

**Segreteria Organizzativa**



**AIPnD**  
Associazione Italiana Prove non Distruttive  
Monitoraggio Diagnostica

Via A. Foresti 5 - 25127 Brescia  
Tel. 0303739173 - Fax 030 3739176

**Scheda di iscrizione  
da rendere all'AIPnD  
(anche via fax 030 3739176)  
non oltre il 22 febbraio 2006**

## DIREZIONE DEL CORSO

**Prof. Angelo Di Tommaso**  
DCA – Università IUAV - Venezia

**Prof. Giovanni Pascale**  
DISTART – Alma Mater Studiorum - Università di Bologna  
Tel. 051 2093515 - E-mail: giovanni.pascale@mail.ing.unibo.it

## DOCENTI

**Prof. Angelo Di Tommaso**  
DCA – Università IUAV - Venezia

**Ing. Paolo Ursella**  
Libero professionista, collaboratore AITEC-UNI

**Prof. Giovanni Pascale**  
DISTART – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

**Ing. Marco Arduini**  
Libero professionista, Reggio Emilia

**Ing. Maurizio Ceneri**  
Spea Ingegneria Europea S.p.A., Bologna

**P.I. Roberto Carli**  
LaRM - DISTART – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

**Ing. Barbara Bonfiglioli**  
DISTART – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

**Ing. Patrizia Ricci**  
DISTART – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

**Prof. Franco Cianfrone**  
METRA s.r.l., Padova

**Ing. Filippo Bastianini**  
Università IUAV, University of Missouri Rolla

## SEDI DEL CORSO

Centro Congressi, Area della Ricerca CNR di Bologna  
Via Gobetti, 101, Bologna

LaRM – Laboratorio Resistenza Materiali, DISTART,  
Università di Bologna - Via Umberto Terracini, 34, Bologna

## QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Modulo	Non soci AIPnD	Soci AIPnD	Studenti e dottorandi (*)
UT	1100 (+iva)	1000 (+iva)	700 (+iva)
B + SC	1100 (+iva)	1000 (+iva)	700 (+iva)
B + UT	1300 (+iva)	1200 (+iva)	850 (+iva)
B + SC + UT	1800 (+iva)	1600 (+iva)	1200 (+iva)

Le Aziende o Enti che iscrivono almeno tre corsisti hanno diritto a uno sconto del 15%.

(\*) Al momento dell'iscrizione deve essere allegata documentazione attestante l'iscrizione a un Corso di Studio, Dottorato di Ricerca o Master.

La quota di iscrizione comprende la documentazione e il materiale didattico esistente o appositamente preparato dai Docenti, le colazioni di lavoro, copia del "Regolamento sulla Qualificazione e Certificazione del Personale addetto all'Esecuzione di Prove sulle Strutture di Calcestruzzo, Calcestruzzo Armato e Precompresso, nonché Muratura" del CICIPND.

L'effettuazione del corso è garantita al raggiungimento di un numero minimo di iscrizioni. Per garantire un corretto svolgimento delle attività di laboratorio, è prevista una limitazione del numero di iscritti.

La partecipazione al corso di formazione rientra tra i costi deducibili nella misura del 50% per i redditi da libero professionista (artt. 53 – 54 del DPR 22/12/1986 n°917 e successive modifiche).

Le Pubbliche Amministrazioni, per le attività di aggiornamento e formazione, sono esenti da I.V.A. ai sensi dell'art. 14 comma 10, della legge 537/93. Si prega di segnalarlo all'atto della registrazione.

Le ditte interessate a distribuire materiale informativo o a presentare i loro prodotti sono pregate di contattare la segreteria organizzativa.

Per informazioni riguardo alla sistemazione alberghiera si prega di contattare la Segreteria organizzativa.

### Informativa ai sensi del Dgls. 196/2003

Si informa che ai sensi della suddetta legge, la scheda d'iscrizione firmata conferisce all'AIPnD l'autorizzazione al trattamento dei dati personali in essa contenuti. Inoltre gli stessi dati saranno inseriti nelle nostre banche dati per consentirci l'invio di materiale informativo. Sono riservati al committente tutti i diritti dell'art. 7 della presente legge con l'accorgimento di fare domanda scritta in caso di volontà di recesso o cancellazione nel trattamento dei dati conferiti.

## MODALITÀ DI ISCRIZIONE

La scheda di iscrizione, debitamente compilata e la copia del versamento della quota di partecipazione, dovranno pervenire alla Segreteria Organizzativa

**entro mercoledì 22 Febbraio 2006**

Il 23 Febbraio 2006 verrà inviata conferma, dell'avvenuta iscrizione. La quota versata non potrà essere rimborsata per disdette (inviate per iscritto) che perverranno alla Segreteria Organizzativa oltre tale data. L'iscritto, impossibilitato a partecipare, può farsi sostituire.

## MODALITÀ DI PAGAMENTO

- Versamento su C/C Postale n. 11043254
- Bonifico bancario sul C/C 000000004395, Banco di Brescia, Agenzia 28, Brescia (ABI 03500 - CAB 11225 - CIN V)
- Assegno bancario e/o circolare

**Intestati all'AIPnD**

*Regolare fattura verrà rilasciata a pagamento avvenuto.*

### COORDINAMENTO E SEGRETERIA TECNICA

**Ing. Barbara Bonfiglioli**  
Tel. 051 2093511 - Cell. 347 9077768  
E-mail: barbara.bonfiglioli@mail.ing.unibo.it

**Ing. Patrizia Ricci**  
Tel. 051 2093492  
E-mail: patrizia.ricci@mail.ing.unibo.it

**DISTART Università di Bologna**  
**Viale Risorgimento, 2 - 40136 Bologna**  
**Fax: 051-2093495**

### SEGRETERIA ORGANIZZATIVA



**AIPnD**  
Associazione Italiana Prove non Distruttive  
Monitoraggio Diagnostica

**Sig.ra Maria Teresa Bazzani**  
Via A. Foresti, 5 – 25127 Brescia  
Tel. 030 3739173, Fax 030 3739176  
E-mail: aipnd@numerica.it



**AIPnD**  
Associazione Italiana  
Prove non Distruttive



**Alma Mater Studiorum**  
Università di Bologna  
Facoltà di Ingegneria

### DISTART

Dipartimento di Ingegneria  
delle Strutture, dei Trasporti,  
delle Acque, del Rilevamento,  
del Territorio



**LaRM**  
Laboratorio Resistenza Materiali

## CORSO DI QUALIFICAZIONE

# Prove non Distruttive per la diagnostica del calcestruzzo nelle strutture

**METODO SCLEROMETRICO**  
Bologna, 6-9 marzo 2006

**METODO DEGLI ULTRASUONI**  
Bologna, 20-23 marzo 2006

*Valido per l'accesso agli esami di 2° livello CICIPND per la certificazione del personale addetto all'esecuzione di prove sulle strutture di calcestruzzo e muratura*

# Presentazione

Questo corso rientra nelle attività per la qualificazione del personale addetto all'esecuzione di prove sulle strutture civili, che l'**AIPnD**, Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica svolge in collaborazione con il **LaRM**, Laboratorio Resistenza Materiali del Dipartimento **DISTART**, Università di Bologna.

I partecipanti, oltre ad acquisire una preparazione nel campo della valutazione delle strutture esistenti, conseguiranno un attestato utile per ottenere la **certificazione di livello 2**, con un esame da sostenersi presso uno dei **Centri d'Esame** autorizzati dal **CICPND**, Centro Italiano di Certificazione per le Prove Non Distruttive e i Processi Industriali, accreditato dal **SINCERT**.

La caratteristica fondamentale del corso è la sua connotazione **essenzialmente pratica**: le lezioni in aula saranno affiancate da una **consistente attività di laboratorio**, in cui i partecipanti avranno a disposizione strumentazione e campioni di prova appositamente confezionati. Alla fine di ogni modulo è previsto un **test di autovalutazione**.

I destinatari del corso sono professionisti e personale tecnico interessato al controllo di strutture all'interno di società, imprese ed enti pubblici, ma anche giovani diplomati o laureati.

I Docenti provengono in parte dall'ambito accademico e in parte da società o imprese operanti nel settore della diagnostica strutturale.

Il corso è strutturato su tre moduli: Modulo di base (B), Modulo sul metodo sclerometrico (SC) e Modulo sul metodo degli ultrasuoni (UT). I moduli B e SC si svolgeranno da lunedì 6 a giovedì 9 marzo 2006, il modulo UT da lunedì 20 a giovedì 23 marzo 2006.

Sarà possibile sostenere gli esami di secondo livello, per i metodi SC e UT, presso un Centro d'esame autorizzato dal **CICPND**, entro giugno 2006.

Nel sito **www.larm.ing.unibo.it** è possibile reperire l'elenco della normativa di riferimento, la bibliografia concernente le tematiche trattate nel corso e i requisiti per chi intende accedere agli esami per ottenere la certificazione di secondo livello **CICPND**.

# Programma

## LUNEDÌ 6 MARZO 2006

- 8.30-9.00 REGISTRAZIONE  
9.00-9.30 APERTURA – Saluto ai partecipanti e presentazione del corso

### MODULO DI BASE

- 9.30-11.30 I cementi: classificazione, proprietà e controllo. Il calcestruzzo: costituenti, tecnologia, miscele e additivi.  
11.30-11.45 PAUSA  
11.45-13.30 Proprietà del calcestruzzo fresco e tecnologia di messa in opera.  
13.30-14.30 COLAZIONE DI LAVORO  
14.30-15.15 Prove fisiche in situ su calcestruzzo: permeabilità, profondità di carbonatazione. Corrosione dell'acciaio nel calcestruzzo: fenomenologia, prevenzione e diagnosi.  
15.15-15.30 PAUSA  
15.30-18.00 Proprietà del calcestruzzo indurito: classificazione e controllo. Prove di laboratorio sui calcestruzzi. Difetti nei calcestruzzi: fessurazione, degrado, danneggiamento dovuto ad azioni ripetute.

## MARTEDÌ 7 MARZO 2006

- 9.00-11.00 Verifica della conformità del calcestruzzo. I controlli sulle costruzioni e le relative responsabilità secondo la normativa vigente. Organismi e figure coinvolti.  
11.00-11.30 PAUSA  
11.30-13.30 Valutazione delle proprietà meccaniche del calcestruzzo nelle strutture esistenti: carotaggi. Presentazione e discussione di indagini eseguite.  
13.30-14.30 COLAZIONE DI LAVORO  
14.30-16.30 Acciai per cemento armato: proprietà, classificazione e controllo. Individuazione delle armature con metodi magnetici.  
16.30-17.00 PAUSA  
17.00-18.00 La normativa riguardante la qualificazione e la certificazione del personale addetto all'esecuzione di prove non distruttive.

## MERCOLEDÌ 8 MARZO 2006

- 8.30-10.30 Generalità sul controllo non distruttivo del calcestruzzo nelle strutture esistenti: metodi, curve di correlazione e loro costruzione, affidabilità, limiti; suddivisione in classi omogenee.  
10.30 -11.00 PAUSA

- 11.00-13.30 Test di autovalutazione, correzione e discussione.  
13.30-14.30 COLAZIONE DI LAVORO

### MODULO SPECIFICO: METODO SCLEROMETRICO

- 14.30-15.00 Conoscenze fisiche e matematiche necessarie per l'applicazione del metodo: forza, massa, energia, urto, elasticità.  
15.00-17.00 Principi del metodo, procedura operativa e normativa. Caratteristiche e principio di funzionamento dello sclerometro. Verifica della taratura.  
17.00-17.15 PAUSA  
17.15-19.15 Curve di correlazione tra indice di rimbalzo e resistenza a compressione del calcestruzzo. Procedure per l'esecuzione di campagne di prova con il metodo sclerometrico.

## GIOVEDÌ 9 MARZO 2006

- 8.30-13.00 Esercitazioni pratiche in laboratorio per l'individuazione di armature con metodi magnetici e l'esecuzione di determinazioni con lo sclerometro. Parte I.  
**Presso il LaRM**  
13.00-14.00 COLAZIONE DI LAVORO  
14.00-18.00 Esercitazioni pratiche in laboratorio per l'individuazione di armature con metodi magnetici e l'esecuzione di determinazioni con lo sclerometro. Parte II. Dimostrazione di apparecchiature disponibili in commercio.  
Test di autovalutazione, correzione e discussione.  
**Presso il LaRM.**  
18.00 **Chiusura del corso e consegna degli attestati di partecipazione al modulo sul metodo sclerometrico**

### MODULO SPECIFICO: METODO DEGLI ULTRASUONI

## LUNEDÌ 20 MARZO 2006

- 8.30-9.30 REGISTRAZIONE  
9.30-10.00 APERTURA – Saluto ai partecipanti e presentazione del modulo  
10.00-12.00 Conoscenze fisiche e matematiche necessarie per l'applicazione del metodo: elementi di dinamica, propagazione di onde elastiche nei mezzi solidi, relazioni tra la velocità delle onde e le costanti elastiche del materiale attraversato.  
12.00-12.15 PAUSA  
12.15-13.30 Propagazione degli ultrasuoni in un mezzo semi-infinito, diagrammi polari di pressione acustica, attenuazione.  
13.30-14.30 COLAZIONE DI LAVORO

- 14.30-16.15 Propagazione degli ultrasuoni nei materiali ad elevata attenuazione.  
16.15-16.30 PAUSA  
16.30-18.30 Caratteristiche, tipologia e principi di funzionamento degli apparecchi ad ultrasuoni e dei trasduttori.

## MARTEDÌ 21 MARZO 2006

- 9.00-11.00 Procedure operative per l'effettuazione delle misure. Verifica della taratura. Normativa di riferimento.  
11.00-11.30 PAUSA  
11.30-13.30 Impiego del metodo degli ultrasuoni per la valutazione dell'omogeneità del calcestruzzo e per l'individuazione dei difetti. Curve di correlazione tra velocità degli ultrasuoni e resistenza a compressione del calcestruzzo: affidabilità, limiti, sensibilità alle variazioni di resistenza.  
13.30-14.30 COLAZIONE DI LAVORO  
14.30-16.30 Procedure operative per l'esecuzione di campagne di prova finalizzate alla stima della resistenza del calcestruzzo nelle strutture esistenti.  
16.30-16.45 PAUSA  
16.45-18.45 Metodi combinati per la stima della resistenza a compressione del calcestruzzo. Impiego del metodo degli ultrasuoni in combinazione col metodo sclerometrico. Esempi applicativi.

## MERCOLEDÌ 22 MARZO 2006

- 8.30-13.00 Esercitazioni pratiche in laboratorio per l'esecuzione di misure con strumentazione ad ultrasuoni e per l'individuazione dei difetti. Parte I.  
**Presso il LaRM**  
13.00-14.30 COLAZIONE DI LAVORO  
14.30-18.00 Esercitazioni pratiche in laboratorio per l'esecuzione di misure con strumentazione ad ultrasuoni e per l'individuazione dei difetti. Parte II.  
**Presso il LaRM**

## GIOVEDÌ 23 MARZO 2006

- 8.30-13.00 Esercitazioni pratiche in laboratorio per l'esecuzione di misure con strumentazione ad ultrasuoni e per l'individuazione dei difetti. Parte III.  
**Presso il LaRM**  
13.00-14.00 COLAZIONE DI LAVORO  
14.00-17.30 Dimostrazione di apparecchiature disponibili in commercio. Test di autovalutazione, correzione e discussione.  
**Presso il LaRM**  
17.30 **Chiusura del corso e consegna degli attestati di partecipazione al modulo sul metodo degli ultrasuoni**

CORSO DI QUALIFICAZIONE

Prove non Distruttive per la diagnostica del calcestruzzo nelle strutture

UT  B+SC  B+UT  B+SC+UT

Socio  Non Socio

Titolo, Cognome e Nome .....

Società/Ente .....

Indirizzo della Società/Ente di appartenenza .....

tel. .... fax .... e-mail .....

Fatturare a .....

COD. FISCALE - P. IVA .....

Data .....

Pagamento effettuato a mezzo .....

Firma .....

- Il sottoscritto si impegna a rispettare integralmente le modalità di iscrizione e di eventuale rinuncia.
- Il sottoscritto dichiara di sollevare l'AIPnD, Area della Ricerca di Bologna, LaRM-DISTART, da ogni responsabilità ed oneri relativi ad eventuali infortuni od eventi dannosi in cui possa incorrere durante il Corso.

Sono interessato agli esami di certificazione livello 2  
 Metodo Sclerometrico  Metodo degli Ultrasuoni