



**AIPnD**

Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio Diagnostica

# Corso di formazione e preparazione all'esame di livello 3 UNI EN ISO 9712 per tecnici di Prove non Distruttive

**BRESCIA**

**Centro Pastorale Paolo VI**

**Mod. Base**

**22/27 Febbraio 2016**

**LEGNANO (MI)**

**Edificio B5 - Area Tecnocity Alto Milanese**

**Mod. UT (Ultrasuoni)**

**29 Febb./02 Marzo 2016**

**Mod. PT (Liquidi Penetranti)**

**07/09 Marzo 2016**

**Mod. VT (Visivo)**

**14/16 Marzo 2016**

**Mod. RT (Radiografia)**

**21/24 Marzo 2016**

**Orario delle lezioni: 09.30/13.30 – 14.30/18.30**

**Per informazioni: [segreteria@aipnd.it](mailto:segreteria@aipnd.it)**

## Presentazione

Riprendendo i concetti della norma ISO9712:2012 per la certificazione a livello 3 occorre dimostrare:

- competenza nell'effettuare e nel coordinare l'attività nelle PnD;
- competenza nell'interpretazione e nella valutazione dei risultati a fronte di standard e specifiche del metodo PnD da certificare;
- conoscenza dei materiali e dei processi di fabbricazione per utilizzare le PnD in modo efficace;
- conoscenza generale dei metodi PnD.

Per accertare competenze e conoscenze di un livello 3 la norma ISO9712 prevede, oltre alla pre-certificazione al livello 2 nello stesso metodo PnD o pre-esame pratico equivalente:

- A. Esame su materiali e processi di fabbricazione.
- B. Esame su sistema di qualificazione e certificazione.
- C. Esame a livello 2 su 4 metodi PnD tra cui il controllo radiografico o quello ultrasonoro.
- D. Esame su metodo PnD da certificare.
- E. Esame applicativo del metodo PnD da certificare.
- F. Esame di stesura procedura per il metodo da certificare.

I vari moduli del Corso AIPnD coprono le ore di training previste dalla norma ISO9712 per il livello 3 e gli aspetti relativi alle nuove applicazioni che propongono gli aggiornamenti al passo con l'evoluzione tecnologica.

Attualmente sono previste le seguenti 3 parti con possibilità di integrare diversi momenti formativi che ogni allievo potrà personalizzare a seconda delle competenze già conseguite:

1. Modulo Base indirizzato ad elementi utili al superamento degli esami ISO9712 A e B.
2. Modulo di Metodo PnD indirizzato ad elementi utili al superamento degli esami ISO9712 D, E ed F o C per coloro che necessitano di refreshing a livello 2.
3. Applicazioni Particolari per Ultrasuoni: TOFD e Phased Array.

In aula alle ore di teoria si alterneranno:

- questionari di verifica e di ambientamento in linea di massima con radici analoghe a quelli non divulgabili che verranno utilizzati per l'esame di certificazione ISO9712.
- esercitazioni relative allo sviluppo delle procedure.

Questa attività formativa può anche essere finalizzata:

- alla qualifica di livelli 3 nel settore aeronautico secondo EN4179 dove il possesso da parte del candidato di una certificazione NDT ISO9712 in stato di validità è considerata evidenza sufficiente che i requisiti dell'esame generale EN4179 siano soddisfatti.
- all'aggiornamento professionale di personale di funzioni diverse di interfaccia con i PnD (es. progettazione, fabbricazione, qualità, auditor, docenti in ambito PnD).

***Il CICPND è disponibile ad effettuare gli esami di certificazione di livello 3, qualora venisse raggiunto un numero minimo di 5 adesioni. Per informazioni e/o iscrizioni all'esame, contattare il CICPND (Legnano, MI) Tel. 0331-545600 e.mail [info@cicpnd.it](mailto:info@cicpnd.it)***

## Coordinatori e Docenti del Corso

**G. Porco**

Università della Calabria - Dipartimento di Ingegneria Civile

**M. Papponetti**

2P srl

**M.F. Bianchi – Libero Professionista**

**D. Bisi - Centro Ricerche Fiat – Orbassano (TO)**

**M. Certo - I&T Nardoni Institute - Folzano (BS)**

**C. Fossati - Studio Tecnico - Busto Arsizio (VA)**

**E. Gariboldi - Politecnico di Milano**

**R. Invernici – PND di Riccardo Invernici, Pisogne (BS)**

**M. Murgia – Istituto Italiano della Saldatura – Genova**

**O. Oldani – Quality Control Srl – Medolago (BG)**

**M. Papponetti – 2P Srl – Genova**

**S. Picasso – Welding Solutions snc, Genova**

**G. Porco – Università della Calabria - Dipartimento di Ingegneria Civile**

## Segreteria Organizzativa

**AIPnD**

**Associazione Italiana Prove non Distruttive**

**Monitoraggio Diagnostica**

**Via A. Foresti 5 - 25127 Brescia**

**Tel. 030 3739173 - Fax 030 3739176**

**segreteria@aipnd.it**

**www.aipnd.it**

## Sede del Corso

### Modulo Base

Centro Pastorale Paolo VI  
Via G. Calini, 30 – 25121 Brescia  
Tel. 030 3773511  
segreteria@centropastoralepaolovi.it  
www.centropastoralepaolovi.it

### Metodi

Edificio B5  
Area Tecnocity Alto Milanese  
Via Cremona, 1 – 20025 Legnano (MI)

## Programma

**Mod. Base – 44 ore**

**22/27 Febbraio 2016 – Brescia**

### Lunedì 22 Febbraio

- 09.00/13.30 - Presentazione del Corso: obiettivi e contenuti  
- Analisi della deformazione e della tensione  
- Legami costitutivi  
- Stati elementari di sollecitazione  
13.30/14.30 *Pausa pranzo*  
14.30/18.30 - Caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali  
- Caratterizzazione meccanica dei materiali  
**G. Porco**

### Martedì 23 Febbraio

- 09.30/13.30 - Controlli NDT in campo civile  
- Questionario: compilazione, correzione e discussione dei risultati  
**G. Porco**  
13.30/14.30 *Pausa pranzo*  
14.30/18.30 - Lavorazioni dei materiali metallici (Leghe Fe-C, leggere, di Cu, di Ti, superleghe, acciai inox, duplex e superduplex).  
- Modalità di esecuzione e difettologia indotta delle lavorazioni per:  
• deformazione plastica (fucinatura, laminazione trafilatura, imbutitura, stampaggio)  
• fusione (in terra, in conchiglia, pressofusione, cera persa)  
**E. Gariboldi**

### Mercoledì 24 Febbraio

- 09.30-13.30 - Lavorazioni dei materiali metallici (Leghe Fe-C, leggere, di Cu, di Ti, superleghe, acciai inox, duplex e superduplex).  
- Modalità di esecuzione e difettologia indotta delle lavorazioni per:  
• trattamento termico (ricottura, tempra, rinvenimento, ricristallizzazione, microprecipitazione)  
• saldatura (esclusi i processi ed i difetti della saldatura)  
13.30-14.30 *Pausa pranzo*  
14.30-18.30 Questionario  
• Presentazione, Compilazione, Correzione  
• Discussione dei risultati  
**E. Gariboldi**

### Giovedì 25 Febbraio

- 09.30-13.30 Principi della meccanica della frattura  
• introduzione alla meccanica della frattura lineare elastica (KIC)  
• introduzione alla meccanica della frattura elasto-plastica (JIC)  
• l'approccio inglese (COD)  
• prove sperimentali di KIC, JIC, COD, CTOD  
• correlazione con le PnD  
13.30-14.30 *Pausa pranzo*  
14.30-18.30 Questionario  
• Presentazione, Compilazione, Correzione  
• Discussione dei risultati  
**C. Fossati**

**Venerdì 26 Febbraio**

- 09.30-13.30 Saldatura dei materiali metallici
- Processi, saldabilità
  - Difetti da saldatura
  - Fenomeni di danneggiamento di materiali in esercizio
- 13.30-14.30 *Pausa pranzo*
- 14.30-18.30 Questionario
- Presentazione, Compilazione, Correzione
  - Discussione dei risultati

**M. Murgia****Sabato 27 Febbraio**

- 09.30-13.30
- Tecniche di controllo NDT per le verifiche di affidabilità e di manutenzione
  - La certificazione del personale NDT
  - Modalità di accreditamento per gli esami di 3° livello in riferimento alle normative vigenti
  - Consegna Attestati

**M. Papponetti****Mod. UT – 24 ore 29 Febbraio/02 Marzo 2016 – Legnano (MI)****Lunedì 29 Febbraio**

- 09.30-13.30 Principi/Teoria
- attenuazione
  - principi dell'acustica - natura delle onde
  - velocità - frequenza - lunghezza d'onda, etc.
  - riflessione, rifrazione e conversione di modo Snell's
  - effetti Fresnel e Fraunhofer
  - effetto piezoelettrico, etc.

13.30-14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30-18.30 Questionario
- Presentazione, Compilazione, Correzione
  - Discussione dei risultati

**M. Certo****Martedì 01 Marzo**

- 09.30-13.30 Interpretazione/Valutazione
- applicazioni e rilevazione difetti
  - valutazione dei materiali base
  - valutazione delle saldature dei riporti di saldatura, etc.
  - variabili che influenzano il risultato
- Norme, Codici, Standard
- Procedure - Impostazione di una procedura e sistema di validazione
- Sicurezza

13.30-14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30-18.30 Questionario
- Presentazione, Compilazione, Correzione
  - Discussione dei risultati

**O. Oldani****Mercoledì 02**

- 09.30-13.30 Apparecchiature/Materiali
- strumentazione eco impulso, trasduttori
  - strumentazione digitale per il rilievo spessori
  - strumenti per risonanza
  - schema blocchi
- Tecniche/Tarature
- contatto - immersione
  - monitoraggio
  - strumentazione (cenni sulla tecnica Tofd, Phased Array e C-B Scan)
  - tarature

13.30-14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30-18.30 Questionario
- Presentazione, Compilazione, Correzione
  - Discussione dei risultati

**O. Oldani****Mod. PT – 24 ore 07/09 Marzo 2016 – Legnano (MI)****Lunedì 07 Marzo**

- 09.30/13.30
- Presentazione generale ed accenni specifici PT
  - Principi e caratteristiche del metodo e dei prodotti utilizzati: Tensione superficiale, Viscosità, Capillarità, Caratteristiche chimiche dei prodotti,
  - Blocchi di calibrazione
  - Blocchi di riferimento in accordo alla EN ISO 3059
  - Block 1 e 2 in accordo alla EN ISO 3452-3
  - Utilizzo di altri blocchi

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30
- Calibrazioni e tarature
  - Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti

**R. Invernici****Martedì 08 Marzo**

- 09.30/13.30
- Principali normative di riferimento per il controllo con liquidi penetranti: EN 571-1, EN ISO 12706, EN 3452-3, EN 3452-4
- 13.30/14.30 *Pausa pranzo*
- 14.30/18.30
- Norme di prodotto -EN 1371-1 -EN 10228-2
  - Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti specifici

**R. Invernici**

**Mercoledì 09 Marzo**

- 09.30/13.30 - Preparazione di procedure: definizione della struttura generale  
 - Esercitazione - Stesura di una procedura di prova:  
 Procedura per controllo di saldature in accordo alla UNI EN ISO 23277  
 Procedura per controllo dei getti in accordo alla EN 1371-1

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 - Procedura per controllo dei forgiati in accordo alla EN 10228-2  
 - Confronto tra i gruppi di lavoro sulle procedure stilate  
 - Domande e discussione aperta  
 - Chiusura del Modulo e Consegna Attestati

**R. Invernici**

**Mod. VT – 24 ore****14/16 Marzo 2016 – Legnano****Lunedì 14 Marzo**

- 09.30/13.30 - Presentazione generale ed accenni specifici VT  
 - Principi di ottica geometrica  
 - Cenni di fisiologia della visione  
 - Fotometria

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 - Apparecchiature per esame visivo diretto e remoto  
 - Caratteristiche dei sistemi di visione  
 - Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti specifici

**Docente: S. Picasso**

**Martedì 15 Marzo**

- 09.30/13.30 - Difettologie di produzione  
 - Difettologie da service

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 - Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti

**Docente: S. Picasso**

**Mercoledì 16 Marzo**

- 09.30/13.30 - Preparazione di procedure: definizione della struttura generale in accordo a UNI EN 13018 e ASME V art.9  
 - Preparazione di procedure specifiche: procedura per controllo di saldature in accordo alla UNI EN ISO 17637

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 - Procedura per controllo dei getti in accordo alla UNI EN 12454  
 - Confronto tra i gruppi di lavoro sulle procedure stilate  
 - Domande e discussione aperta  
 - Chiusura del Modulo e Consegna Attestati

**Docente: S. Picasso**

**Mod. RT – 32 ore****21/24 Marzo 2016 – Legnano (MI)****Lunedì 21 Marzo**

- 09.30/13.30 Parte Generale  
 - Radiazioni ed interazioni con la materia, apparecchiature radiogene  
 - Scelta delle apparecchiature, pellicole, immagine radiografica

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 Parte Generale  
 - Parametri, trattamento pellicole, lettura radiografie, qualità immagine  
 - Prodotti da controllare, tecniche, indicazioni, criteri di accettabilità  
**M.F. Bianchi – D. Bisi**

**Martedì 22 Marzo**

- 09.30/13.30 Parte Specifica (basata su norme EN ed ISO)  
 - Metodo RT  
 - Controllo RT di saldature  
 - Controllo RT di fusioni

13.30/14.30 *Pausa pranzo*

- 14.30/18.30 Parte Specifica (basata su norme EN ed ISO)  
 - Indicatori Qualità Immagine e Visori  
 - Sistema Pellicola e Controllo trattamento pellicole, Calibrazione kV e Misura macchia focale  
**M.F. Bianchi – D. Bisi**

**Mercoledì 23 Marzo**

- 09.30/13.30 Stesura guidata di Procedura Radiografica (prima parte)  
 13.30/14.30 *Pausa pranzo*  
 14.30/18.30 Stesura guidata di Procedura Radiografica (seconda parte)  
**M.F. Bianchi – D. Bisi**

**Giovedì 24 Marzo**

- 09.30/11.00 Stesura guidata della Procedura Radiografica (terza parte)  
 - Discussione e correzione della Procedura Radiografica  
 Introduzione alla Radiografia digitale (prima parte)  
 11.00/13.30 *Pausa pranzo*  
 13.30/14.30 Introduzione alla Radiografia digitale (seconda parte)  
 14.30/16.00 Simulazione esame di qualifica a Livello 3  
 - Questionario ridotto per Esame Generale e Specifico  
 16.00/18.00 Chiusura del Modulo e Consegna Attestati  
**M.F. Bianchi – D. Bisi**

## Modalità di Iscrizione

La Scheda di Iscrizione, completa di copia dell'avvenuto pagamento, dovrà essere inviata ad AIPnD via fax o e-mail entro **Lunedì 08 Febbraio 2016**.

Entro Venerdì 12 Febbraio 2016 verrà inviata, via e.mail, conferma dell'avvenuta iscrizione o notifica della cancellazione del Corso (in caso di mancato raggiungimento del numero minimo di partecipanti).

### Quote di partecipazione

<b>Modulo</b>	<b>Soci AIPnD</b>	<b>Non Soci AIPnD</b>
<b>Mod. Base</b>	<b>€ 1.100,00+IVA</b>	<b>€ 1.200,00+IVA</b>
<b>Mod. VT (Visivo)</b>	<b>€ 900,00+IVA</b>	<b>€ 1.000,00+IVA</b>
<b>Mod. UT (Ultrasuoni)</b>	<b>€ 1.000,00+IVA</b>	<b>€ 1.100,00+IVA</b>
<b>Mod. PT (Liquidi Penetranti)</b>	<b>€ 1.000,00+IVA</b>	<b>€ 1.100,00+IVA</b>
<b>Mod. RT (Radiografia)</b>	<b>€ 1.000,00+IVA</b>	<b>€ 1.100,00+IVA</b>

- L'effettuazione del corso è garantita al raggiungimento di un numero minimo di iscrizioni. AIPnD si riserva il diritto di cancellazione del modulo del corso che non raggiungerà il numero minimo di partecipanti. Le eventuali quote di iscrizione già versate saranno immediatamente restituite, tramite bonifico bancario.
- Le Aziende o Enti che iscrivono almeno n.3 Corsisti hanno diritto a uno sconto del 10% sul totale delle iscrizioni
- La quota di iscrizione comprende: materiale didattico fornito dai Docenti, questionari, colazioni di lavoro.
- Al termine del Modulo ai Partecipanti verrà rilasciato l'Attestato di Partecipazione.
- Le ore di frequenza maturate e documentate con l'attestato forniscono evidenza oggettiva del percorso formativo.
- Le Pubbliche Amministrazioni che per attività di aggiornamento e formazione siano esenti da IVA sono pregate di inviare relativa documentazione di esenzione.

### Modalità di pagamento

- con bonifico bancario intestato ad "AIPnD", codice IBAN IT\_51\_V\_03500\_11225\_000000004395

Regolare fattura verrà rilasciata a pagamento avvenuto.

### Cancellazione Iscrizioni

Le richieste di cancellazione pervenute per iscritto ad AIPnD entro Lunedì 08 Febbraio 2016 daranno diritto ad un rimborso del 90% della quota versata. Nessun rimborso verrà effettuato per le cancellazioni pervenute successivamente. L'iscritto che non può partecipare può farsi sostituire, previa comunicazione scritta alla Segreteria Organizzativa.

### Responsabilità

AIPnD e Centro Pastorale Paolo VI sono esonerati da qualsiasi responsabilità ed oneri relativi ad eventuali infortuni o conseguenze dannose in cui possono incorrere i partecipanti.

## Scheda di Iscrizione

### Corso di formazione e preparazione all'esame di livello 3 UNI EN ISO 9712 per tecnici di Prove non Distruttive BRESCIA/LEGNANO (MI) – Febbraio/Marzo 2016

Titolo \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_

Ente di appartenenza \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Cap \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_

Telefono \_\_\_\_\_ Cell \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

**FATTURARE A:** Ragione Sociale: \_\_\_\_\_

Indirizzo Sede Legale: \_\_\_\_\_

P. IVA / C.F. \_\_\_\_\_

E-MAIL A CUI SPEDIRE FATTURA: \_\_\_\_\_

### Desidero effettuare la seguente iscrizione

*(si prega di indicare con una "x" la propria scelta):*

**Socio AIPnD**

**Non Socio AIPnD**

**Mod. Base**

**Mod. UT (Ultrasuoni)**

**Mod. PT (Liquidi Penetranti)**

**Mod. VT (Visivo)**

**Mod. RT (Radiografia)**

**22/27 Febbraio 2016 - Brescia**

**29 Febb./02 Marzo 2016 – Legnano**

**07/09 Marzo 2016 – Legnano**

**14/17 Marzo 2016 – Legnano**

**21/24 Marzo 2016 – Legnano**

**Sono interessato all'esame di certificazione di Livello 3 per il/i metodo/i:**

.....	.....	.....	.....	.....	.....
-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Le schede incomplete o pervenute senza dati sul pagamento non saranno ritenute valide.**  
**L'iscrizione (completa del relativo pagamento) va finalizzata entro Lunedì 08 Febbraio 2016.**

**Il pagamento è stato effettuato a mezzo** \_\_\_\_\_

Ai sensi del Dlgs. 196/2003, la scheda di iscrizione firmata conferisce ad AIPnD l'autorizzazione al trattamento dei dati personali in essa contenuti, per consentire l'invio di materiale informativo sulle attività dell'Associazione rivolte a Soci e non.

**Il sottoscritto si impegna a rispettare quanto riportato dalle Informazioni Generali ed, in particolare, le modalità di iscrizione e di cancellazione. Dichiaro inoltre di sollevare AIPnD e le sedi di svolgimento del Corso da ogni responsabilità ed oneri relativi ad eventuali infortuni od eventi dannosi in cui possa incorrere durante la manifestazione.**

Firma \_\_\_\_\_

**Si prega di inviare alla Segreteria Organizzativa AIPnD copia del pagamento effettuato, unitamente alla Scheda di Iscrizione, via fax (030 3739176) o e-mail (segreteria@aipnd.it)**