

# FLAVIO DEFLORIAN

## Curriculum Vitae

Nato a Cavalese il 4 maggio 1964, coniugato, due figlie.

### Formazione

- 1983: Maturità scientifica (60/60), Liceo Scientifico G. Galilei, Trento.
- febbraio 1989: Laurea in Ingegneria dei Materiali (110/110 e lode), Università di Trento.
- 1995: Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali, VII Ciclo, Università di Bologna.
- 1996: Master in Advanced Materials Technology, University of Surrey, Guildford U.K.

### Carriera accademica

- dal 1995: Tecnico presso il Dipartimento di Ingegneria dei Materiali, Università di Trento, ricerche attinenti lo studio delle proprietà dei materiali con tecniche elettrochimiche.
- dal 1° novembre 1995: Ricercatore (confermato dal 1° novembre 1998) nel settore Scienza e Tecnologia dei Materiali (ING-IND22).
- dal 2004 (confermato dal 2007): Professore Associato nel medesimo settore presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento.
- dal novembre 2012: Professore Straordinario (Ordinario dal 2015), Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento.
- dal 1° aprile 2021: Rettore dell'Università di Trento.

### Attività didattica

Nel corso mia carriera accademica ha tenuto, oltre a moduli di altri corsi, i seguenti corsi universitari per titolarità dell'insegnamento:

#### Facoltà di Ingegneria (poi Dipartimento di Ingegneria Industriale)

- Tecnologia e chimica applicata alla tutela dell'ambiente (6 crediti)
- Tecnologia dei materiali per l'industria alimentare (6 crediti)
- Corrosione e protezione dei materiali (6 crediti)
- Ciclo dei materiali (3 crediti)
- Corrosion and degradation control of materials (6 crediti)
- Scienza dei materiali (6 crediti)

#### Facoltà di Lettere e Filosofia (poi Dipartimento di Lettere e Filosofia)

- Chimica dell'ambiente e dei beni culturali (6 crediti)

- Chimica per il restauro (6 crediti)
- Metodi di conservazione e materiali per i beni culturali (6 crediti)

#### Corsi di dottorato:

- Coatings to improve the corrosion and wear behaviour
- Surface analysis techniques for the evaluation of materials degradation
- Coatings to mitigate corrosion processes and electrochemical advanced techniques for their characterization
- Coatings for corrosion protection and electrochemical surface characterization

#### Facoltà di Medicina e Chirurgia, Corso Interateneo Università di Verona in Tecniche della prevenzione nell'ambiente e nei luoghi di lavoro

- Chimica dell'Ambiente

*Visiting professor* per attività di ricerca e didattica; corsi interi o moduli di corsi, presso le seguenti università straniere:

- Università di Teheran (Teheran, Iran, 2012, 2013, 2015, 2017), attività seminariali per il dottorato di ricerca
- Università di Mons (Mons, Belgio 2010), titolarità corso master *Materials recycling*
- Queensland University (Brisbane Australia 2006), attività seminariale dottorato di ricerca
- UNAM (Città del Messico, Messico 2004), titolarità corso di dottorato di ricerca *Electrochemical techniques for Corrosion Evaluation*
- Makerere University (Kampala, Uganda 1998), corso nel bachelor programme *Welding technology* e nel master programme *Materials Engineering*.

Negli ultimi 15 anni l'impegno didattico medio per anno ha superato le **157 ore** di didattica frontale rendicontata (non usufruendo inoltre della riduzione di carico didattico per gli incarichi accademici).

Come parte integrante dell'attività didattica è stato relatore di **195** tesi di laurea, includendo corsi di laurea vecchio ordinamento, laurea triennale e magistrale.

### **Attività di ricerca**

Dal 2006 responsabile del laboratorio di Rivestimenti e Anticorrosione Industriale del Dipartimento di Ingegneria Industriale (prima Dipartimento di Ingegneria di materiali e Tecnologie Industriali).

Le pubblicazioni scientifiche sono **oltre 200 fra articoli di ricerca su riviste e capitoli di libro internazionali**, ai quali vanno aggiunte le comunicazioni a convegni. Ha curato la pubblicazione di 5 numeri speciali di rivista come Guest Editor e 3 libri.

L'elenco completo delle pubblicazioni è allegato a parte, da cui si possono ricavare anche le collaborazioni di ricerca internazionali (co-autori delle pubblicazioni provenienti da molti paesi stranieri quali Polonia, Serbia, Ungheria, Germania, Messico, Senegal, Belgio, USA, Iran, Svezia, Danimarca, UK, Finlandia, Tunisia, Algeria, Cina, Grecia, Israele).

Valori bibliometrici relativi alla produzione scientifica:

**H-index 40, numero totale citazioni 5728 (fonte Google Scholar)**

**H-index 36, numero totale citazioni 4263 (fonte Scopus)**

### **Principali ambiti di ricerca:**

#### ***Rivestimenti organici protettivi***

##### Pretrattamenti innovativi dei metalli finalizzati alla verniciatura

L'utilizzo di nuovi pretrattamenti maggiormente compatibili con l'ambiente è diventata una necessità, anche in seguito ad interventi legislativi. Sono stati studiati nuovi pretrattamenti su diversi substrati metallici (acciaio, acciaio zincato, alluminio, magnesio, rame) in grado di favorire l'adesione e migliorare la resistenza alla corrosione. Una serie di studi è stata dedicata negli ultimi 10 anni a nuovi pretrattamenti ibridi organici-inorganici a base silano.

##### Rivestimenti organici innovativi

Numerosi studi sono stati dedicati allo sviluppo di prodotti vernicianti innovativi e compatibili con l'ambiente. Inizialmente il lavoro ha riguardato prevalentemente prodotti fluorurati; successivamente l'interesse si è ampliato a rivestimenti organici nanostrutturati.

##### Valutazione del danneggiamento meccanico di rivestimenti organici protettivi

I rivestimenti organici protettivi possono essere danneggiati in ambienti naturali dall'azione abrasiva di particelle, pregiudicandone le proprietà. È stata studiata in dettaglio una metodologia innovativa per quantificare il danno meccanico e prevedere il comportamento in esercizio di diversi prodotti vernicianti.

##### Valutazione della "Service Life" di prodotti vernicianti

Un importante problema industriale riguarda la previsione della vita utile di un prodotto verniciante, sottoposto ad invecchiamento in ambienti naturali. Il presupposto per questa previsione è una accurata analisi dei meccanismi di degrado naturali. Numerosi lavori scientifici di base sono stati pubblicati su questo argomento, dando un contributo significativo alla comprensione dei fenomeni di degrado, in particolare della delaminazione catodica. Il secondo passo è stato lo sviluppo di procedure di previsione accelerata del comportamento in esercizio.

## ***Corrosione e protezione di materiali avanzati o per applicazioni speciali***

### Meccanismi di corrosione di leghe di interesse ingegneristico

Sono state studiate le proprietà di resistenza alla corrosione di nuove leghe a base magnesio, individuando i meccanismi di degrado, con particolare riguardo alle caratteristiche microstrutturali delle leghe. Un ulteriore settore di ricerca riguarda la *failure analysis* di strutture metalliche soggette a fenomeni di degrado. In questo settore di particolare rilievo è il contributo fornito alla comprensione del degrado dei gli acciai patinabili (*weathering steel*) in ambienti naturali.

### Corrosione e protezione di componenti strutturali speciali

Un materiale che presenta problemi di durabilità superficiale nello specifico ambiente di lavoro è il filo ottonato nella gomma dei pneumatici. Su questo argomento è stata eseguita una ampia attività di ricerca in collaborazione con una azienda del settore. Un successivo settore di studio riguarda il degrado e la protezione delle funi in acciaio che svolgono azione strutturale (funivie, ponti, ecc.).

Un ulteriore settore di ricerca riguarda la protezione dalla corrosione delle strutture off-shore per l'estrazione di idrocarburi. In questo ambito si sono studiate le proprietà di protezione catodica di particolari anodi sacrificali, assieme a prodotti vernicianti protettivi.

### Corrosione e protezione di materiali metallici ottenuti per metallurgia delle polveri

I materiali metallici ottenuti per sinterizzazione in molti casi mantengono una porosità interconnessa che ne riduce le proprietà di resistenza alla corrosione, e quindi la utilizzabilità in molte applicazioni tecnologiche, in particolare l'industria automobilistica. In questo ambito sono stati pubblicati numerosi studi, che hanno contribuito al miglioramento delle prestazioni, in particolare degli acciai inossidabili sinterizzati, ma anche di leghe ferrose non inossidabili protette mediante rivestimenti metallici.

### Caratterizzazione e durabilità di materiali di interesse storico-artistico

Questa tematica di ricerca ha avuto come oggetto lo studio e la protezione di reperti archeologici, la comprensione dei fenomeni di degrado delle canne d'organo di rilevanza storica; sono stati fatti studi di caratterizzazione mediante tecniche infrarosse di pigmenti antichi in archeometria e nell'arte.

## ***Ingegneria delle superfici***

Molte ricerche hanno affrontato, spesso con partner industriali, alcune tematiche di ricerca riconducibili all'ingegneria delle superfici. In particolare si possono citare: processi di anodizzazione di nuove leghe di alluminio, trattamenti superficiali di leghe a memoria di forma per impieghi strutturali, rivestimenti PVD, rivestimenti metallici di tipo galvanico e electroless, finiture per la prototipazione, ecc.

## ***Tecniche elettrochimiche avanzate per la caratterizzazione di nuovi materiali.***

Nuovi materiali di grande interesse, come i polimeri conduttori, sono stati studiati mediante l'utilizzo approfondito di tecniche elettrochimiche, come la Spettroscopia d'Impedenza Elettrochimica (EIS). Tale tecnica è stata utilizzata anche per capire a fondo i meccanismi di base del processo di delaminazione catodica di rivestimenti organici. Altre tecniche elettrochimiche avanzate, come lo Scanning Vibrating Electrode e lo Scanning Kelvin Probe, sono state utilizzate per studi di corrosione

Su questi temi, le attività di ricerca sono state sviluppate sia nell'ambito di progetti europei (Horizon 2020, FP7, COST, progetti bilaterali) che italiani (coordinatore sia nazionale che locale progetti PRIN, ecc.)

## **Attività di valutazione**

Ha svolto attività come valutatore di progetti di ricerca sia nazionali (progetto PON Mise, progetti Prin, progetti competitivi di università italiane, ecc.) che internazionali (più recentemente il ruolo di valutatore ha riguardato attività di enti pubblici di ricerca di: Norvegia, Belgio, Canada, Francia, Portogallo, Polonia).

Elenco, non esaustivo ma rappresentativo, delle diverse tipologie di progetti internazionali e nazionali, con un ruolo di coordinamento:

RIVESTIMENTI PROTETTIVI COMPLETAMENTE ECO-COMPATIBILI

Progetto Bilaterale Italia-Belgio (Finanziamento Ministero degli Esteri)

Partner Ecole Polytechnique Mons Biennio 2006-2007 (Coordinatore)

HYPONICK: Hypoallergenic nickel-free (imitation) jewellery by employing nano-structured galvanic coatings (CO-OPERATIVE RESEARCH PROJECT) (Coordinatore unità locale)

DEVELOPMENT OF GREEN ANTICORROSION COATINGS FOR STEEL PROTECTION BASED ON ENVIRONMENTALLY FRIENDLY NANOPARTICLES AND CONDUCTING POLYMERS (STEELCOAT), 7° Programma quadro Bando: FP7-NMP-2010-SMALL-4 (Coordinatore unità locale)

NUOVI RIVESTIMENTI NANOCOMPOSITI FOTORETICOLATI DA DISPERSIONI ACQUOSE

Prin 2005 (Coordinatore Nazionale) Partner Politecnico di Torino e Politecnico di Milano

RIVESTIMENTI INNOVATIVI PER L'EFFICIENZA E LA DURABILITÀ DI IMPIANTI A SOLARE

TERMODINAMICO (Coordinatore, partner Politecnico Milano) Fondazione CARITRO

PROCESSI ELETTRO-OSMOTICI PER IL CONTROLLO DEI FLUSSI IN DISPOSITIVI MICROFLUIDICI

Prin 2008 (Coordinatore unità locale, partner Politecnico di Milano, Politecnico di Torino)

L'attività di ricerca ha potuto contare anche su rilevanti finanziamenti da aziende private, attraverso progetti di ricerca collaborativa, che negli ultimi 15 anni hanno permesso di ottenere finanziamenti che superano ampiamente il milione di euro. Le seguenti aziende rappresentano una selezione di quelle, sia internazionali che nazionali e locali, con cui sono stati sviluppati progetti di ricerca: Pirelli, Magneti Marelli, ZF Hurth, Safilo, Agip, PPG, Società Autostrade del Brennero, Sorgenia, Pintarelli, Veneziani, FIP, Sorin, Luxottica, Manfrotto, Ariston, Adige, Akzo Nobel. Tale attività ha contribuito

al trasferimento della conoscenza, oltre a procurare risorse economiche essenziali per il funzionamento del laboratorio, ed ha anche condotto a pubblicazioni scientifiche congiunte su importanti riviste.

## Attività convegnistica

La partecipazione a convegni con, presentando memorie ha riguardato quasi un centinaio di convegni internazionali. In molti casi ha svolto la funzione di presiedere delle sessioni. Ha tenuto 25 relazioni ad invito plenarie in convegni internazionali (Stati Uniti, Canada, Olanda, Danimarca, Sud Africa, Malesia, Iran).

Ha presieduto o contribuito all'organizzazione dei seguenti eventi internazionali:

- Electrochemical Methods in Corrosion Research (EMCR97), Trento 25-29/8/97
- Electrochemical Impedance Spectroscopy EIS 2001, Marilleva (Tn) 17-22 giugno 2001
- XXV Fatipecc Congress, Torino 19-22 settembre 2000
- Eurocorr 2001 Riva del Garda 30 settembre 4 ottobre 2001
- Smart & Functional coatings Torino 26, 27 settembre 2013
- EUROCORR 2014 Pisa 8-12 settembre 2014,
- 6th Biennial International Conference on Ultrafine Grained and Nanostructured Materials (UFGNSM2017) Kish Island Iran 12-13 novembre 2017
- 7th International Biennial Conference UFGNSM, Trento, 1-3 settembre, 2019

Editor della rivista internazionale "International Journal of Corrosion", Hindawi ed

Componente del comitato scientifico delle seguenti riviste:

"Pitture e Vernici - European Coatings"

Journal of Coating Technology Research (Springer)

Coatings (MDPI)

Nell'ambito della partecipazione alle attività del Dottorato di Ricerca, ha seguito come tutor **7 tesi di dottorato**. Ha partecipato a commissioni finali di valutazione del dottorato di ricerca, oltre che in varie sedi italiane, in Francia, Belgio, Norvegia, Olanda e India.

Ha promosso **attività internazionali di collaborazione** con istituzioni straniere, in particolare in **Iran**, attraverso scambi di personale (dottorandi di ricerca iraniani in visita a Trento), visite per attività didattiche e di ricerca a Teheran, e la sottoscrizione di accordi bilaterali di collaborazione scientifica con l'**Università di Teheran** e l'**Università di Kerman**, e con **Institute for Colour Science and Technology** in Teheran portando anche a numerose pubblicazioni scientifiche.

## Attività gestionale accademica

### Ruoli principali svolti all'interno dell'Università di Trento:

- nel periodo 1996-2000: **componente del Consiglio di Amministrazione** dell'Università di Trento in rappresentanza dei ricercatori; dall'ottobre 1996 al febbraio 1999 componente della **Giunta Esecutiva**.
- dal 2000 al 2012: coordinatore, su delega del Rettore, del **progetto europeo per scambi di tirocinio Leonardo da Vinci** come consorzio degli atenei di Trento, Verona, Udine, Bolzano e della Basilicata.
- dal 2010 fino al marzo 2013: **Delegato del Rettore per il Progetto Erasmus**.
- dal 2007 **Coordinatore delle attività didattiche professionalizzanti di tipo sanitario** interateneo con l'Università di Verona.
- dal 2012: componente per l'Università di Trento del **Comitato di coordinamento per la laurea interateneo di Viticoltura ed Enologia** con l'Università di Udine.
- da aprile 2013: **componente del Senato Accademico**. Sempre da tale data **Delegato di ateneo per gli Scambi Internazionali**.
- da aprile 2015 a marzo 2018: confermato come **componente del Senato Accademico**, con nomina a **Prorettore Vicario**. Dal 2015 inoltre **Prorettore con delega al supporto al sistema produttivo**.
- nel marzo 2019 **componente eletto del Senato Accademico** e nominato nuovamente **Prorettore Vicario**

### Incarichi ricoperti con ruoli gestionali in istituzioni nazionali ed internazionali:

- dal 2017: **componente dello Strategic Board dei EIT Digital (KIC)** in rappresentanza del nodo di Trento (rinominato nel settembre 2018 e nel settembre 2020). Partecipazione alla programmazione scientifica della KIC EIT Digital ed alla programmazione finanziaria della stessa (bilancio circa 80 milioni di euro).
- da settembre 2015: **componente del Consiglio di Amministrazione di Hub Innovazione Trentino (HIT)**, società consortile per la promozione e la valorizzazione della ricerca e del trasferimento tecnologico nella provincia di Trento.
- da marzo 2018: **componente del Consiglio di Amministrazione della Fondazione Bruno Kessler**, su indicazione dell'Università di Trento.
- da dicembre 2018: componente del **Consiglio di Amministrazione, e Vice Presidente di FVRT "Fondazione per la valorizzazione della ricerca trentina"**. Fondazione di diritto privato, che ha come socio unico la Fondazione Caritro, con un budget di circa 3 milioni di

euro, per il finanziamento di progetti che valorizzino sul territorio i risultati di ricerca del sistema trentino.

- da gennaio 2019: componente, in rappresentanza delle Università ed enti di ricerca del Trentino Alto Adige, del **Comitato di gestione di SMACT, il Competence Center di Industria 4.0** del Triveneto che coordina e gestisce le attività del consorzio, comprendente tutti gli atenei delle tre regioni del nord-est e più di 20 aziende, con un budget di oltre 7 milioni di euro.

Nell'ambito del *public engagement*, nel 1994 ha contribuito a fondare, ed è stato il **primo presidente**, della **Associazione Italiana Ingegneri dei Materiali (ASSIM)**, associazione che ha operato per oltre un ventennio a livello nazionale nel promuovere la cultura dell'Ingegneria dei Materiali in ambito pubblico e privato.

Trento, aprile 2021