili a quelle tipiche di qualche fase di guida reale, attestando così l'utilità dei crash test per lo studio del colpo di frusta e la definizione di soglie di danno. Mediante elettromiografia è stata monitorata l'attività muscolare di alcuni soggetti umani seduti nel posto del guidatore, durante test di guida su strada e durante prove di tamponamento a bassa velocità. Sono stati monitorati alcuni muscoli, scelti fra quelli interessati al fenomeno del colpo di frusta, insieme ad alcuni muscoli delle braccia e delle spalle, per valutare l'entità della presa sul volante. I test di guida hanno confermato [PR4] che diverse condizioni di guida comportano diversi gradi di attivazione muscolare. Durante i test di tamponamento sono state osservate solo piccole differenze fra i soggetti consapevoli ed inconsapevoli. Il risultato di questo studio ha avuto ampio risalto nel settore dell'infortunistica stradale sia nel settore assicurativo (in termini di compatibilità tra le lesioni subite degli occupanti e la severità dell'impatto) che quello dei tecnici ricostruttori.



### **Studio di urti con veicoli a due ruote**

Come per i tamponamenti a bassa velocità, anche per gli urti con veicoli a due ruote non è stato ancora raggiunto un livello di conoscenza in grado di chiarire tutte le problematiche relative a questi tipi di sinistri. Anche questa classe di urti particolare è quindi oggetto di numerose ricerche volte a migliorare e/o colmare le lacune tecniche presenti con lo scopo di fornire principi, modelli, e procedure che permettano di studiare a posteriori l'evento di crash.

L'attività che ho condotto ha previsto lo studio del comportamento dei motoveicoli durante un urto frontale contro un autoveicolo, con l'obiettivo di stimare l'energia globalmente dissipata in deformazione di entrambi i mezzi, a partire da un parametro valutabile in seguito all'urto ovvero la riduzione del passo del motoveicolo. Ho effettuato inizialmente una serie di prove di crash test su motoveicoli di vario genere contro barriera rigida inamovibile e con velocità variabili. In alcune prove ho fatto uso di una barriera strumentata progettata e realizzata ad hoc per rilevare le forze scambiate durante l'urto; grazie a questa strumentazione è stato possibile svolgere un'analisi accurata della dinamica dell'urto [PU4].

Il confronto con i dati di letteratura è stato utile per realizzare un modello di stima dell'energia di deformazione del motoveicolo, a partire dalle deformazioni riportate in seguito all'urto. Il modello semi-empirico per la valutazione dell'energia globalmente dissipata studiato e proposto risulta, a differenza di quelli già presenti in letteratura, indipendente dalla zona dell'auto interessata dall'urto.



L'attività di ricerca che ho condotto sui mezzi a due ruote si è focalizzata inoltre sullo studio della fase pre-urto, in particolare ho cercato una relazione semplificata che permetta di stimare la velocità relativa del motoveicolo, tramite la stima dell'energia di deformazione, nei casi in cui, al momento dell'urto, sia presente il motociclista sul proprio mezzo [PU5]. L'obiettivo è stato raggiunto grazie alla simulazione numerica di urti tra auto e mezzi a due ruote con l'ausilio del software LabVIEW. Per ogni caso simulato ho calcolato l'energia di deformazione dell'incidente e da questa è stato possibile verificare la velocità relativa di impatto impostata nella simulazione con la velocità calcolata in funzione dell'energia di deformazione. A completamento dell'attività sui motoveicoli, ho programmato e condotto alcune campagne di crash test tra auto e moto con e senza il dummy (che simula la presenza del motociclista), al fine di validare le relazioni e i modelli trovati per la stima della velocità relativa e dell'energia cinetica dissipata nell'impatto.

### **Comportamento strutturale degli autoveicoli**

Nell'ambito del mio lavoro di tesi specialistica, nonché nel periodo post-dottorato, ho avuto modo di studiare il comportamento strutturale degli autoveicoli durante gli impatti. In particolare l'attenzione è stata posta nella ricerca di tecniche per stimare il valore dell'energia dissipata nella deformazione dei veicoli. La valutazione dell'energia cinetica dissipata durante un impatto tra veicoli fornisce un dato essenziale per la ricostruzione dell'incidente stradale. Infatti attraverso tale valore è possibile arrivare, utilizzando i principi di conservazione della quantità di moto e dell'energia, alla valutazione dei parametri cinematici principali, quali le velocità pre-urto dei veicoli. Inizialmente ho messo a punto un metodo per il calcolo dell'energia di deformazione denominato "Metodo del "Triangolo" ottimizzandone l'applicazione. In seguito ho semplificato tale metodo introducendo una formulazione unica, indipendente dalla geometria del danno, in grado di valutare l'entità di energia spesa nella deformazione del veicolo. Sui risultati di tale semplificazione è stato possibile realizzare un software, scritto in linguaggio LabVIEW, che calcola il valore di energia di deformazione del veicolo incidentato e che fornisce risultati realistici.

Ulteriori studi sugli autoveicoli che mi hanno visto coinvolto in prima persona hanno riguardato la caratterizzazione dei veicoli, in termini di rigidità, negli impatti frontali; elemento fondamentale per lo studio dell'evento impulsivo al quale il veicolo è sottoposto in un incidente. Il lavoro che ho condotto si è concentrato sull'estrapolazione delle caratteristiche di rigidità della struttura di un veicolo in impatti frontali dall'analisi di video associati a crash test visto che le case costruttrici non rendono pubbliche questo tipo di informazioni. Per dimostrare la solidità della metodologia si è fatto riferimento ad alcuni casi di crash test, evidenziando le differenze concettuali tra approccio classico, basato sulla misura delle deformazioni statiche, e quello proposto, e come tali differenze si ripercuotano sui valori di rigidità calcolati per il singolo veicolo. I risultati del presente lavoro sono in corso di stesura per una possibile pubblicazione sulla rivista "Forensic Science International".

### **Scatole nere – Event Data Recorder**

Nell'ambito di alcune collaborazioni tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale e alcune società esterne ho avuto la possibilità di approfondire la mia conoscenza in merito all'uso di Event Data Recorder in applicazioni stradali e conseguentemente all'uso ed impiego di accelerometri in test impulsivi. Ho preso parte alla caratterizzazione dello strumento "Scatola nera" effettuata mettendo a confronto i segnali accelerometrici acquisiti dalle "Scatole nere" con quelli forniti dagli accelerometri di confronto registrati durante due tipi di prove di impatto tra veicoli:

- prove di impatto contro barriera rigida, con offset al 100%;
- prove di tamponamento fra due vetture.

Nell'attività mi sono occupato dell'attività sperimentale, preparando l'area di test e le attrezzature di misura e acquisizione, e dell'elaborazione dei dati.

### **Database incidentologici**

Nell'ambito del progetto internazionale "Initiative for the global harmonization of accident data (IGLAD)" ho e sto tutt'ora collaborando alla creazione di un database incidentologico di fondamentale importanza per proporre strategie di intervento al fine di migliorare la sicurezza stradale in termini di veicoli ed infrastrutture. Il database è aggiornato grazie al contributo di 12 data providers - VUFO GmbH and BASt (Germany), Applus IDIADA Group (Spain and Czech Republic), Uni Firenze (Italy), Uni Adelaide (Australia), JP Research (India), NHTSA (USA), LAB (France), SAFER (Sweden), VSI at Graz University of Technology (Austria) e SHUFO (China) – che annualmente contribuiscono alla sua popolazione. Il database IGLAD è suddiviso in quattro aree distinte:

- Accident – composta da 21 campi inerenti generalità sull'incidente come ad esempio: giorno, ora, luogo, condizioni atmosferiche, tipologia di collisione, tipo di pavimentazione, ecc.
- Participant – composta da 45 variabili che descrivono le tipologie di mezzi coinvolti, e i dati cinematici dell'incidente.
- Occupant – composta da 18 variabili che descrivono gli occupanti (sesso, età, peso, ecc.) e il grado di lesione subita in termini di Abbreviated Injury Scale (AIS) e Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS).
- Safety System – composta da 5 variabili che descrivono il tipo di sistema di sicurezza presente nel veicolo, l'uso e l'attivazione.

L'attività che sto svolgendo riguarda la costruzione ed il popolamento del database attraverso:

- a) l'individuazione di incidenti stradali reali e l'acquisizione della documentazione (verbale delle autorità giudiziarie, referti di primo soccorso, planimetrie, foto, ecc.);
- b) la ricostruzione della cinematica e dinamica dell'incidente;
- c) la codifica dell'incidente secondo le variabili definite dal consorzio IGLAD.

Questa attività mi ha permesso inoltre di proporre alcuni protocolli di verifica sulla congruenza dei dati inseriti in questa tipologia di database al fine di ottenere un set di dati solidi e validi per successive applicazioni quale il calcolo del rischio di lesione per gli occupanti coinvolti in un incidente stradale [PU1, PU2].

### **Mobilità elettrica – Battery sharing**

L'attività di ricerca condotta inerente la mobilità elettrica dolce ha l'obiettivo di sensibilizzare e incentivare l'uso sostenibile di veicoli leggeri nell'ambiente urbano, solitamente soggetto a restrizioni della viabilità e a forte inquinamento atmosferico. L'idea progettuale per la quale il Dipartimento di Ingegneria Industriale ha ricevuto il cofinanziamento della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze si pone come alternativa vincente rispetto ai classici Bike/e-Bike Sharing, che hanno avuto difficoltà nella diffusione nelle varie città per le problematiche connesse a:

- manutenzione e rimpiazzo dei mezzi a carico del gestore;
- estensione delle rastrelliere di raccolta/rilascio;

- difficile gestione della ripartizione delle biciclette tra i vari punti di raccolta/rilascio;
- non efficiente gestione delle batterie da parte di utenti privati.

L'alternativa proposta e brevettata [B1], è un sistema di condivisione della batteria che svincola i gestori dalla manutenzione dei veicoli e permette agli utenti di essere solo i proprietari del mezzo, esentandoli dall'acquisto, manutenzione e gestione delle batterie. Gli utenti avranno a disposizione batterie efficientemente caricate in particolari armadi di ricarica che distribuiranno automaticamente le batterie agli utenti registrati.

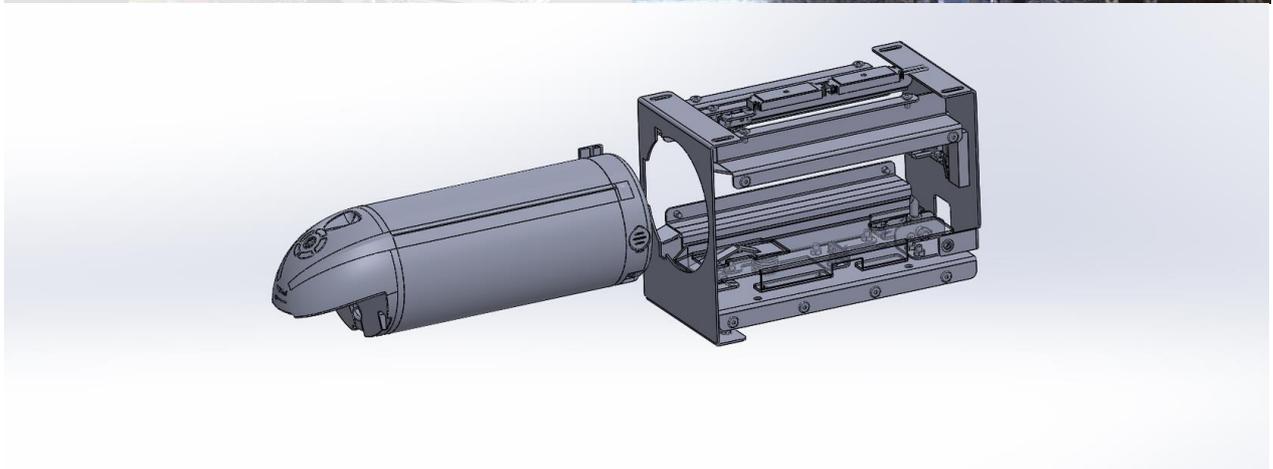
La partecipazione (dal 2015 ad oggi) a questo progetto di ricerca e sviluppo tecnologico mi ha permesso di svolgere attività di progettazione, realizzazione e messa in opera di strutture e componenti meccanici (allegato 7) tra cui:

- a) banco prova per biciclette;
- b) prototipo di e-bike;
- c) armadi di ricarica.

Per il banco prova mi sono occupato, in collaborazione con un collega, della progettazione meccanica in ambiente 3D e dell'acquisto della componentistica meccanica e strumentale (celle di carico, encoder, freno elettromagnetico, etc.), e ho curato personalmente l'assemblaggio del sistema di movimentazione.

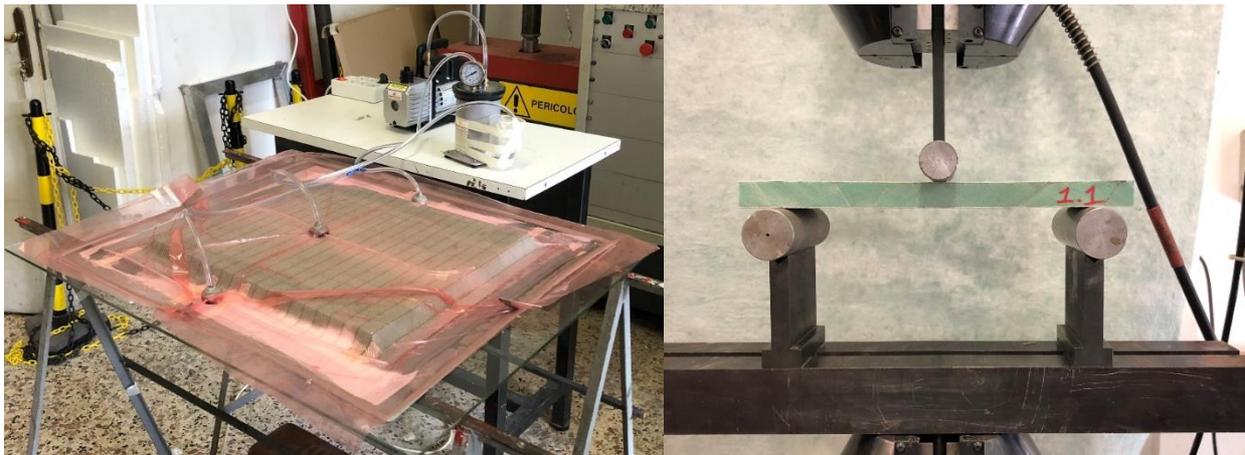
Questa attività mi ha permesso inoltre di poter lavorare sulla progettazione di un prototipo di bicicletta la cui caratteristica principale fosse la leggerezza.

Ho infine potuto collaborare allo sviluppo dell'armadio di ricarica, che a breve sarà realizzato mediante gara di appalto pubblica, in particolare ho portato avanti lo sviluppo concettuale (in ambiente 3D) degli alloggiamenti dei pacchi batteria e il loro meccanismo di aggancio/sgancio.



### **Studio di materiali compositi**

Nel gruppo di ricerca di cui faccio parte mi sono occupato infine di materiali compositi sandwich, ossia di elementi costituiti da due strati resistenti, detti *pelli* o *facce*, distanziati tra loro e collegati rigidamente ad un elemento connettivo che prende il nome di *core*. Lo studio, tuttora in corso d'opera, è volto all'identificazione di nuove soluzioni e materiali per il miglioramento della resistenza all'impatto per applicazioni navali e automotive. A tal fine ho effettuato una prima sperimentazione (prove statiche di flessione a 3 e 4 punti e prove di impatto) su alcuni prototipi da me realizzati mediante la tecnica Vacuum Assisted Resin Infusion (VARI) con e senza particolari rinforzi interposti nel core di PVC. L'attività sperimentale è stata inoltre supportata da alcune simulazioni numeriche agli elementi finiti che ho effettuato in ambiente HyperWorks. I primi risultati ottenuti sono risultati incoraggianti e sono stati presentati ad una delle principali aziende produttrici di PVC che si è mostrata favorevole ad una possibile collaborazione di ricerca e sviluppo.



### **Attività di ricerca extra universitaria**

Parallelamente alla ricerca universitaria, che comunque è sempre stata la mia attività preponderante dal 2010 ad oggi, professionalmente mi sono occupato sia di consulenze in ambito pubblico (a favore del Tribunale) che privato (a favore di aziende e persone fisiche) sia di sviluppo software, per conto ed in collaborazione della società Atena srl. In merito a quest'ultimo aspetto ho collaborato alla realizzazione e sviluppo del software PRO IMPACT e del programma EES. Il programma PRO-IMPACT è un software dedicato alla ricostruzione degli incidenti stradali utile per risolvere sinistri nei quali sono rimasti coinvolti pedoni, moto o autoveicoli. Il software, distribuito in tutta Italia con oltre 300 licenze vendute, è composto da 10 moduli distinti:

- Urti a bassa velocità;
- Aderenza;
- Pedone;
- Scarrocciamento motocicli;
- Modello impulsivo bakward;
- Modello forward;
- Tamponamenti a catena;
- Calcolatrice;
- Energia;
- Cad.

Il mio contributo è relativo principalmente alla creazione dei database e alla logica del modulo "scarrocciamento dei motocicli".

Il programma EES, è un database contenente veicoli incidentati con EES (Energy Equivalent Speed) documentato utile per la quantificazione dell'energia cinetica dissipata in deformazioni plastiche negli incidenti stradali. Il database è suddiviso in 3 moduli distinti: Pedoni, Motoveicoli e Autoveicoli e complessivamente comprende più di 600 casi con EES documentato. Per questo software ho curato l'architettura, l'interfaccia e la compilazione del database.

### **Pubblicazioni in riviste peer-reviewed**

**PU1** D. Vangi; **C. Cialdai**; M. S. Gulino (2019). Vehicle stiffness assessment for energy loss evaluation in vehicle impacts. *Forensic Science International*. Volume 300, July 2019, Pages 136-144 (<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.04.031>).

**PU2** D. Vangi; **C. Cialdai**; M. S. Gulino (2018). Coherence assessment of accident database kinematic data. *Accident Analysis and Preventions*. Volume 123, February 2019, Pages 356-364 (<https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.12.004>).

**PU3** **C. Cialdai**; D. Vangi; M. S. Gulino, K. G. Robbersmyr (2018). Vehicle accident databases: correctness checks for accident kinematic data. *Designs, Special Issue: Road Vehicle Safety: Design and Assessment*. 2018, 2(1), 4 (<https://doi.org/10.3390/designs2010004>).

**PU4** **C. Cialdai**; D. Vangi; A. Virga (2016). Deceleration of sliding motorcycles (mainly scooters) in accident reconstructions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*, 232(7), pp. 866-876 (<https://doi.org/10.1177/0954407017711536>).

**PU5** D. Vangi, **C. Cialdai** (2014). Evaluation of energy loss in motorcycle-to-car collisions. *International Journal of Crashworthiness*, 19(4), pp. 361-370 (<https://doi.org/10.1080/13588265.2014.899072>).

**PU6** **C. Cialdai**; D. Vangi; A. Virga (2014). Motorcycle-to-car impact: influence of the mass of the rider in the calculation of the relative impact velocity. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering*, 228(11), pp. 1330-1337 (<https://doi.org/10.1177/0954407014529942>).

### **Proceedings**

**PR1** D. Vangi, **C. Cialdai**, S. Ranfagni. Studio degli incidenti stradali: severità e lesività potenziali. *AIAS – Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni*, 44° Convegno Nazionale, 2-5 settembre 2015, Università degli Studi di Messina.

**PR2** F. Begani, **C. Cialdai**, D. Vangi, A. Virga (2013). Motorcycles slide tests analysis, *EVU Annual Meeting 17-19 Ottobre 2013, Firenze*, pp. 17 – 26, ISBN:9788890307270.

**PR3** F. Begani, **C. Cialdai**, D. Vangi, A. Virga (2013). Motorcycle to car collisions: evaluation of energy loss and relative impact velocity, *EVU Annual Meeting 17-19 Ottobre 2013, Firenze*, pp. 35-43, ISBN:9788890307270.

**PR4** **C. Cialdai**, D. Vangi, A. Virga (2013). Muscular activity in normal driving and in rear end low speed crash tests, *EVU Annual Meeting 17-19 Ottobre 2013, Firenze*, pp. 39-45, ISBN:9788890307270.

**PR5** L. Domenichini, F. La Torre, D. Vangi, V. Branzi, **C. Cialdai**, M. Meocci, A. Virga (2013). Driving simulator analysis of driver's behaviour in tunnels with obstacles, *EVU Annual Meeting 17-19 Ottobre 2013, Firenze*, pp. 95-100, ISBN:9788890307270.

**PR6** L. Domenichini, D. Vangi, F. La Torre, V. Branzi, **C. Cialdai**, M. Meocci, A. Virga (2013). Driver behaviour approaching road tunnels and safety impact of LED lighting, *Road Safety and Simulation International Conference. Road Safety and Simulation Int. Conference RSS 2013, 22-25 Ottobre, Roma*.

**PR7** D. Vangi, F. Begani, E. Possieri, **C. Cialdai** (2012). Studio di un dispositivo anti whiplash. AIAS – Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni, 41° Convegno Nazionale, 5-8 settembre 2012, Università degli Studi di Padova.

**PR8** D. Vangi, **C. Cialdai**, F. Begani (2012). Energia dissipata nelle collisioni moto-auto e scooter-auto. AIAS – Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni, 41° Convegno Nazionale, 5-8 settembre 2012, Università degli Studi di Padova.

### **Deliverable progetti**

**D1.** V. Branzi, **C. Cialdai** (2012). D4.7.1 Costruzione degli scenari di analisi per la sperimentazione con simulatore di guida. Bando regionale 2008 per il sostegno a progetti di ricerca congiunti tra gruppi di imprese e organismi di ricerca in materia di ambiente, trasporti, logistica, infomobilità ed energia. Progetto Technical Efficiency and Safety Expert Operator (T.E.S.E.O.).

**D2.** V. Branzi, **C. Cialdai**, F. Fanfani, M. Meocci, A. Virga (2012). D4.7.2 Conduzione e risultati degli esperimenti con simulatore di guida. Bando regionale 2008 per il sostegno a progetti di ricerca congiunti tra gruppi di imprese e organismi di ricerca in materia di ambiente, trasporti, logistica, infomobilità ed energia. Progetto Technical Efficiency and Safety Expert Operator (T.E.S.E.O.).

### **Poster**

**PO1.** D. Vangi, C. Cialdai, M. De Lucia, M. Messeri. A new concept for sustainable urban and suburban mobility, based on the use of e-bikes and battery sharing. 2° Congress of World Light Electric Vehicle Summit (LEVS), Novembre 2017 (Rotterdam).

### **Brevetti**

**B1.** Sistema di condivisione, monitoraggio e gestione di pacchi batterie ricaricabili e metodo. Inventori: M. De Lucia, **C. Cialdai**, M. Messeri, D. Vangi. Numero priorità: 102018000001810. Titolari: Università degli Studi di Firenze. Data deposito: 26 gennaio 2017. Data di Pubblicazione: 27 luglio 2018.

## **Curriculum vitae et studiorum di Maria Pia Morigi**

**Indirizzo luogo di lavoro:** Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Dipartimento di Fisica ed Astronomia, Viale Berti Pichat, 6/2 - 40127 Bologna

**Telefono:** ufficio Bologna: +39 051 2095085; lab Ravenna: +39 0544 937154

### **ISTRUZIONE e FORMAZIONE**

**07.1982 - Maturità classica**, conseguita presso il Liceo-Ginnasio Trisi Graziani di Lugo (RA). Voto finale: **60/60**.

**12.1987 -** Università di Bologna: **Laurea in Fisica**. Titolo tesi: "Determinazione granulometrica degli aerosol con tecniche radiometriche: applicazioni a fini sanitari ed ambientali", Voto finale: **110/110 e lode**.

**07.1992 -** Università di Bologna: **Dottorato di ricerca in Fisica**. Titolo tesi: "Proposta di un esperimento alla Millikan in continua per la ricerca di cariche frazionarie nella materia stabile".

### **ESPERIENZE PROFESSIONALI**

**01.1988 – 09.1988:** Borsa di studio di 9 mesi presso il Settore di Fisica Biomedica e Sanitaria del Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna.

**03.1991 – 06.2001:** Collaboratore tecnico presso il Dipartimento di Fisica di Bologna.

**07.2001 a tutt'oggi:** Ricercatore confermato (SSD FIS/07) presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali (attualmente Scuola di Scienze) dell'Università di Bologna (ASN II fascia, SSD FIS/07).

### **ATTIVITA' DI RICERCA**

Le attività di ricerca della Dott.ssa Maria Pia Morigi sono state svolte principalmente presso il Settore di Fisica Applicata del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna. Di seguito sono descritte brevemente le principali tematiche oggetto di studio e ricerca:

- Campionamento e caratterizzazione fisica di particelle di aerosol di diversa natura. Nell'ambito di questa tematica va ricordata la partecipazione ad una ricerca commissionata nel 1997 dall'ISPESL ed avente per oggetto la "messa a punto di una tecnica di campionamento del particolato aerodisperso (polveri, fibre, aerosol, etc.) in grado di selezionare il materiale raccolto in classi granulometriche secondo le curve proposte dall'ACGIH e dalla normativa europea sul rischio inalatorio". Da ricordare anche la partecipazione ad un progetto di ricerca dal titolo "Feasibility of a new generation of test apparatus for airborne particulate systems", finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del IV Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico (Contract No. SMT4-CT98-2234).
- Sviluppo di sistemi dosimetrici innovativi per fasci di elettroni dedicati a terapie di tipo I.O.R.T. (Intra Operative Radiation Therapy) (contratto di ricerca con ENEA-Frascati, nell'ambito di un progetto finanziato dal MIUR e progetto DOSIORT, finanziato da INFN – Gruppo V).

- A partire dal 1998 è iniziata una nuova attività di ricerca riguardante lo sviluppo di sistemi di acquisizione innovativi per radiografia digitale e Tomografia Computerizzata con raggi X di diversa energia, per applicazioni diagnostiche e controlli di qualità in campo medico, industriale e nel settore dei Beni Culturali. Il gruppo di ricerca di cui la dott.ssa Morigi fa parte possiede competenze sia per lo sviluppo e la messa a punto dei componenti hardware di tali sistemi, sia per la scrittura dei programmi software di acquisizione e ricostruzione dei dati tomografici.

In questo ambito si colloca la partecipazione al Progetto di ricerca Europeo “*DETECT: New Product Design and Engineering Technologies based on next Generation Computed Tomography*” (Contract No. NMP2-CT-2003-505914), avente per obiettivo lo sviluppo di sistemi tomografici 3D con energie dei raggi X fino a 450 keV, per applicazioni in ambito industriale. Va anche ricordata la collaborazione al contratto di ricerca ex art. 66 d.p.r. 11/7/1980 n. 382 con la ditta ELCA Elettronica S.r.l. di Imola, con l’obiettivo di pervenire allo sviluppo e messa a punto di un tomografo per le arcate dentarie (ora disponibile sul mercato con il nome commerciale *Skyview*; vedasi sito web: <http://www.my-ray.com/it/products/pan-ceph-3d-imaging/skyview>).

Da alcuni anni il gruppo è particolarmente attivo nella diagnostica con raggi X applicata ad opere d’arte e reperti archeologici di varia natura e dimensioni, non solo in laboratorio, ma anche *in situ*, e vanta numerose collaborazioni con Soprintendenze e Centri di Conservazione e Restauro, sia in Italia che all’Estero. Grazie a tali collaborazioni, negli ultimi anni sono state effettuate indagini tomografiche su opere d’arte di grandissimo valore, come la “Madonna del Cardellino” di Raffaello, e anche di notevoli dimensioni. Vale la pena di ricordare, a questo proposito, la TAC in situ del grande globo terrestre (oltre 2 m di diametro), realizzato nel 1567 da Egnazio Danti e conservato a Palazzo Vecchio (Firenze), e l’indagine tomografica di due antiche statue giapponesi, una delle quali di circa 2.30 m di altezza, presso il Centro di Conservazione e Restauro “La Venaria Reale” (Torino). Per queste analisi, che rappresentano casi unici nel panorama scientifico internazionale della TAC applicata alle opere d’arte, sono stati progettati e realizzati sistemi tomografici ad hoc, trasportabili *in situ*.

#### **Partecipazione a progetti di ricerca nazionali ed internazionali in qualità di responsabile scientifico di Unità di ricerca**

- Progetto PRIN 2005: *Sulle tracce di homo erectus lungo la costa Occidentale del Mar Rosso dall'Eritrea al Sudan: ambienti e Popolamento umano durante il Pleistocene*, Responsabile nazionale: Prof. Ernesto Abbate (Università di Firenze). Titolo del progetto dell'Unità di ricerca di Bologna: "Sistema di tomografia trasportabile ad alta risoluzione per studi su reperti fossili ossei"
- Progetto PRIN 2009: *Una storia di un milione di anni: il ruolo della Danalia nel contesto dell'origine e diffusione dell'uomo moderno*, Responsabile nazionale: Prof. Alfredo Coppa (Università "La Sapienza", Roma). Titolo del progetto dell'Unità di ricerca di Bologna: "Applicazione sperimentale di un sistema tomografico trasportabile ad alta risoluzione per analisi *in situ* di reperti fossili umani".
- Progetto *INFN\_Dating*, finanziato nel 2013 da INFN - gruppo V.

#### **Progetti di ricerca in corso:**

- "Indagine di Beni Artistici e Culturali attraverso la Tomografia con raggi X (TAC)", nell'ambito del progetto "Strumenti Diagnostici Innovativi per i Beni Artistici e Culturali,

(parte del Progetto Strategico "Ambiente e Patrimonio Culturale" del Centro Fermi di Roma). Uno degli obiettivi della linea di ricerca consiste nella realizzazione di un sistema tomografico trasportabile, dotato di una sorgente di raggi X di energia medio-alta ( $> 300$  keV), da dedicare all'analisi in laboratorio o in situ di opere d'arte e reperti archeologici costituiti da materiali fortemente radiopachi.

- Responsabile locale di *INFN CHNet* (Cultural Heritage Network), rete dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, costituita da una ventina di laboratori distribuiti sul territorio italiano, con molteplici competenze nell'ambito dell'archeometria e della diagnostica dei Beni Culturali, che svolgono attività di ricerca multidisciplinari e coordinate, finanziate da INFN – CSN 5.

### **Collaborazioni:**

- Getty Conservation Institute, Los Angeles, CA, USA
- EMPA - Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Zurich, Switzerland
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con l'Accademia di Belle Arti di Bologna
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna (Bologna)
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con il Museo Civico Archeologico di Bologna

### **ATTIVITA' DIDATTICA PRESSO L'UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

Docente di "Fisica Sanitaria" presso il corso di laurea magistrale in "Fisica" dell'Università di Bologna.

Docente di "Fisica per i Beni Culturali" e "Archeometria" presso il corso di laurea magistrale a ciclo unico in "Conservazione e Restauro dei Beni Culturali" dell'Università di Bologna, Campus di Ravenna.

Docente di "Physical method of examining cultural property: X-ray digital radiography and Computed Tomography", presso il corso di laurea magistrale internazionale "Science for the Conservation-Restoration of Cultural Heritage", dell'Università di Bologna, Campus di Ravenna.

Relatrice e co-relatrice di numerose tesi di laurea triennale e magistrale in Fisica, in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali e in Science for the Conservation-Restoration of Cultural Heritage.

*Ulano Ricci*

(parte del Progetto Strategico "Ambiente e Patrimonio Culturale" del Centro Fermi di Roma). Uno degli obiettivi della linea di ricerca consiste nella realizzazione di un sistema tomografico trasportabile, dotato di una sorgente di raggi X di energia medio-alta ( $> 300$  keV), da dedicare all'analisi in laboratorio o in situ di opere d'arte e reperti archeologici costituiti da materiali fortemente radiopachi.

- Responsabile locale di *INFN CHNet* (Cultural Heritage Network), rete dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, costituita da una ventina di laboratori distribuiti sul territorio italiano, con molteplici competenze nell'ambito dell'archeometria e della diagnostica dei Beni Culturali, che svolgono attività di ricerca multidisciplinari e coordinate, finanziate da INFN – CSN 5.

#### **Collaborazioni:**

- Getty Conservation Institute, Los Angeles, CA, USA
- EMPA - Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Zurich, Switzerland
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con l'Accademia di Belle Arti di Bologna
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna (Bologna)
- Convenzione quadro per la collaborazione scientifica con il Museo Civico Archeologico di Bologna

#### **ATTIVITA' DIDATTICA PRESSO L'UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

Docente di "Fisica Sanitaria" presso il corso di laurea magistrale in "Fisica" dell'Università di Bologna.

Docente di "Fisica per i Beni Culturali" e "Archeometria" presso il corso di laurea magistrale a ciclo unico in "Conservazione e Restauro dei Beni Culturali" dell'Università di Bologna, Campus di Ravenna.

Docente di "Physical method of examining cultural property: X-ray digital radiography and Computed Tomography", presso il corso di laurea magistrale internazionale "Science for the Conservation-Restoration of Cultural Heritage", dell'Università di Bologna, Campus di Ravenna.

Relatrice e co-relatrice di numerose tesi di laurea triennale e magistrale in Fisica, in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali e in Science for the Conservation-Restoration of Cultural Heritage.

*Ulano Pizzetti*