

Analisi e Chimica di Superficie, Elettrochimica e Corrosione

Prof. Davide Atzei
datzei@unica.it

Prof. Bernhard Elsener
belsener@unica.it

Prof. Marzia Fantauzzi
fantauzzi@unica.it

Prof. Antonella Rossi
rossi@unica.it

Dott. Deborah Biggio
deborah.biggio@unica.it

Dott. Giulio Casula
giulio.casula@unica.it

Dott. Elio Fiorito
elio.fiorito@unica.it

Dott. G. Emanuele Porcedda
g.emanueleporcedda@gmail.com



Calcare di cava per la rimozione di elementi tossici

Contatto: Prof. Antonella Rossi, rossi@unica.it tel. 070 6754464; dott. Elio Fiorito elio.fiorito@unica.it

◆ Obiettivo

Studio dell'interazione del CaCO_3 di cave di diversa provenienza con soluzioni contenenti elementi tossici.



◆ Fasi

Ricerca bibliografica, preparazione di soluzioni e caratterizzazione mediante misure potenziometriche e spettroscopiche sia delle soluzioni sia delle superfici dei solidi; elaborazione dei risultati, stesura della tesi.

◆ Tipo di attività

Tecniche analitiche: Microscopia ottica; Potenziometria; Spettroscopia di assorbimento atomico e di emissione atomica (ICP-AES) e XPS sui solidi.

◆ Risultati attesi

Meccanismo di rimozione degli ioni presenti singolarmente e studio della competizione tra cationi e anioni; preparazione di un dispositivo che permetta di rimuovere gli ioni con alta efficienza.

Indagine spettroscopica non distruttiva mediante la spettroscopia in riflettanza UV-VIS con fibre ottiche

Contatti: Prof. Antonella Rossi, rossi@unica.it, tel. 070 6754464; Prof. Marzia Fantauzzi fantauzzi@unica.it

◆ Obiettivo

Sintesi di vetri con elementi metallici e caratterizzazione mediante microscopia ottica e FORS prima e dopo invecchiamento in camera climatica per simulare il degrado di vetri di interesse storico artistico.



◆ Fasi

Ricerca bibliografica, sintesi di vetri, esecuzione di test di invecchiamento, caratterizzazione delle superfici dei vetri prima e dopo i test di invecchiamento, elaborazione dei risultati, stesura della tesi.

◆ Tipo di attività

Tecniche analitiche : Spettroscopia UV-VIS in riflettanza FORS; Spettroscopia Raman, Analisi termica, Misura delle proprietà meccaniche, XPS.

◆ Risultati attesi

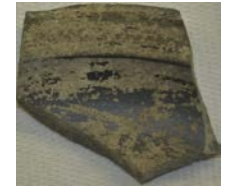
La sintesi di vetri colorati e l'invecchiamento in camera climatica consentirà di comprendere i meccanismi di degrado di vetri antichi che portano alla comparsa di zone alterate e iridescenze

Analisi spettroscopica non distruttiva di ceramiche provenienti da scavi archeologici in Sardegna

Contatto: Prof. Antonella Rossi, rossi@unica.it tel. 070 6754464; Prof. Marzia Fantauzzi fantauzzi@unica.it

◆ Obiettivo

Caratterizzazione mediante microscopia ottica, FORS e XRF di ceramiche provenienti da siti archeologici sardi.



◆ Fasi

Ricerca bibliografica, caratterizzazione delle ceramiche ed elaborazione dei risultati, stesura della tesi.

◆ Tipo di attività

Tecniche analitiche : MO, Spettroscopia UV-VIS in riflettanza FORS; Spettroscopia Raman, Analisi termica, Misura delle proprietà meccaniche, XPS.

◆ Risultati attesi

La caratterizzazione delle ceramiche consentirà di comprendere l'origine di queste ceramiche.

Studio dell'interazione liquidi ionici - acciai

Contatti: Prof. Antonella Rossi, rossi@unica.it, tel. 070 6754464;

Prof. Bernhard Elsener, belsener@unica.it, tel 070 6754464;

◆ Obiettivo

Studio dell'interazione tra liquidi ionici e acciai è essenziale per comprendere le proprietà lubrificanti dei liquidi ionici al fine di poterli utilizzare per ridurre l'usura di parti meccaniche.

◆ Fasi

Caratterizzazione dei liquidi ionici e delle superfici degli acciai prima e dopo il contatto con il liquido ionico. Studio dei fenomeni di corrosione. Elaborazione dei risultati e stesura della tesi

◆ Tipo di attività

Tecniche analitiche da utilizzare: tecniche elettrochimiche per lo studio della corrosione e XPS per lo studio dei liquidi ionici e delle superfici degli acciai

◆ Risultati attesi

Meccanismo della reazione all'interfaccia liquido ionico - acciaio

La reazione di riduzione dell'ossigeno su ossidi di ferro – uno studio elettrochimico e di analisi di superficie XPS.

Contatti: Prof. Antonella Rossi, rossi@unica.it, tel. 070 6754464; Prof. Bernhard Elsener, belsener@unica.it, tel 070 6754464

◆ Obiettivo

Studio del meccanismo di riduzione dell'ossigeno su ossidi di ferro sintetici mediante tecniche elettrochimiche e attraverso la caratterizzazione di superficie degli ossidi dopo le prove elettrochimiche. (pasticche di ossidi di ferro e ossidi depositati con la tecnica del magnetron sputtering)

◆ Fasi

Ricerca bibliografica, preparazione dei campioni ed analisi di superficie, esecuzione dei test elettrochimici e caratterizzazione della superficie dopo i test, elaborazione dei risultati e stesura della tesi

◆ Tipo di attività

Tecniche analitiche da utilizzare: tecniche elettrochimiche, XPS

◆ Risultati attesi

La corrente di riduzione dell'ossigeno dovrebbe essere influenzata dal rapporto Fe(II) – Fe(III) in superficie: in particolare dovrebbe aumentare all'aumentare del Fe(III).

Campionamento e caratterizzazione del particolato atmosferico PM_{10} , $PM_{2,5}$ e PM_1 mediante tecniche convenzionali e analisi di superficie.

Contatti: Prof. Davide Atzei, datzei@unica.it, tel. 070 6754460

In Sardegna è in corso per la prima volta la caratterizzazione analitica del particolato

- a) Variazione della composizione superficiale e di bulk in funzione delle stagioni (iniziato: estate-inverno) con l'intento di individuare le sorgenti di emissione. In progress
- b) Verifica sui campioni raccolti di una possibile correlazione tra composizione-concentrazione e parametri meteorologici (direzione del vento, pioggia, irraggiamento solare).
- c) Prove di rilascio sui campioni raccolti messi in contatto con fluidi che simulano quelli dei bronchioli.
- d) Analisi delle particelle presenti in siti industriali (Sarroch)
- e) Controllo di siti particolari (es: inceneritore cimiteriale)

Strumentazione: ICP-AES; Cromatografo ionico; e ESCALAB200;



TECORA Skypost PM HV
Consente il campionamento fino a 18 filtri in automatico

D. Atzei, A. Rossi. Quantitative surface analysis of urban airborne particles by X-ray Photoelectron Spectroscopy. **Annali di Chimica, Journal of Analytical and Environmental Chemistry**, **94**, 123-134 (2004).

D. Atzei, M. Fantauzzi, A. Rossi, P. Fermo, A. Piazzalunga, G. Valli, R. Vecchi. A Surface chemical characterization of PM_{10} samples by XPS **Applied Surface Science**, **307**, 120-128 (2014)-

D. Atzei, P. Fermo., R. Vecchi., M. Fantauzzi, V. Comite, G. Valli , F. Cocco, A. Rossi. Composition and origin of $PM_{2,5}$ in Mediterranean Countryside. **Environmental Pollution**, **246**, 294-302 (2019).

Studio di biocompatibilità di materiali ceramici e leghe in simulated body fluids.

Contatto: Prof.M. Fantauzzi fantauzzi@unica.it; tel. 070 6754683; Dott. D. Biggio deborah.biggio@unica.it

◆ Obiettivo

Studio della reattività superficiale di acciai, Ti e leghe di Ti e leghe Cr e Co in soluzioni che simulano fluidi corporei

Table 2. Compositions of various simulated body fluids (SBFs) [55].

Component	PBS (g·L ⁻¹)	Ringer's (g·L ⁻¹)	Hank's (g·L ⁻¹)
NaCl	8.00	8.60	8.00
CaCl ₂	—	0.33	0.14
KCl	0.20	0.30	0.40
MgCl ₂ ·6H ₂ O	—	—	0.10
MgSO ₄ ·7H ₂ O	—	—	0.10
NaHCO ₃	—	—	0.35
NaH ₂ PO ₄	1.15	—	—
Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	—	—	0.12
KH ₂ PO ₄	0.20	—	0.06
Phenol red	—	—	0.02
Glucose	—	—	1.00

◆ Fasi

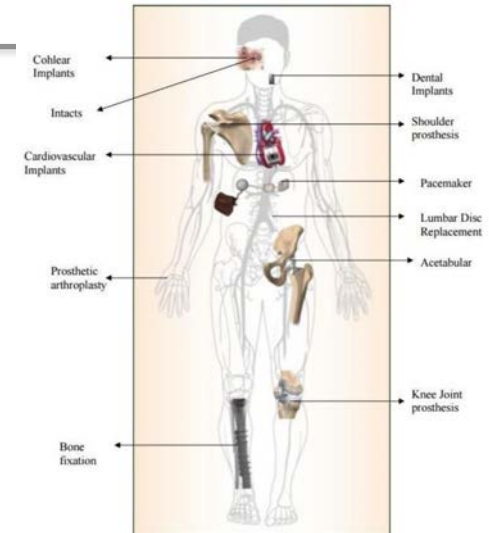
Preparazione delle superfici del substrato metallico (es: pulitura meccanica, invecchiamento artificiale), esecuzione dei test elettrochimici, analisi delle soluzioni, caratterizzazione delle superfici, elaborazione dei risultati, Stesura della tesi.

◆ Tipo di attività

Tecniche da utilizzare: tecniche elettrochimiche (misure di velocità di corrosione), EIS, AAS, XPS

◆ Risultati attesi

Comprensione dei meccanismi di alterazione delle superficie di materiali per utilizzo protesico al fine di valutarne la biocompatibilità.



Caratterizzazione di minerali fibrosi ad elevato impatto ambientale

Contatti: Dott. Marzia Fantauzzi; fantauzzi@unica.it; tel. 070 6754683

◆ Obiettivo

Caratterizzare la composizione superficiale di minerali fibrosi ad elevato impatto ambientale per studiarne le modificazioni indotte dal contatto con soluzioni simulano fluidi biologici e per stimarne la tossicità. Lavoro in collaborazione con Università La Sapienza e con l'ENEA.

◆ Fasi

Ricerca bibliografica, esecuzione delle analisi di superficie sulle fibre, elaborazione dei risultati, stesura della tesi.

◆ Tipo di attività

Tecnica da utilizzare: spettroscopia di fotoelettroni a raggi – X. Le fibre verranno caratterizzate nello stato tal quale e dopo i test di reattività e di dissoluzione in soluzioni che simulano fluidi biologici.

◆ Risultati attesi

Comprensione del meccanismo di alterazione superficiale dei minerali fibrosi e correlazione con la tossicità degli stessi, specialmente in relazione alla presenza di ferro e al suo stato chimico.



Altri temi di ricerca

Gli studenti che abbiano interesse per altri temi di ricerca possono proporli e il gruppo si impegnerà, nei limiti delle risorse disponibili, a sviluppare anche questi temi.

Sono disponibili anche tirocini che non richiedono la frequenza del laboratorio nel caso di restrizioni dovute alla SARS CoV-2

Erasmus

Disponibilità di posti Erasmus a **Zurigo (ETHZ), Varsavia e Parigi**

Contatti: Prof. A. Rossi e Prof. B. Elsener

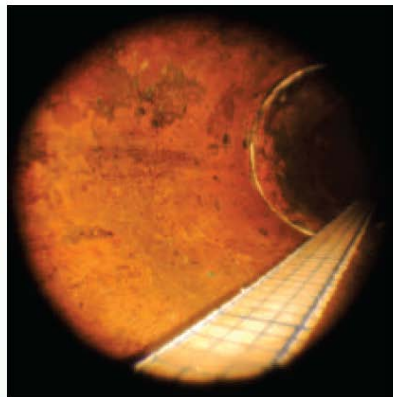
Publicazione dei risultati

Il lavoro di tesi puo' essere pubblicato su riviste internazionali: 6 pubblicazioni con studenti della LM negli ultimi anni.

▼ Breathing New Life Into Historic Instruments

Ending up in a museum is a bittersweet fate for musical instruments: On the one hand, they've been played by a famous musician or during a historical performance; on the other, no musician can ever play them again, thus negating their *raison d'être*. "It's a question of museum ethics," because playing a musical instrument can exacerbate its destruction, explained Bernhard Elsener of the Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich. In the case of a brass instrument, a musician's hot, wet breath could worsen the instrument's interior corrosion, as seen in this tuba, which was played at the 1913 world premiere of Igor Stravinsky's "The Rite of Spring" in Paris. The radical, avant-garde composition caused a riot, ending its inaugural performance. Yet the music paved the way for modern musical composers. Using electrochemical techniques, Elsener found that evacuating historical brass instruments made of copper-zinc alloys with hot, dry air after a musician plays them helps to halt further interior corrosion (below, right). This illustrious tuba may stage a musical comeback yet.

HOCHSCHULE DER KUNSTE, BERN, SWITZERLAND

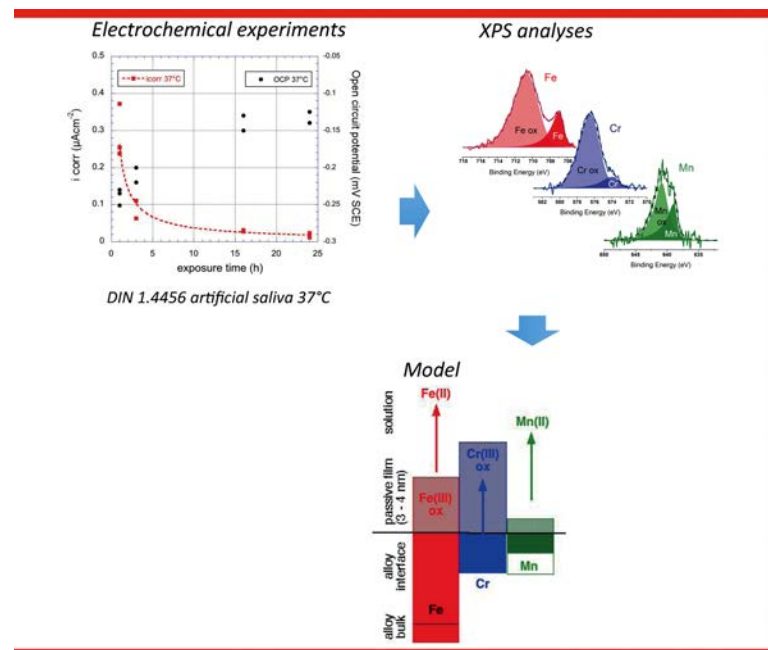


COURTESY OF BERNHARD ELSENER

Materials and Corrosion

6/2016

ISSN 0947-5117 · MTCORR 67 (6) 565-676 (2016) · Vol. 67 · No. 6 · June 2016



www.matcorr.com



WILEY-VCH