



**AIPnD**

***CORSO DI PREPARAZIONE LIVELLI 3***

**Controlli Non Distruttivi nella  
Manutenzione Ferroviaria  
Linee Guida ANSFISA 03.03.2023**

**Gennaio/Marzo 2024**

*con il patrocinio di*



**CENTRO ITALIANO  
DI COORDINAMENTO  
PER LE PROVE  
NON DISTRUTTIVE**

---

***Modulo BASE***  
***Modulo ULTRASUONI (UT)***  
***Modulo LIQUIDI PENETRANTI (PT)***  
***Modulo VISIVO (VT)***  
***Modulo PARTICELLE MAGNETICHE (MT)***  
***Modulo PHASED ARRAY (PAUT)***

---

# ***Segreteria Organizzativa***

## **AIPnD ETS**

Associazione Italiana Prove non Distruttive Monitoraggio  
Diagnostica e Laboratori di Prova Ente del Terzo Settore

Via Corfù, 48 – 25124 Brescia

Phone +39.030.3739173 – Mobile +39.335.1061405

www.aipnd.it – corsi@aipnd.it

---

## ***Modalità di Svolgimento***

### **ONLINE**

Piattaforma ZOOM

### **IN PRESENZA**

presso la sede AIPnD – Via Corfù, 48  
25124 – Brescia

per il modulo PHASED ARRAY (PAUT): presso CdA GILARDONI SpA  
Via Ingegnere Arturo Gilardoni, 1 - 23826 Mandello del Lario (LC)

---

## ***Orari del Corso***

### **Moduli da 4 ore**

dalle ore 08.45 alle ore 12.45

### **Moduli da 5 ore**

dalle ore 08.30 alle ore 13.30

### **Moduli da 6 ore**

dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 16.00

### **Moduli da 7 ore**

dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00

### **Moduli da 8 ore**

dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 18.00

**Modulo BASE – 40 ore online e presenza**  
**ONLINE (4h/gg): da Lunedì 22 a Giovedì 25 Gennaio +**  
**IN PRESENZA (8h/gg): da Martedì 30 Gennaio a Giovedì 01**  
**Febbraio 2024**

**PROGRAMMA DIDATTICO**

- **Componenti del settore ferroviario, infrastrutture e rotabile**
- **Linee guida ANSFISA e Norma UNI EN ISO9712:2022**
- **Quadro legislativo**
- **Normative applicabili al materiale rotabile**
- **Produzione del materiale ferroviario – Produzione acciaio, difettologie, trattamenti, produzione componenti, processi speciali**
- **Saldatura – Approfondimento sulla difettologia dei giunti saldati con riferimento ai difetti d'esercizio presenti nel settore ferroviario**
- **Principali prove non distruttive utilizzate nel settore Ferroviario**
- **Affidabilità delle prove non distruttive – POD**
- **Processi di danneggiamento dei materiali, meccanica della frattura e fattori di intensificazione degli sforzi**
- **Criteri di progettazione: progettazione generale di assi, ruote, rotaie**
- **Sollecitazioni in esercizio**
- **Panoramica su attività RAMS**
- **Redazione della procedura per la gestione delle PND in Manutenzione Ferroviaria**

**SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE dalle ore 08.45 alle ore 12.45**
- **lezioni in PRESENZA, presso la sede AIPnD, dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 18.00**

**Modulo ULTRASUONI (UT) – 45 ore online e presenza**

**ONLINE (4h/gg): da Lunedì 05 a Mercoledì 07 Febbraio + da Lunedì 12 a Mercoledì 14 Febbraio**

**IN PRESENZA (7h/gg): da Martedì 20 a Giovedì 22 Febbraio 2024**

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

- **Principi della prova con ultrasuoni – Apparecchio, trasduttori, impianti**
- **Rappresentazione dei segnali**
- **Applicazioni in fase di costruzione**
- **Applicazioni in fase di manutenzione – Assili, ruote, rotaie**
- **Controllo sale montata in esercizio**
- **Controllo ruote monoblocco in esercizio**
- **Controllo assili in esercizio**
- **Controllo rotaie in esercizio**
- **Controllo in esercizio di altri componenti**
- **Progettazione blocchi di regolazione della sensibilità**
- **Gestione delle apparecchiature**
- **Redazione delle procedure**
- **Standard di manutenzione – EVIC, VPI, DIN2700**
- **Registrazione dei risultati**
- **Sicurezza**
- **Stesura della procedura di ispezione**

## **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE dalle ore 08.45 alle ore 12.45**

- **lezioni in PRESENZA, presso la sede AIPnD, dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00**

**Modulo LIQUIDI PENETRANTI (PT) – 8 ore online  
ONLINE (8h/gg): Lunedì 26 Febbraio 2024**

**Modulo VISIVO (VT) – 8 ore online  
ONLINE (8h/gg): Martedì 27 Febbraio 2024**

**Modulo PARTICELLE MAGNETICHE (MT) – 8 ore online  
ONLINE (8h/gg): Mercoledì 28 Febbraio 2024**

### **PROGRAMMA DIDATTICO**

- **Richiamo dei concetti fondamentali del metodo e della pratica del metodo e descrizione delle applicazioni specifiche in manutenzione ferroviaria per materiale rotabile e per infrastruttura**
- **Analisi delle peculiarità di una procedura di controllo del metodo in MF (norme di riferimento, condizioni di prova, vincoli, tecniche di prova, criteri accettabilità, ecc.), progettazione/stesura di una procedura di controllo del metodo in MF**

### **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE dalle ore 08.45 alle ore 12.45 +  
dalle ore 14.00 alle ore 18.00**

**Modulo PHASED ARRAY (PAUT) – 48 ore online e presenza  
ONLINE (5h/gg): da Lunedì 04 a Mercoledì 06 + Lunedì 11 Marzo  
ONLINE (4h/gg): Martedì 12 e Mercoledì 13 Marzo  
IN PRESENZA (7h/gg): Martedì 19 e Mercoledì 20 Marzo  
IN PRESENZA (6h/gg): Giovedì 21 Marzo 2024**

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

### **Terminologia e storia dei test PA – Storia e descrizione generale**

Panoramica sulla tecnica, Terminologia specifica utilizzata

### **Introduzione**

Scopo, applicabilità e limitazioni, Differenza fra convenzionale e Tecniche di PA

### **Principi fisici- Nozioni di base**

Caratterizzazione del fascio US, Ampiezza, Frequenza, Lunghezza d'onda, Velocità di propagazione, Onde longitudinali, Onde trasversali, Lobi laterali  
Parametri del trasduttore array

- Apertura attiva
- Apertura elementare
- Asse del fascio primario e secondario

Influenza della larghezza di banda, Scansione elettronica del fascio, Focalizzazione elettronica del fascio

### **Defettologia dei principali prodotti, difetti legati ai processi produttivi**

Forgiati, Laminati, Getti, Saldatura, Proprietà complessive del campione, Influenza delle condizioni superficiali

### **Proprietà complessive del campione**

Geometria, Attenuazione, Riflettori di riferimento

- Eco di fondo (BW)
- Side drilled holes (SDH)
- Flat bottom holes (FBH)

### **Apparecchiatura- Strumentazioni**

Strumenti PA, Strumenti multicanale, Ritardo in trasmissione, Ritardo in ricezione, Leggi di ritardo, Leggi focali, Connettori e cavi

## **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE (4h/gg) dalle ore 08.45 alle ore 12.45**
- **lezioni ONLINE (5h/gg) dalle ore 08.30 alle ore 13.30**
- **lezioni in PRESENZA, presso la sede CdA GILARDONI SpA,  
6h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 16.00  
7h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00**

**Modulo PHASED ARRAY (PAUT) – 48 ore online e presenza**  
**ONLINE (5h/gg): da Lunedì 04 a Mercoledì 06 + Lunedì 11 Marzo**  
**ONLINE (4h/gg): Martedì 12 e Mercoledì 13 Marzo**  
**IN PRESENZA (7h/gg): Martedì 19 e Mercoledì 20 Marzo**  
**IN PRESENZA (6h/gg): Giovedì 21 Marzo 2024**

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

### **Sonda PA**

Array lineari, Array circolari, Proprietà acustiche dei materiali utilizzati come cuneo, Array lineare con trasmettitori e ricevitori separati

### **Funzionalità multi gruppo**

Numero di leggi focali

### **Blocchi di regolazione**

Blocco N°1 in accordo ISO 2400, Blocco N°2 in accordo ISO 7963, Blocco di riferimento secondo ISO 13588, Diversi blocchi di riferimento

### **Informazioni preliminari ai controlli-Standard applicati per UT – test PA**

Contenuto, Requisiti per la redazione di procedure, Sviluppo delle procedure di controllo ISO 18563-3: 2015 Prove non distruttive caratterizzazione e verifica dei sistemi ad ultrasuoni “Phased-array” – Parte 3: sistemi combinati

### **Controlli- Tecniche**

Scansione lineare (forgiati e laminati e getti), Scansione ad angolo costante (saldature), Scansione settoriale (saldature e forgiati), Scansione multi-gruppo

Regolazione scala orizzontale

- regolazione con singolo eco

- regolazione con doppio eco

Regolazione scala verticale

- Angle corrected gain (ACG)

- Riflettori di riferimento BW – SDH – FBH

- DAC

- TGC

- DGS

Verifica dell'encoder, Applicazioni tipiche PA

## **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE (4h/gg) dalle ore 08.45 alle ore 12.45**
- **lezioni ONLINE (5h/gg) dalle ore 08.30 alle ore 13.30**
- **lezioni in PRESENZA, presso la sede CdA GILARDONI SpA,**  
**6h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 16.00**  
**7h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00**

**Modulo PHASED ARRAY (PAUT) – 48 ore online e presenza**  
**ONLINE (5h/gg): da Lunedì 04 a Mercoledì 06 + Lunedì 11 Marzo**  
**ONLINE (4h/gg): Martedì 12 e Mercoledì 13 Marzo**  
**IN PRESENZA (7h/gg): Martedì 19 e Mercoledì 20 Marzo**  
**IN PRESENZA (6h/gg): Giovedì 21 Marzo 2024**

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

### **Valutazione e rendicontazione- Valutazione delle indicazioni**

Metodo DGS, Metodo DAC, Metodo TCG, Distinzione tra eco di difetto ed eco geometrico, Localizzazione delle indicazioni, Interpretazione e valutazione delle indicazioni, Dimensionamento dei difetti, Interpretazione per le modalità di visualizzazione dei segnali di tipo A, E, S, B, C e D scan

### **Reportistica**

Registrazione, Classificazione dei risultati in accordo con la documentazione tecnica applicata, Memorizzazione dei file relativi ai controlli, Gestione dei report

### **Valutazione**

Valutazione e conferma dei rapporti di prova, Applicazione dei criteri di accettazione secondo norme, codici e procedure

### **Certificazione- Qualifica del personale**

UNI EN ISO 9712, LG ANSFISA, Altri sistemi di certificazione

### **Validazione della documentazione**

Stesura della documentazione applicabile per il PA, Compiti e responsabilità per i vari livelli di certificazione, Validazione della documentazione tecnica, Software di simulazione e calcolo

### **Procedura operativa**

Esemplificazione di stesura di procedura operativa con tecnica PA (su componenti tipicamente controllati con PA)

## **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE (4h/gg) dalle ore 08.45 alle ore 12.45**
- **lezioni ONLINE (5h/gg) dalle ore 08.30 alle ore 13.30**
- **lezioni in PRESENZA, presso la sede CdA GILARDONI SpA,**  
**6h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 16.00**  
**7h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00**

**Modulo PHASED ARRAY (PAUT) – 48 ore online e presenza**  
**ONLINE (5h/gg): da Lunedì 04 a Mercoledì 06 + Lunedì 11 Marzo**  
**ONLINE (4h/gg): Martedì 12 e Mercoledì 13 Marzo**  
**IN PRESENZA (7h/gg): Martedì 19 e Mercoledì 20 Marzo**  
**IN PRESENZA (6h/gg): Giovedì 21 Marzo 2024**

## **PROGRAMMA DIDATTICO**

### **Applicazione su Materiale Rotabile (settore MF/R)- Componenti**

Esami di assili pieni

- tecnica dal corpo

- tecnica dalla testata

Esami assili barenati, Esami delle corone delle ruote, Esame di saldature,  
Altri componenti tipici / materiali innovativi (es. materiali compositi)

### **Valutazione e rendicontazione- Valutazione delle indicazioni**

Metodo DGS, Metodo DAC, Metodo TCG, Distinzione tra eco di difetto ed eco geometrico, Localizzazione delle indicazioni, Interpretazione e valutazione delle indicazioni, Dimensionamento dei difetti, Interpretazione per le modalità di visualizzazione dei segnali di tipo A, E, S, B, C e D scan

### **Applicazione su Infrastruttura (settore MF/I)- Componenti**

Rotaia, Cuori e scambi, Giunzioni, Saldature, Componenti in materiali compositi, Altri componenti tipici

### **Corso pratico**

Componenti del sottosectore per cui sono tipicamente applicati i controlli PA

## **PARTE PRATICA presso il CdA GILARDONI SpA**

Via Ingegnere Arturo Gilardoni, 1  
23826 Mandello del Lario (LC)

### **SVOLGIMENTO:**

- **lezioni ONLINE (4h/gg) dalle ore 08.45 alle ore 12.45**
- **lezioni ONLINE (5h/gg) dalle ore 08.30 alle ore 13.30**
- **lezioni in PRESENZA, presso il CdA GILARDONI SpA,**  
**6h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 16.00**  
**7h/gg: dalle ore 08.45 alle ore 12.45 + dalle ore 14.00 alle ore 17.00**

# REGOLAMENTO

## **Informazioni Generali**

L'iscrizione va finalizzata 10 giorni prima dell'inizio del modulo per il quale si effettua l'iscrizione.

Lo svolgimento del corso è garantito 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.

La quota di iscrizione comprende: materiale didattico fornito dai Docenti e questionari. Inoltre, per i corsi svolti in presenza, nella quota di iscrizione sono compresi coffee break e lunch.

Al termine di ogni Modulo ai Partecipanti verrà consegnato l'Attestato di Partecipazione.

---

## **Modalità di pagamento**

BONIFICO BANCARIO: C/C 039000398572 - BCC Brescia SCRL - Filiale di Brescia due  
Codice IBAN: IT 41 W 08692 11210 039000398572 - Codice BIC: CCRTIT2TH00  
Causale: "Corso III livello MF 2024 + cognome/nome"

Il pagamento verrà richiesto a seguito della conferma dell'attivazione del modulo

---

## **Cancellazione Iscrizioni**

Le richieste di cancellazione pervenute per iscritto ad AIPnD almeno 10 giorni prima dell'inizio del singolo modulo 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 è esonerata da qualsiasi responsabilità ed oneri relativi a conseguenze dannose in cui possano incorrere i partecipanti e/o da eventuali problematiche derivanti dall'utilizzo di dispositivi per la connessione da remoto.

# **INFORMAZIONI RELATIVE ALLE MODALITÀ DI ACCESSO ALL'ESAME DI CERTIFICAZIONE**

L'iscrizione al Corso di Addestramento è libero a tutti.

Per coloro che intendono accedere all'esame di certificazione è necessario essere in possesso dei requisiti minimi previsti nella UNI EN ISO 9712, Linee Guida ANSFISA 03.03.2023 e Regolamento CICPND 60/B presente sul sito [www.cicpnd.it](http://www.cicpnd.it)

Di seguito i macro pre-requisiti richiesti (da approfondire nei documenti di riferimento):

- essere in possesso di un livello III ISO 9712 e aver superato un esame pratico di livello II MF oppure essere in possesso di un livello II MF Rotabili/Classe Operativa B e/o Infrastruttura ed integrare le ore mancanti come da requisito riportato in tabella 4 delle Linee Guida
- essere in possesso dei requisiti minimi di esperienza indicati Linee Guida ANSFISA 03.03.2023 e Regolamento CICPND 60/B
- essere in possesso del requisito di idoneità visiva indicati nei documenti sopra citati

Il pagamento della quota dell'esame risulta aggiuntivo alla Quota di iscrizione al Corso di Formazione e deve essere perfezionato direttamente con l'Organismo CICPND. Di seguito gli importi dei singoli esami:

- Modulo Base: € 525,00 + iva
- Modulo Ultrasuoni: € 305 + iva
- Modulo Phased Array: € 305 + iva
- Modulo Liquidi Penetranti: € 305 + iva
- Modulo Visivo: € 305 + iva
- Modulo Particelle Magnetiche: € 305 + iva

Per ulteriori informazioni sulle modalità di esame: [segreteria@cicpnd.it](mailto:segreteria@cicpnd.it)

# QUOTE DI PARTECIPAZIONE

## Corso Manutenzione Ferroviaria

MODULO	Ore	Quota Socio	Quota NON Socio*
BASE	40	€ 1.466,00	€ 1.866,00
ULTRASUONI (UT)	45	€ 1.466,00	€ 1.866,00
PHASED ARRAY	48	€ 1.759,00	€ 2.239,00
PACCHETTO COMPLETO ULTRASUONI + PHASED ARRAY		(solo per Soci AIPnD) € 3.100	
LIQUIDI PENETRANTI (PT)	8	€ 430,00	€ 530,00
VISIVO (VT)	8	€ 430,00	€ 530,00
PAERTICELLE MAGNETICHE (MT)	8	€ 430,00	€ 530,00

\*La quota Non Socio comprende la quota associativa da Socio Individuale per tutto l'anno 2024

Per associarsi e diventare socio AIPnD contattare la Segreteria (segreteria@aipnd.it).

Per maggiori informazioni sulle quote associative: [https://www.aipnd.it/come\\_associarsi](https://www.aipnd.it/come_associarsi)

### Desidero effettuare la seguente iscrizione

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

Socio AIPnD

NON Socio AIPnD

Modulo BASE

PACCHETTO COMPLETO Ultrasuoni (UT) + Phased Array

Modulo Ultrasuoni (UT)

Modulo Phased Array

Modulo Liquidi Penetranti (PT)

Modulo Visivo (VT)

Modulo Particelle Magnetiche (MT)

INFORMATIVA PRIVACY – Regolamento UE 2016/679 (GDPR)

Con la sottoscrizione della presente scheda di iscrizione si dichiara di aver preso visione e di aver accettato l'informativa privacy presente sul sito [www.aipnd.it](http://www.aipnd.it). La scheda firmata conferisce quindi ad AIPnD e a CIPND l'autorizzazione al trattamento dei dati personali in essa contenuti (ai sensi del Regolamento UE 2016/679 (si segnala che durante l'evento in questione verranno scattate fotografie che AIPnD si riserva di poter pubblicare per usi editoriali e divulgativi).

Il sottoscritto si impegna a rispettare integralmente quanto riportato nel REGOLAMENTO a pagina 9

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

# ***SCHEDA DI ISCRIZIONE***

## ***Corso Manutenzione Ferroviaria***

COGNOME: \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_

CODICE FISCALE: \_\_\_\_\_

### **DATI AZIENDALI:**

AZIENDA: \_\_\_\_\_

INDIRIZZO: \_\_\_\_\_

CAP: \_\_\_\_\_ CITTÁ: \_\_\_\_\_ PROVINCIA: \_\_\_\_\_

CELL. (obbligatorio): \_\_\_\_\_

E-MAIL (obbligatorio): \_\_\_\_\_

### **DATI DI FATTURAZIONE:**

RAGIONE SOCIALE: \_\_\_\_\_

INDIRIZZO: \_\_\_\_\_

CAP: \_\_\_\_\_ CITTÁ: \_\_\_\_\_ PROVINCIA: \_\_\_\_\_

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

PEC/E-MAIL.: \_\_\_\_\_

CODICE SDI: \_\_\_\_\_