

**Federica Lollini, Ph.D.**  
Ricercatrice universitaria  
Politecnico di Milano, Italy

## **Formazione e Esperienza**

Federica Lollini si è laureata, nel 2004, con 100/100 lode in Ingegneria Edile presso il Politecnico di Milano, e nel 2008 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria dei Materiali presso il Politecnico di Milano. Dal 2008 al 2011 ha svolto attività di ricerca presso i laboratori del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano in qualità di post-doc (assegno di ricerca). A ottobre 2011 ha preso servizio come ricercatore di ruolo nel campo della Scienza e Tecnologia dei Materiali.

## **Attività scientifica**

L'attività scientifica di Federica Lollini si svolge presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano e riguarda tematiche relative alla durabilità dei materiali da costruzione.

Il principale argomento di ricerca riguarda la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato (c.a.), in particolare il progetto della composizione del calcestruzzo e i dettagli costruttivi in relazione alla vita di servizio di progetto, con riferimento alla corrosione delle armature. Ha considerato il degrado dovuto alla carbonatazione e alla penetrazione dei cloruri e ha studiato e quantificato il comportamento di diversi tipi di materiali in diverse condizioni di esposizione sia naturali sia accelerate. Inoltre, ha valutato diverse metodologie sperimentali per la valutazione della resistenza alla corrosione di diversi tipi di barre d'armatura. Ha studiato i modelli per il progetto della durabilità di strutture in calcestruzzo armato e in particolare i parametri necessari ad un progetto prestazionale, in accordo con le recenti indicazioni per il progetto della durabilità di strutture in c.a.

L'attività di ricerca ha anche considerato metodi di ispezione di strutture in calcestruzzo armato esistenti con l'obiettivo di diagnosticare il loro stato di conservazione e individuare le tecniche di ripristino più appropriate. In particolare sono stati considerati edifici, come per esempio l'Istituto Marchiondi e la Torre Velasca entrambi a Milano che, per la loro rilevanza storica e architettonica, appartengono ai beni culturali.

Ha anche investigato gli aspetti di durabilità di calcestruzzi fotocatalitici, cioè calcestruzzi ottenuti aggiungendo al mix nanoparticelle fotocatalitiche di biossido di titanio. È stata analizzata la mutua interazione tra la fotocatalisi e il materiale ospitante che è di fondamentale importanza per identificare i possibili criticismi per ottenere prodotti durevoli. In particolare è stata investigata la rispettiva influenza tra il biossido di titanio e il calcestruzzo sulle proprietà reologiche e meccaniche, così come l'attività fotocatalitica del legante.

Una parte della ricerca ha riguardato l'uso di modelli FEM ad elementi finiti per la determinazione della distribuzione della corrente e del potenziale di corrosione in elementi in calcestruzzo armato soggetti all'applicazione della protezione catodica, con anodi distribuiti e localizzati. In particolare ha studiato il potere penetrante di questa tecnica elettrochimica per strutture in c.a. carbonatate e contaminate da cloruri. Inoltre modelli numerici sono stati applicati per valutare le fasi di innesco e di propagazione in strutture immerse cave.

Parte della sua attività di ricerca ha valutato lo scolorimento di pavimentazioni in autobloccanti colorati in calcestruzzo e lo sviluppo di metodi adatti per la sua caratterizzazione. In particolare ha studiato i principali fattori, come le azioni meccaniche e ambientali, che portano a una

variazione della colorazione e ha analizzato le variazioni microstrutturali avvenute sulla superficie degli autobloccanti.

### **Attività didattica**

L'attività didattica di Federica Lollini si svolge presso il Politecnico di Milano e, dal 2009, ha tenuto i seguenti corsi:

- Struttura, Proprietà e Applicazioni dei Materiali, (corso di laurea in Ingegneria e Tecniche per l'Edilizia e l'Architettura) – Anno Accademico 2014-15;
- Materiali da Costruzione (corso di laurea in Ingegneria dell'Edilizia) – Anni Accademici 2011-12, 2012-13, 2013-14;
- Valutazione dei materiali nell'edilizia storica (corso di laurea in Architettura) – Anni Accademici 2008-09 and 2009-10;
- Scienza e tecnologia dei materiali (corso di laurea in architettura) – Anno Accademico 2009-10.

### **Produzione scientifica**

È autrice di circa 70 articoli scientifici pubblicati sia su riviste nazionali e internazionali sia in conferenze con tematiche inerenti la durabilità dei materiali.

**Federica Lollini, Ph.D.**  
Assistant professor  
Politecnico di Milano, Italy

### **Education and experience**

In 2004 Federica Lollini graduated cum laude in Building Engineering at Politecnico di Milano and in 2008 she got a Ph.D. in Materials Engineering at Politecnico di Milano. After the Doctorate award she had a post doctoral position at Politecnico di Milano. Since October 2011 she is assistant professor in the field of Materials Science and Technology.

### **Scientific activity**

The scientific activity of Federica Lollini takes place at the Chemistry, Material and Chemical Engineering Department "Giulio Natta" (CMIC) of Politecnico di Milano and considers different aspects related to the durability of construction materials.

The main research topic deals with the durability of reinforced concrete (RC) structures, in particular the design of concrete composition and constructions details in relation with the design service life, with regard to corrosion of steel reinforcement. Deterioration due to corrosion induced by carbonation and chloride penetration has been considered and the behaviour of different materials under different exposure conditions have been studied and quantified. She has studied the resistance of different types of concrete to chloride and carbonation penetration, considering both accelerated methods and natural exposure conditions and she has investigated the relationship among these parameters. The effect of factors such as temperature and relative humidity on concrete resistivity and corrosion rate has been considered. Furthermore she tested different test methods for the evaluation of the corrosion resistance of different types of bars. She has studied models for the deterioration of concrete structures and the parameters needed for a performance-based evaluation of the service life, according to the recent indications for the design of durable reinforced concrete structures.

The research activity has also considered methods of inspection of existing reinforced concrete structures aimed at the diagnosis of conservation state and at the choice of the most suitable repair technique. In particular buildings and structures that, owing to their historical and architectural relevance, belong to the cultural heritage, as for instance the Marchiondi Institute and the Velasca Tower in Milan, have been considered.

She has also investigated the durability aspects of photocatalytic concrete, i.e. concrete obtained by adding  $\text{TiO}_2$  photocatalyst nanoparticles to the mixture. The mutual interaction between the photocatalyst and the hosting material, which is of fundamental importance to identify possible criticisms in the obtaining of long-lasting products, was analysed. In particular the respective influence between  $\text{TiO}_2$  and concrete on the rheological and mechanical properties, resistance to carbonation, as well as photocatalytic activity of hydraulic binders, was investigated.

A part of the research activity has dealt with the use of FEM models for the determination of current and potential distribution in reinforced concrete elements subject to the application of cathodic protection, with localized and distributed anodes. In particular the throwing power of this electrochemical technique has been studied for carbonated and chloride contaminated concrete structures. Moreover numerical models have been applied to evaluate the initiation and propagation phases in submerged hollow concrete structure.

Part of her research activity has investigated the colour fading of concrete block paving and the development of methods aimed at its characterization. In particular she has studied the main

factors, such as environmental and mechanic actions, which lead to the colour variation and has analysed the microstructural variation of the block paving surface layer.

She has studied particular cementitious materials used in the past for the restoration of the façades of the Church of San Fedele in Milano to replace the original Angera stone in order to characterize their composition and to evaluate their conservation state.

### **Teaching activity**

The teaching activity of Federica Lollini takes place at Politecnico di Milano and, from 2009, she has held the following courses:

- Course in Structure, Properties and Applications of Materials (bachelor degree in Building Engineering and Technology for Architecture) –Academic Year 2014-15;
- Course in Construction Materials (bachelor degree in Building Engineering) –Academic Years 2011-12, 2012-13, 2013-14;
- Course in Materials assessment in cultural heritage building (bachelor degree in Architecture) – Academic years 2008-09 and 2009-10;
- Course in Materials science and technology (bachelor degree in Architecture) – Academic year 2009-10.

### **Scientific production**

She is author and co-author of 70 scientific papers published either in national or international journals or in proceedings of conferences on topics connected with materials durability.