

UNIVERSITÀ DEGLI  STUDI **ROMA TRE**

 **INFORMA**  
FORMAZIONE e CONSULENZA



organizzano il

## CORSO DI ELEVATA FORMAZIONE

### NON-DESTRUCTIVE TESTING MANAGER Civil Engineering



CON CERTIFICAZIONE DI LIVELLO 2 RINA

e patrocinio dell'Associazione MASTER<sup>1</sup>



Roma, 7 marzo – 15 giugno 2012

**Un percorso formativo articolato e completo in materia di verifiche strutturali**

### Perché partecipare

La turbata sensibilità nazionale scaturita dalle recenti tragedie verificatesi in concomitanza di eventi naturali, ha di fatto posto all'ordine del giorno in modo drammatico il tema della sicurezza delle costruzioni ad uso abitativo e strategico in area sismica.

In particolare gli eventi calamitosi insegnano che anche le strutture in calcestruzzo armato possono essere vulnerabili se mal progettate o realizzate con calcestruzzo di scarsa qualità e con una non corretta disposizione delle armature (sia principali che delle staffe di confinamento). Strutture che se non correttamente realizzate non possiedono l'adeguata duttilità e tanto meno soddisfano i principi di gerarchia delle resistenze.

Una delle novità salienti introdotte dall'avvento delle nuove **Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC)** è che, come anche in altri settori (impianti, ingegneria dell'antincendio, ecc), **si assiste al passaggio da un sistema normativo di tipo prescrittivo, ad un sistema di tipo prestazionale**, ovvero basato non sull'obbligo di adozione di misure tecniche ma sul raggiungimento dei risultati.

L'applicazione di norme prestazionali impone un maggiore sforzo e responsabilità per il Progettista, il Direttore dei lavori ed il Collaudatore sia in fase collaudo che di esercizio dell'opera per verificare, secondo periodicità definite, la rispondenza ai requisiti e livelli di funzionalità e prestazioni di progetto.

Il corso prevede la creazione di una figura professionale, assolutamente innovativa, in grado di gestire per conto di enti statali e/o privati l'acquisizione di tutti gli elementi necessari per eseguire le verifiche strutturali delle opere civili attraverso la definizione di livelli di conoscenza.

<sup>1</sup> Associazione Materials and Structures, Testing and Research (MASTER) – [www.masteritalia.org](http://www.masteritalia.org)

Tali conoscenze si basano, infatti, sull'acquisizione di dati che possono essere raccolti ed ordinati dalla figura che si andrà a formare, che viene così a porsi come un indispensabile collaboratore dello strutturista altrimenti costretto a ricorrere a svariate competenze, con notevoli difficoltà di coordinamento e raccordo tra le stesse.

La figura che si vuole formare va proprio a colmare la mancanza di tecnici in grado di progettare, pianificare ed effettuare tali verifiche.

In altri termini verranno trattate tutte quelle nozioni interdisciplinari che risultano indispensabili per una visione d'insieme dell'attività professionale, tra cui:

- nuova normativa tecnica nel settore delle costruzioni;
- degrado degli edifici in muratura ed in calcestruzzo armato;
- analisi dei quadri fessurativi;
- conoscenza approfondita ed autonoma padronanza strumentale delle principali tecniche sperimentali distruttive e non distruttive;
- capacità valutativa dei risultati sperimentali ottenuti;
- durabilità delle opere in calcestruzzo armato;
- controlli di accettazione di strutture prefabbricate di produzione occasionale e soggette a marcatura CE;
- procedure di qualificazione e accettazione del legno e controlli non distruttivi sulle strutture lignee;
- definizione dei livelli di conoscenza per la valutazione degli edifici esistenti (muratura e calcestruzzo armato) in ambito sismico e tecniche ed interventi di recupero.

Infine, in previsione del fatto che presto i tecnici in grado di svolgere questo tipo di controlli dovranno essere preferibilmente Qualificati e Certificati da appositi Organismi secondo le prescrizioni impartite dalla UNI EN 473 (Qualifica e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive) e dalla ISO 9712:1999 (Nondestructive testing – qualification and certification of personnel), la figura professionale in uscita dal corso in oggetto sarà già in grado di sostenere tali esami di certificazione senza dover frequentare ulteriori corsi di formazione.

## Destinatari

Il corso è destinato:

- ai liberi professionisti (ingegneri, architetti, geometri, ecc);
- ai tecnici delle pubbliche amministrazioni;
- ai tecnici delle imprese;
- ai ricercatori e sperimentatori operanti nei laboratori prove materiali ed in enti di ricerca.

## Metodologie didattiche

Ti consentono di interagire attivamente attraverso la simulazione di situazioni concrete.

Sono costituite da:

- esercitazioni di gruppo che prevedono l'esame e la compilazione della modulistica;
- casi di studio sottoposti dal docente, che verranno esaminati in gruppi di lavoro; le valutazioni dei gruppi verranno successivamente discusse in aula.

## Materiale didattico

Ogni partecipante riceverà una ricca documentazione costituita da:

- volume **“Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura”** di R.Giacchetti – S.Bufarini – V.D’Aria, EPC.
- volume **“Monitoraggio delle strutture: degradi, dissesti ed analisi dei quadri fessurativi”** di S.Bufarini – V.D’Aria – S.Mineo – D.Squillacioti, EPC.
- volume con software **“Norme tecniche per le costruzioni integrate con la circolare esplicativa”** di P.Rugarli, EPC.
- volume con software **“Ingegneria geotecnica e geologia applicata”** di F.Cetraro, EPC.
- volume con software **“Calcolo di strutture in legno”** di P.Rugarli, EPC.
- una raccolta inedita di relazioni e presentazioni dei docenti, sia su supporto cartaceo che su **pen drive**.

## Articolazione

Il corso di perfezionamento è articolato in **3 moduli**, per un totale di **80** ore di formazione.

**La frequenza all'intero corso sarà certificata da un attestato dell'Università degli Studi Roma Tre.** Per la frequenza ai singoli moduli sarà rilasciato un attestato dall'Istituto Informa.

Al termine del percorso, inoltre, è prevista una sessione d'esame (facoltativa) riservata solo a coloro i quali avranno frequentato l'intero percorso formativo che si svolgerà presso la sede del **Centro Esame RINA INFORMA (ingegneria civile)** in data **11.07.2012 (esami scritti)** e **12.07.2012 (esami pratici)**.

I partecipanti conseguiranno, infatti, **un attestato di addestramento utile per ottenere la certificazione a livello 2 secondo il Regolamento RINA per la certificazione del personale addetto alle prove non distruttive e semidistruttive nel settore civile** (normativa di riferimento UNI EN 473), nei seguenti metodi:

- Indagine magnetometrica (MG);
- Indagine sclerometrica (SC);
- Indagine ultrasonora (UT);
- Monitoraggi strutturali di quadri fessurativi (MO).



## Programma

Modulo	Relatore	Data / Ore	Contenuti del modulo didattico	Ore
<b>CONTROLLO STRUTTURALE DELLE OPERE CIVILI: NOZIONI DI BASE</b>				
1	S. Bufarini V. D'Aria	07.03.12 09,00-13,00 14,00-18,00	1) Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008) e Circolare esplicativa 617/09: sicurezza e prestazioni attese, durabilità dei materiali e prodotti per uso strutturale, costruzioni in calcestruzzo, costruzioni esistenti, controllo della resistenza del calcestruzzo in opera, collaudo statico. 2) Controlli di tipo distruttivo: - Prova di compressione su provini cubici per il controllo di accettazione del calcestruzzo fornito (controllo tipo A e tipo B). - Prova di trazione e di piegamento su spezzoni di barre di armatura prelevate dalle forniture per il controllo di accettazione. - Prelievo mediante carotaggio di campioni cilindrici da elementi strutturali in calcestruzzo e successiva prova di compressione. Cenni sulla qualificazione e certificazione dei prodotti da costruzione e benessere tecnico europeo.	8
	S. Mineo	08.03.12 09,00-13,00	Degrado degli edifici in muratura ed in calcestruzzo armato.	4
		08.03.12 14,00-18,00	Controllo integrità delle fondazioni profonde.	4
	D. Squillacioti	09.03.12 09,00-13,00	Quadri fessurativi: Azioni e sollecitazioni nei corpi di equilibrio, lo stato tensionale, il cerchio di Mohr, la curva intrinseca, isostatiche e isodinamiche, direttrici delle tensioni e direttrici fessurative, cedimenti fondali, cedimenti strutturali, quadri fessurativi nelle strutture in calcestruzzo armato ed in muratura.	4
	E. Piantelli	09.03.12 14,00-18,00	Indagini geotecniche per la caratterizzazione dei terreni di fondazione. Rischio Idro-geologico.	4

Modulo	Relatore	Data / Ore	Contenuti del modulo didattico	Ore
<b>VERIFICHE STRUTTURALI DELLE OPERE CIVILI: TECNICHE SPERIMENTALI</b>				
2	S. Bugarini V. D'Aria	16-17.04.12  09,00-13,00 14,00-18,00  ***  16.05.12 14,00-18,00  17-18.05.12 09,00-13,00 14,00-18,00	<p>1) Tecniche sperimentali distruttive e non distruttive. Controlli di tipo non distruttivo e semi-distruttivo (lezioni teorico-pratiche con attività di laboratorio):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcestruzzo: identificazione mediante indagine magnetometrica (pacometrica) della direzione, stima del diametro e della misura del copriferro delle armature all'interno dei getti, determinazione dell'indice sclerometrico, rilievi microsismici mediante impulsi d'onde vibrazionali ad alta frequenza (ultrasuoni), determinazione della profondità di carbonatazione mediante uso di indicatore chimico (fenolftaleina).</li> <li>- muratura: tomografie endoscopiche finalizzate alla determinazione degli elementi costitutivi le pareti murarie e alla ricostruzione della stratigrafia di impalcati (solai e volte), applicazione della tecnica dei martinetti piatti in configurazione singola per la valutazione dello stato di tensione attuale della muratura, applicazione della tecnica dei martinetti piatti in configurazione doppia per la valutazione delle caratteristiche deformative della muratura.</li> </ul> <p>2) Dissesti e monitoraggio delle strutture esistenti o in fase di costruzione con misure manuali (deformometri removibili) o automatiche (stazioni totali servoassistite di precisione).</p> <p>3) Disciplina tecnica legata alla certificazione del personale addetto ai controlli non distruttivi.</p>	36

Modulo	Relatore	Data / Ore	Contenuti del modulo didattico	Ore
<b>SICUREZZA ED INTERVENTI DI RECUPERO</b>				
3	F. Bugarini	13.06.12 14,00-18,00	La durabilità delle opere in calcestruzzo armato: prescrizioni di capitolato, modalità di confezionamento per un calcestruzzo durevole ed analisi delle cause di degrado.	4
	G. D'Aria	14.06.12 09,00-13,00	Procedure di qualificazione e accettazione del legno. Controlli non distruttivi sulle strutture lignee.	4
	A. Zizzi	14.06.12 14,00-18,00	Controlli di accettazione di strutture prefabbricate di produzione occasionale e soggette a marcatura CE. Controlli tecnici in esecuzione ai fini del rilascio di polizze decennali postume.	4
	R. Di Girolamo	15.06.12 09,00-18,00	Definizione dei livelli di conoscenza per la valutazione degli edifici esistenti in muratura ed in calcestruzzo armato in ambito sismico e tecniche ed interventi di recupero.	8

## Breve curriculum relatori

### **Dr. Stefano Bufarini**

Sperimentatore presso il Laboratorio Ufficiale Prove Materiali e Strutture della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche. Certificato esperto di Livello 3 da RINA e CICPND (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria Civile, Beni Culturali e Strutture Architettoniche. Autore di dispense tecniche per i corsi di qualificazione e certificazione del personale tecnico addetto all'esecuzione di prove sulle strutture in calcestruzzo armato ordinario e precompresso e sulle strutture in muratura. Autore di 15 lavori pubblicati su riviste scientifiche ed in atti di congressi nazionali. Coautore del libro "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura" e del libro "Monitoraggio delle strutture: degradi, dissesti ed analisi dei quadri fessurativi" della EPC.

### **Dr. Vincenzo D'Aria**

Sperimentatore presso il Laboratorio Ufficiale Prove Materiali e Strutture della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche. Certificato esperto di Livello 3 da RINA e CICPND (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria Civile, Beni Culturali e Strutture Architettoniche. Autore di dispense tecniche per i corsi di qualificazione e certificazione del personale tecnico addetto all'esecuzione di prove sulle strutture in calcestruzzo armato ordinario e precompresso e sulle strutture in muratura. Autore di 15 lavori pubblicati su riviste scientifiche ed in atti di congressi nazionali. Coautore del libro "Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura" e del libro "Monitoraggio delle strutture: degradi, dissesti ed analisi dei quadri fessurativi" della EPC.

### **Ing. Santo Mineo**

Ingegnere Edile Libero professionista ed amministratore unico della "CIMENTO S.r.l." - Laboratorio di diagnostica strutturale. Cultore della materia nel corso "Laboratorio II di costruzione dell'Architettura" presso la Facoltà di Architettura di Palermo. Certificato esperto di Livello 3 da RINA (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria Civile. Coautore del libro "Monitoraggio delle strutture: degradi, dissesti ed analisi dei quadri fessurativi" della EPC.

### **Ing. Domenico Squillacioti**

Laurea in Ingegneria Civile Edile presso l'Università degli Studi di Roma La Sapienza. Docente di Costruzioni, Tecnologia delle Costruzioni e Disegno Tecnico presso l'I.T.G. "G. Malafarina" di Soverato dove ricopre la carica di Direttore del laboratorio di costruzioni nel quale svolge da tempo esperienze ed indagini sui materiali da costruzione. Libero professionista da oltre trenta anni con consolidata esperienza nel campo della progettazione, direzione lavori e collaudi di opere civili.

Ha partecipato a molti corsi di aggiornamento professionale specie dopo l'emanazione dell'OPCM 3274/2003 e ha frequentato il corso di elevata formazione NON DESTRUCTIVE TESTING MANAGER. Certificato esperto di livello 3 da RINA (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria. Coautore del libro "Monitoraggio delle strutture: degradi, dissesti ed analisi dei quadri fessurativi" della EPC.

### **Dott.ssa Elena Piantelli**

Dottore in Scienze Naturali. Tecnico Divisione Engineering & Solutions di Leica Geosystems. Assistente alla docenza presso l'Università di Pesaro e Urbino per i corsi di tecniche di rilievo con metodologie satellitari. Autore di lavori pubblicati su riviste scientifiche ed in atti di congressi nazionali.

### **Ing. Fabio Bufarini**

Laurea in Ingegneria Civile presso l'Università di Ancona (ora Università Politecnica delle Marche), libero professionista in ambito edile e assicurativo. Dottore di Ricerca in "Architettura, Costruzioni e Strutture" - Dipartimento DACS Università Politecnica delle Marche. Ha frequentato il Master per Ingegneria nelle Assicurazioni del Politecnico di Milano (CINEAS). Certificato esperto di Livello 3 da RINA (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria Civile.

### **Ing. Giuseppe D'Aria**

Laurea in Ingegneria Edile e del Recupero Edilizio presso l'Università Politecnica delle Marche. Libero professionista in ambito edile e consulenziale per i controlli distruttivi e non distruttivi negli edifici in muratura, calcestruzzo armato. Certificato esperto di Livello 3 da RINA (secondo UNI EN 473) - Settore PnD Ingegneria Civile.

### **Ing. Alessandro Zizzi**

Ingegnere Civile libero professionista ed amministratore unico della AEK INGEGNERIA S.r.l., laureato presso il Politecnico di Milano. Iscritto all'Albo dei Collaudatori della Regione Lombardia per le categorie: Strutture in cemento armato - Edilizia e forniture connesse. Certificato esperto di Livello 3 da RINA - Settore PnD Ingegneria Civile.

### **Ing. Roberto Di Girolamo**

Laurea in Ingegneria Civile Edile dell'Università di Ancona (ora Università Politecnica delle Marche), libero professionista. Ha collaborato, come consulente, con il Comune di Camerino (MC) per la ricostruzione post-sismica del terremoto Umbria-Marche 1997. Ha partecipato a molti corsi di aggiornamento in particolare dopo la emanazione della OPCM 3274. Fa parte dei Professionisti Sostenitori dell'EUCENTRE.

## Note organizzative

### Sede del corso:

INFORMA Via dell'Acqua Traversa, 187/189 - 00135 Roma  
Tel. 06/33245271 Chiara De Dominicis [c.dedominicis@istitutoinforma.it](mailto:c.dedominicis@istitutoinforma.it)

### Orario di svolgimento:

tutti i giorni dalle 9,00 - 18,00

Le giornate del 16.05.2012 e del 13.06.2012 dalle 14.00 alle 18.00

## Quote di iscrizione

- **Corso di perfezionamento (80 ore): Euro 3.700,00 + IVA.** Per iscrizioni pervenute almeno 15 giorni prima della data di inizio del corso è prevista una quota di **Euro 2.950,00 + IVA.**

La quota comprende la fornitura del materiale didattico, le colazioni di lavoro, i coffee break, un servizio di navetta, attivo dal pomeriggio del primo giorno dall'Istituto INFORMA alla sede degli alberghi convenzionati e il **parcheggio gratuito interno.**

**Quote ridotte sono previste per iscrizioni multiple della stessa azienda.**

**L'esame di certificazione di livello 2 ha un costo di Euro 1.000,00+IVA (Euro 250,00+IVA a metodo) da corrispondere direttamente al RINA di Genova.**

Gli esami di certificazione si svolgeranno nelle seguenti date:

- **11.07.2012 (esami scritti)**
- **12.07.2012 (esami pratici)**

**Consultate i programmi dei nostri corsi anche su:**

**[WWW.EPC.IT](http://WWW.EPC.IT)**

## SCHEDA DI ISCRIZIONE

DA COMPILARE E INVIARE TRAMITE FAX AL NUMERO 06 33.111.043

Cod. Prod. 521.122.12

### NON-DESTRUCTIVE TESTING MANAGER - Civil Engineering

**Corso di elevata formazione (80 ore) – 7 marzo – 15 giugno 2012**

Euro 3.700,00 + IVA

Euro 2.950,00 + IVA (entro il 20/02/2012)

**Dati del partecipante:**

Nome ..... Cognome.....

Funzione/ruolo ..... Azienda/ente .....

Settore pubblico

Settore privato

Indirizzo sede di lavoro.....

e-mail .....

Tel. .... cell.....

**Dati per la fatturazione:**

Ragione sociale .....

Via .....

Città ..... C.A.P. .... (Prov.) .....

P. IVA ..... C.F (obblig).....

Tel. .... Fax .....

e-mail .....

Settore di attività dell'azienda o ente:

Azienda Municipalizzata

Impresa edile

Studente

Architetto

Ingegnere

Studio tecnico di progettazione

Ente Locale/Pubblico

Previdenza

Trasporti (porti, aeroporti, ferrovie)

Geologo

Servizi

.....

Geometra

Studio di consulenza

Numero di dipendenti:

Meno di 10

Da 101 a 500

Oltre 1000

Da 11 a 50

Da 51 a 100

Da 501 a 1000

**Quota e pagamento:**

L'importo di €.....+ IVA 20% (Esenz. IVA in base a ..... ) sarà saldato in

**unica soluzione**     **due rate**     **quattro rate** con la seguente modalità:

Assegno NT intestato a INFORMA srl da consegnare il giorno di inizio del corso

Tramite versamento dell'importo sul c.c.p. N. 88467006 intestato a INFORMA srl

Bonifico bancario intestato a INFORMA srl da effettuare presso una delle seguenti banche:

- INTESA SANPAOLO IBAN: IT 84 V 03069 05077 100000006407

- UNICREDIT IBAN: IT 60 P 02008 05283 000400564853

- IMPREBANCA IBAN: IT 78 M 03403 03201 CC0010001267

**Data** .....

**Timbro e firma** .....

INFORMATIVA AI SENSI DELL'ART. 13, DECRETO LEGISLATIVO 196/2003.

Titolare del trattamento dei dati personali è Informa Srl, con sede in Roma – Via dell'Acqua Traversa 187/189, c.a.p. 00135 che potrà utilizzare i dati forniti dall'utente per finalità di marketing, newsletter, attività promozionali, offerte commerciali, analisi statistiche e ricerche di mercato, indicandoci i Suoi dati sarà aggiornato sulle iniziative del Gruppo Epc-Informa, tramite posta ordinaria, posta elettronica, fax SMS e MMS.

Qualora non desiderasse ricevere alcuna comunicazione La preghiamo di barrare la casella:

Non desidero alcuna comunicazione

Informa srl – Via dell'Acqua Traversa 187/189 – 00135 Roma – [www.epc.it](http://www.epc.it)

C.F. 08327990589 - P.IVA. 02024061000 – R.E.A. n.651657 – Cap. Soc. € 110.000,00

L'Istituto Informa è certificato UNI EN ISO 9001:2008

# RICHIESTA DI EMISSIONE OFFERTA PER LA PARTECIPAZIONE AGLI ESAMI DI CERTIFICAZIONE

(Tale richiesta non impegna il candidato)

Spett.le **RINA Services Spa**  
**Via Corsica, 12**  
**16128 – Genova**  
c.a. Sig.ra Paola Marengo  
**Fax 010-5351577**

- Nuova certificazione  
 Rinnovo  
 Ricertificazione

## Dati del partecipante:

Nome ..... Cognome.....  
Funzione/ruolo ..... Azienda/ente .....

- Settore pubblico  Settore privato

Indirizzo sede di lavoro.....  
e-mail .....  
Tel. .... cell.....

## Dati per la fatturazione:

Ragione sociale .....  
Via .....  
Città ..... C.A.P. .... (Prov.) .....  
P. IVA ..... C.F (obblig).....  
Tel. .... Fax .....  
e-mail .....

## Formula a RINA SpA richiesta di offerta per partecipazione agli esami di certificazione

- METODO: Indagine magnetometrica (MG)  LIVELLO: 2  
 METODO: Indagine sclerometrica (SC)  
 METODO: Indagine ultrasonora (UT)  
 METODO: Monitoraggi strutturali di quadri fessurativi (MO)

Data sessioni d'esame: **11-12 luglio 2012** presso **Centro Esame RINA INFORMA (ingegneria civile)**

Data.....

Firma.....