



AIPnD

Corso di formazione e preparazione all'esame di Livello 3 secondo UNI EN ISO 9712 *online*

1° edizione 2023

con il patrocinio di



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

MODULO BASE	23 Gennaio/10 Febbraio 2023
MODULO PT (Liquidi Penetranti)	27 Febbraio/02 Marzo 2023
MODULO CT (Tomografia)	17/28 Aprile 2023
MODULO ET (Correnti Indotte)	08/24 Maggio 2023
MODULO VT (Visivo)	29 Maggio/01 Giugno 2023
MODULO UT (Ultrasuoni)	12/22 Giugno 2023
MODULO MT (Particelle Magnetiche)	26 Giugno/07 Luglio 2023

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
www.aipnd.it – segreteria@aipnd.it

Modalità di Svolgimento

ONLINE – Piattaforma ZOOM

IN PRESENZA – solo 16 ore Modulo ET

Orari del Corso

Moduli da 8 ore

dalle ore 08.45 alle ore 12.45 e dalle ore 14.00 alle ore 18.00

Moduli da 6 ore

dalle ore 09.00 alle ore 12.30 e dalle ore 14.00 alle ore 16.30

Moduli da 4 ore

dalle ore 08.45 alle ore 12.45

Modulo in presenza

dalle ore 08.45 alle ore 12.45 e dalle ore 14.00 alle ore 18.00

I Corsi in oggetto sono stati coordinati dalla Commissione di Studio
AIPnD «Didattica e Formazione»

MODULO BASE – 60 ore online
Da Lunedì 23 Gennaio a Venerdì 10 Febbraio 2023

Modulo – Base 1 Metallurgia e Fabbricazione dei metalli (16 ore)
da Lunedì 23 a Giovedì 26 Gennaio (4h/gg)

Fisica dei materiali metallici
Diagrammi di stato
Leghe metalliche
Metallurgia di processo
Processi di produzione dei metalli
Trattamenti termici
Caratterizzazione fisica e meccanica dei materiali metallici
Difettologia tipica di prodotti non saldati
Test di apprendimento

Docenti: P. Consonni, M. Murgia, M. Lanza, S. Rusca (IIS – Istituto Italiano della Saldatura)

Modulo – Base 2 Processi di saldatura e difettologia tipica (8 ore)
Lunedì 30 e Martedì 31 Gennaio (4h/gg)

Saldatura dei materiali metallici
Processi di saldatura,
Saldabilità delle leghe metalliche
Difettologia tipica legata al processo di saldatura
Test di apprendimento

Docente: G. Rigoni

Modulo – Base 3 Altri metodi – I Superficiali MT-PT-VT-ET (16 ore)
Mercoledì 01 e Giovedì 02 Febbraio (8h/gg)

Principi Fisici su cui si basano i quattro metodi,
Parametri essenziali per il controllo del processo nei quattro metodi
Tecniche comuni di controllo utilizzate nei i quattro metodi
Test di apprendimento

Docenti: M. Pomo (WEL.TRA.CO. Srl), T. Cavaccini (DARES Srls)

Modulo – Base 4 Altri metodi – I Volumetrici UT-RT (16 ore)
da Lunedì 06 a Giovedì 09 Febbraio (4h/gg)

Principi Fisici su cui si basano i due metodi,
Parametri essenziali per il controllo del processo nei due metodi
Tecniche comuni di controllo utilizzate nei due metodi
Test di apprendimento

Docenti: M. Pomo (WEL.TRA.CO. Srl), M. Giachino (NDE CONTROL Srl)

Modulo – Base 5 - ISO 9712 e Preparazione di una procedura (4 ore)
Venerdì 10 Febbraio (4h/gg)

Presentazione, lettura ed Interpretazione della Norma ISO 9712
Metodo di lavoro per la stesura di una procedura operativa per un controllo non distruttivo

Docente: M. Capparini

MODULO LIQUIDI PENETRANTI – 24 ore online da Lunedì 27 Febbraio a Giovedì 02 Marzo 2023 (6h/gg)

Classificazione dei liquidi penetranti e famiglie di prodotti
Principi e caratteristiche del metodo e dei prodotti utilizzati
Tensione superficiale, Viscosità, Capillarità, Caratteristiche chimiche dei prodotti
Blocchi di calibrazione
Calibrazioni e tarature

Utilizzo di luce bianca ed ultravioletta
Unità fondamentali Fotometriche
Apparecchiature e Strumentazione
Documenti di Riferimento
Norme, Codici, Standard di uso comune
Impostazione di una procedura e sistema di validazione
Casi significativi di valutazione di discontinuità ed applicazione di criteri di accettazione

Preparazione di procedure: definizione della struttura generale
Esercitazione - Stesura di una procedura di prova
Confronto tra i gruppi di lavoro sulle procedure stilate

Questionario di apprendimento
Discussione finale

Docente: S. Borgognoni (TEC EUROLAB Srl)

**PER PARTECIPARE ALL'ESAME DI METODO É NECESSARIO SOSTENERE CON ESITO POSITIVO
L'ESAME DEL MODULO BASE**

MODULO TOMOGRAFIA – 35 ore online da Lunedì 17 a Venerdì 21 (4,5h/gg) + Mercoledì 26 (4,5h/gg) + Giovedì 27 e Venerdì 28 Aprile 2022 (4h/gg)

Il Modulo di Tomografia Computerizzata ha lo scopo di condividere conoscenze nell'applicazione della tecnica ed allineare le competenze degli operatori ai nuovi requisiti della norma UNI EN ISO 9712:2022.

Caratteristiche tecnologiche del sistema tomografico, applicazione ITER (fusione termo nucleare), impianti a fissione, testing di componentistica ed esperienze.

Tomografia computerizzata dimensionale

Tomografia per la metrologia dimensionale e lo sviluppo di prodotti e processi manifatturieri. Fondamenti di metrologia dimensionale. Accuratezza, verifica delle prestazioni, incertezza di misura. Normativa e linee guida per la metrologia CT. Esperienze e applicazioni nell'ambito della metrologia dimensionale

Principi di funzionamento della tomografia industriali ed analisi dei dati di scansione. Applicazione della tomografia industriale per l'Additive Manufacturing con un breve introduzione anche alle tecnologie e alla relativa difettologia.

Messa a punto del controllo tomografico nel contesto difettologico su materiale e metodologie innovative.

Applicazioni sulle tecnologie di produzione.

Applicazioni su componenti in materiale composito non metallico e costruiti con tecnologia additiva.

docenti:

C. Cappabianca (AIPnD), A. Tati (ENEA), A. Anzani (GILARDONI SpA)

S. Carmignato, F. Zanini (Università degli Studi di Padova)

P. Minetola (POLITO)

M. Vincetti, A. Scanavini (Pres-x Srl)

MODULO CORRENTI INDOTTE – 48 ore online+presenza

da Lunedì 08 a Giovedì 11 Maggio 2023 (4h/gg online)

da Lunedì 15 a Giovedì 18 Maggio 2023(4h/gg online)

Martedì 23 e Mercoledì 24 Maggio 2023 (8h/gg presenza)

Principi del controllo con correnti indotte

Scopo e limitazioni del metodo di controllo con correnti indotte

Basi fisiche del metodo (parte elettrica)

Conduttività e resistività; Impedenza; Fenomeni di induzione elettromagnetica; Campo elettromagnetico generato mediante corrente; Forza elettromotrice d'induzione; Fenomeno di auto induzione; Fenomeno di mutua induzione

Basi fisiche del metodo (parte elettromagnetica)

Grandezze magnetiche; Flusso magnetico indotto; Legge di Ohm (magnetica); Rappresentazione del piano di impedenza; Effetto delle variazioni determinate dal coefficiente di riempimento; Piano d'impedenza normalizzato; Effetto delle variazioni di frequenza; Influenza di un campo magnetico esterno

Basi fisiche del metodo (parte elettromagnetica)

Campo magnetico prodotto da corrente alternata; Legge di induzione elettromagnetica; Legge di Lenz; Propagazione delle onde elettromagnetiche

Distribuzione delle correnti indotte nei pezzi in esame

Conduttori piani, barre e tubi; Frequenze caratteristiche per prodotto; Profondità convenzionale di penetrazione; Principio di similitudine; Frequenza limite nei tubi e nelle barre; Impiego per la caratterizzazione di discontinuità geometriche; Ipotesi di correnti interrotte, caso di difetti puntiformi, caso di difetti estesi, casi di difetti multipli; Caratterizzazione di discontinuità geometriche; Uso dei diagrammi d'impedenza

Sonde e bobine

Principi operativi di una sonda: funzione induttiva e ricettiva; Modalità operativa: misura in assoluto e in differenziale; Differenti tipologie e risposte funzionali delle bobine d'esame; Sistema di focalizzazione: circuiti magnetici, di disposizione degli avvolgimenti; Distribuzione delle correnti indotte nel pezzo in esame in funzione della sua posizione rispetto alla bobina; Influenza della distanza in corrispondenza di varie geometrie del pezzo; Metodi di focalizzazione con tecnica array; Progettazione; Costruzione; Caratteristiche elettriche; Corrette modalità d'impiego

Fattori di influenza del controllo

Influenza della posizione e dell'orientamento delle discontinuità; Influenza della temperatura del materiale; Influenza della struttura e della geometria dei pezzi in esame (disturbo); Influenza dell'accoppiamento; Influenza della velocità relativa pezzo/sonda

MODULO CORRENTI INDOTTE – 48 ore online+presenza

da Lunedì 08 a Giovedì 11 Maggio 2023 (4h/gg online)

da Lunedì 15 a Giovedì 18 Maggio 2023(4h/gg online)

Martedì 23 e Mercoledì 24 Maggio 2023 (8h/gg presenza)

Modalità operative

Campioni di calibrazione; Esecuzione del controllo con correnti indotte; Limiti di applicazione del controllo; Registrazione delle indicazioni; Analisi e interpretazione dei risultati

Principali applicazioni dell'esame con correnti indotte

Rilevazione di discontinuità; Misure di spessore; Verifica per confronto

Apparecchiature a correnti indotte

Apparecchiature con valutazione del piano di impedenza; Apparecchiature con valutazione multifrequenza; Apparecchiature con valutazione ad ellisse; Apparecchiature con valutazione array

Problemi relativi all'esame con correnti indotte

Posizione ed orientamento delle discontinuità; Struttura o geometria dei pezzi da esaminare; Lift-off e fill-factor; Velocità fra oggetto e bobina d'esame; Temperatura; Riproducibilità di misurazione; Deviazione delle caratteristiche strumentali e di calibrazione

Verifiche dei prodotti

Controlli automatici di tubi e barre con testa rotante e con bobine a sella o avvolgenti; Controllo di scambiatori di calore dritti e curvati; Controllo di saldature con sonde tastatrici; Controllo trattamenti termici; Controllo vernici e di materiali non magnetici inseriti in materiali magnetici; Controllo di riporti di materiale con differente conducibilità elettrica

Normative di riferimento

Contenuto di norme, codici e specifiche; Interpretazione di norme, codici, specifiche

Interpretazione e rapporto d'esame

Compilazione del verbale d'esame; Definizione dei criteri di accettabilità su tubi, barre, saldature; Valutazione dei risultati delle prove in base ai criteri di accettabilità ed ai codici applicabili

Interpretazione d'esame

Stesura procedure specifiche in prodotti quali barre e tubi; Stesura procedure specifiche per prodotti verificati in campo

Questionario di apprendimento

Discussione finale

Docente: T. Cavaccini (DARES Srls), R. Invernici (PND Srl)

MODULO VISIVO – 24 ore online
da Lunedì 29 Maggio a Giovedì 01 Giugno 2023 (6h/gg)

Presentazione generale ed accenni specifici VT
Principi di ottica geometrica
L'occhio come strumento: cenni di fisiologia della visione
Fotometria e fisica della luce
Terminologia
Parametri essenziali del controllo
Difettologie nel processo di saldatura.
Norme, codici e standard di prodotti saldati.
Accenni sulla difettologia intrinseca, da processo e da servizio.
Documenti di riferimento: norme, codici e standard di uso comune
Quiz a risposta multipla sulla difettologia.
Apparecchiature per esame visivo diretto e remoto
Pianificazione e svolgimento di procedure per il controllo visivo

Questionario di apprendimento
Discussione finale

Docente:
M. Cilio (OMECA Srl)
M. Pomo (WEL.TRA.CO Srl)

**PER PARTECIPARE ALL'ESAME DI METODO É NECESSARIO SOSTENERE CON ESITO POSITIVO
L'ESAME DEL MODULO BASE**

MODULO ULTRASUONI – 35 ore online

da Lunedì 12 a Giovedì 15 Giugno da Lunedì 19 a Giovedì 22 Giugno
(n. 4,5 ore al giorno per il Lunedì e Martedì e n.4 ore al giorno per il Mercoledì e Giovedì)

Lunedì 12 Giugno (4,5h/gg – dalle ore 08:30 alle ore 13:00)

Materiali isotropici e anisotropici
Principi dell'acustica - natura delle onde
Velocità - frequenza - lunghezza d'onda, etc.
Relazione tra proprietà elastiche dei materiali e velocità di propagazione

Martedì 13 Giugno (4,5h/gg – dalle ore 08:30 alle ore 13:00)

Riflessione, rifrazione e conversione di modo Snell
Tipologie e famiglie dei trasduttori UT
Effetti nel campo prossimo e lontano (Fresnel e Fraunhofer)

Mercoledì 14 Giugno (4h/gg – dalle ore 08:45 alle ore 12:45)

Apparecchiature
Strumentazione pulse echo, trasmissione
Strumentazione digitale per il rilievo spessori
Strumenti per risonanza
Schema blocchi
Tipologie di calibrazione
Tecniche a contatto ed immersione

Giovedì 15 Giugno (4h/gg – dalle ore 08:45 alle ore 12:45)

Sistemi manuali/ Sistemi automatici
Strumentazione presentazione A scan – B scan - C scan)
Interpretazione/Valutazione dei segnali
caratterizzazione e rilevazione delle discontinuità
valutazione sui materiali base

Lunedì 19 Giugno (4,5h/gg – dalle ore 08:30 alle ore 13:00)

Valutazione delle saldature dei riporti di saldatura, etc.
Variabili che influenzano il risultato
Norme, Codici, Standard
Procedura e sistema di validazione di applicazioni particolari

Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti

Docente: V. Capitani (BYTEST Srl)

MODULO ULTRASUONI – 35 ore online

da Lunedì 12 a Giovedì 15 Giugno (n. 4,5 ore al giorno)

da Lunedì 19 a Giovedì 22 Giugno

(n. 4,5 ore al giorno per il Lunedì e Martedì e n.4 ore al giorno per il Mercoledì e Giovedì)

Martedì 20 Giugno (4,5h/gg – dalle ore 08:30 alle ore 13:00)

Basi e fondamenti teorici della tecnica Tofd Phased Array

Tecniche innovative di controllo nel mondo PnD

Mercoledì 21 Giugno (4h/gg – dalle ore 08:45 alle ore 12:45)

Normative di riferimento a confronto

Le tecniche Tofd e Phased Array su varie tipologie di prodotti industriali.

Quiz a risposta multipla con correzione condivisa e discussione sugli argomenti

Docente: da definire

Giovedì 22Giugno (4h/gg – dalle ore 08:45 alle ore 12:45)

Preparazione di procedure: definizione della struttura generale.

Esercitazione stesura di una procedura di prova per controllo di saldature.

Procedura per controllo dei forgiati.

Confronto tra i gruppi di lavoro sulle procedure stilate

Docente: O. Oldani (B.R.V.I. Srl)

MODULO PARTICELLE MAGNETICHE – 32 ore online
da Lunedì 26 (4h), Martedì 27 e Mercoledì 28 Giugno 2023 (6h/gg)
Mercoledì 05 e Giovedì 06 (6h/gg) e Venerdì 07 Luglio 2023 (4h)

Modulo MT (Particelle Magnetiche)

Principi fisici del metodo
Elettrotecnica e magnetismo
Materiali e campo magnetico
Grandezze fisiche legate al magnetismo
Sistema internazionale di misura e sistema CGS
Correnti a confronto: corrente alternata, continua, raddrizzata, monofase e trifase.
Flussi Dispersi
Apparecchiature e Strumentazione
Metodi di magnetizzazione
Parametri essenziali del controllo
Smagnetizzazione
Utilizzo di luce bianca ed ultravioletta
Unità fondamentali Fotometriche.
Apparecchiature e Strumentazione
Rivelatori
Strumentazione Ausiliaria per il controllo di processo
Taratura e calibrazione della strumentazione
Utilizzo dei reference block
Automatizzazione e robotizzazione dei sistemi di controllo
Documenti di Riferimento
Norme, Codici, Standard di uso comune
Impostazione di una procedura e sistema di validazione
Casi significativi di valutazione di discontinuità ed applicazione di criteri di accettazione
Preparazione di procedure: Cenni definizione della struttura generale
Preparazione di procedure specifiche
Confronto tra i gruppi di lavoro sulle procedure stilate
Questionario di apprendimento
Discussione finale

Docente: M. Pomo (WEL.TRA.CO. Srl)

**PER PARTECIPARE ALL'ESAME DI METODO É NECESSARIO SOSTENERE CON ESITO POSITIVO
L'ESAME DEL MODULO BASE**

QUOTE DI PARTECIPAZIONE

Metodo	Ore Corso	Quota Soci AIPnD	Quota NON Soci AIPnD*
QUOTE DI PARTECIPAZIONE MODULO BASE			
Base completo (1-5)	60	€ 1.295,00	€ 1.711,00
È possibile partecipare alle sole parti specifiche del modulo BASE:			
Base 1 (Metallurgia)	16	€ 324,00	€ 407,00
Base 2 (Saldatura)	8	€ 162,00	€ 245,00
Base 3 (Metodi superficiali)	16	€ 324,00	€ 407,00
Base 4 (Metodi volumetrici)	16	€ 324,00	€ 407,00
Base 5 (Norme e procedure)	4	€ 162,00	€ 245,00
QUOTE DI PARTECIPAZIONE MODULI DI METODO			
Liquidi Penetranti (PT)	24	€ 638,00	€ 809,00
Tomografia (CT)	35	€ 948,00	€ 1.203,00
Correnti Indotte (ET)	48	€ 1.300,00	€ 1.650,00
Visivo (VT)	24	€ 638,00	€ 809,00
Ultrasuoni (UT)	35	€ 948,00	€ 1.203,00
Magnetico (MT)	32	€ 838,00	€ 1.047,00

*La quota Non Socio comprende la quota associativa da Socio Individuale per tutto l'anno 2023

OPZIONE PER ISCRIZIONE GRATUITA

Quote riservate ai Soci AIPnD che si vogliono certificare con CICPND

Metodo	Ore Corso	FORMAZIONE + CERTIFICAZIONE
Liquidi Penetranti (PT)	24	Corso formazione GRATUITO + Certificazione CICPND € 425 + iva per ciascun modulo
Visivo (VT)	24	
Magnetico (MT)	32	

Per associarsi e diventare socio AIPnD contattare la Segreteria (segreteria@aipnd.it).
Per maggiori informazioni sulle quote associative: https://www.aipnd.it/come_associarsi

SCHEDA DI ISCRIZIONE
Da inviare a segreteria@aipnd.it

SCHEDA DI ISCRIZIONE

Cognome	
Nome	
Codice Fiscale	
Ditta di Appartenenza	
Indirizzo	
Cap – Città – Provincia	
Cell. (obbligatorio)	
E-mail (obbligatoria)	
Dati Fatturazione: Ragione Sociale	
Indirizzo sede Legale	
Cap – Città – Provincia	
P.Iva – C.F.	
Pec – Mail	
Codice SDI	

Desidero effettuare la seguente iscrizione (si prega di indicare con una "x" la propria scelta):

Socio AIPnD

NON Socio AIPnD

Modulo BASE COMPLETO

Modulo BASE 1

Modulo BASE 2

Modulo BASE 3

Modulo BASE 4

Modulo BASE 5

Metodo Tomografia (CT)

Metodo Correnti Indotte (ET)

Metodo Ultrasuoni (UT)

Metodo Liquidi Penetranti (PT)

Metodo Visivo (VT)

Metodo Particelle Magnetiche (MT)

OPZIONE PER CORSO GRATUITO

OPZIONE PER CORSO GRATUITO

OPZIONE PER CORSO GRATUITO

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. La scheda firmata conferisce quindi ad AIPnD e a CICPND 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.

Data _____

Firma _____

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. Per il Modulo Correnti Indotte in presenza comprende coffee break e lunch.

Al termine di ogni Modulo, ai Partecipanti verrà inviato tramite mail l'Attestato di Partecipazione. Per l'opzione «CORSI GRATUITI» l'Attestato verrà rilasciato all'avvenuta partecipazione all'esame di certificazione.

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: CCRTIT2THoo

Causale: "Corso III livello 2023 + 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 A OPZIONI «CORSI GRATUITI»

L'iscrizione ai Moduli VT-PT-MT con opzione «CORSI GRATUITI» è riservata ai Soci AIPnD che intendono sostenere l'esame di certificazione presso l'Organismo di Certificazione CICPND nel relativo metodo entro 6 mesi dalla conclusione del Corso di Formazione.

Ad avvenuta iscrizione, AIPnD fornirà i dati dei candidati all'Organismo CICPND il quale richiederà l'invio della documentazione necessaria per partecipare alla Sessione d'Esame e verificherà i requisiti di accesso, così come previsto nella UNI EN ISO 9712 e Regolamento CICPND 60/A presente sul sito www.cicpnd.it

Il pagamento della quota (€ 425,00 + IVA per ogni metodo) deve essere effettuato direttamente all'Organismo CICPND. AIPnD fornirà i dati degli iscritti ai «CORSI GRATUITI» all'Organismo CICPND che provvederà a fornire i dettagli per procedere al pagamento della certificazione, da effettuarsi anticipatamente alla partecipazione del corso. Nel caso di mancata partecipazione al corso, CICPND non effettuerà alcun rimborso relativamente alla quota versata.

L'eventuale partecipazione all'esame del Modulo Base (€ 205,00 + IVA), propedeutico per la certificazione di metodo, deve essere richiesta direttamente all'Organismo di Certificazione (segreteria@cicpnd.it).