

CORSO CERTIFICAZIONE METODO CON RADIOGRAFIA RT2 - ISO9712

▪ Descrizione Corso

- Il corso, che si propone di addestrare il personale addetto ai controlli non distruttivi sul metodo radiografico consente l'accesso, per chi lo desidera, all'esame per la certificazione di livello 2, secondo la norma UNI EN 473 ISO 9712.

▪ Prerequisiti

- Si fa riferimento al prospetto 3 del punto 6.2.1 della norma UNI EN 473. I dipendenti di aziende devono fornire la certificazione attestante l'esperienza maturata di almeno 9 mesi per il metodo RT. I liberi professionisti devono fornire l'autocertificazione attestante l'iscrizione all'albo e di esperienza maturata di almeno 9 mesi per il metodo RT.

▪ Destinatari

- Personale tecnico addetto ai controlli non distruttivi.

▪ Contenuti

- **Principi del controllo radiografico:**
Scopo e limitazioni del metodo di controllo radiografico
- **Basi fisiche del metodo:**
Natura delle radiazioni penetranti
Radiazioni elettromagnetiche e corpuscolari: raggi X e raggi gamma, lunghezza d'onda e frequenza
Livello energetico delle radiazioni: spettro continuo (raggi X), lunghezza d'onda minima e suo significato, influenza dei parametri kV e mA sullo spettro
Elementi di radioattività
Radioattività naturale ed artificiale: raggi gamma, spettro a righe dei raggi gamma
Attività di una sorgente: legge temporale del decadimento radioattivo, tempo

Controlli Non Distruttivi dell'ing. Bruno Zilli
Sede fiscale: v. Dei Coralli 38/66 33053 Latisana (UD)
Sede operat.: v. G. Mazzini 5/5 33030 Campoformido (UD)
P.IVA: 02815760307 - C.F.: ZLL BRN 66S 22L 483F
e.mail: ndt.star.italy@gmail.com
mobile: +39.342.0381664

di dimezzamento, intensità della radiazione, unità di misura

Interazione tra le radiazioni e la materia

Assorbimento e diffusione delle radiazioni: assorbimento fotoelettrico, diffusione coerente ed incoerente (effetto Compton), produzione di coppie, coefficiente di attenuazione lineare totale, curva di assorbimento, attenuazione selettiva, spessore emivalente

Cenni sull'interazione fra particelle alfa, beta e neutroni e la materia

Grandezze fisiche inerenti le radiazioni ionizzanti: rilevamento e misura delle radiazioni attraverso la ionizzazione, grandezze fondamentali e derivate, unità di misura: Gy (Gray) [rad], Sv (Sievert) [rem], Bq (Becquerel) [Curie], etc...

- **Apparecchiature per la generazione di radiazioni:**

Generatori di raggi X

Tubi radiogeni: tipi e caratteristiche: emissione termoionica, metodi di accelerazione di accelerazione degli elettroni, focalizzazione del fascio elettronico, caratteristiche dell'anticatodo: materiale, macchia focale, dissipazione del calore prodotto

Tubi monoblocco e con generatore ad alta tensione separato; tubi a finestra di berillio

Quadro di controllo

Servizi ausiliari

Principi di funzionamento delle diverse categorie di tubi radiogeni: determinazione del livello energetico in uscita, determinazione delle dimensioni della macchia focale, effetto tallone

Acceleratori elettrostatici, lineari, betatrone

Sorgenti di raggi gamma

Radioisotopi utilizzati in gammagrafia industriale: tipi, decadimento radioattivo, emissione di particelle, attività specifica e costante specifica, spettri di emissione: livello energetico delle righe caratteristiche (Co60, Ir192, Tm160), fattore K

Contenitori per radioisotopi e dispositivi per il posizionamento delle sorgenti

- **Rilevamento delle radiazioni con formazione dell'immagine radiografica:**

Rilevamento con pellicole

Pellicole: struttura e parti costitutive, proprietà dell'emulsione, principio di formazione dell'immagine, curve caratteristiche e classificazione, influenza del tipo di pellicola sulla sensibilità radiografica, relazione fra grana della pellicola, rapidità, contrasto e definizione, utilizzazione delle curve caratteristiche, criteri di scelta delle pellicole industriali

Schermi di rinforzo al piombo e fluorescenti

Controlli Non Distruttivi dell'ing. Bruno Zilli

Sede fiscale: v. Dei Coralli 38/66 33053 Latisana (UD)

Sede operat.: v. G. Mazzini 5/5 33030 Campoformido (UD)

P.IVA: 02815760307 - C.F.: ZLL BRN 66S 22L 483F

e.mail: ndt.star.italy@gmail.com

mobile: +39.342.0381664

Rilevamento con materiale fluorescente

Fluoroscopia: principi, schermi e visori fluorescenti, potere di rinforzo ed effetto penombra, intensificatori di brillantezza

Rilevamento con apparecchi elettronici

Sistemi televisivi e relativi tubi radiogeni

Cenni sui rivelatori allo stato solido: digitalizzazione dell'immagine, sistemi di rilevamento d'immagine in tempo reale

Cenni sulla radiografia con sorgenti di neutroni

- **Processo radiografico:**

Esecuzione di radiografie

Immagine radiografica: fattori geometrici dell'esposizione, sensibilità radiografica, contrasto e definizione, tipi di IQI (a fili, a gradini etc.), differenze, prescrizioni e loro corretto utilizzo, generazione e limitazione delle radiazioni diffuse: tecniche di filtrazione e mascheratura, penombra geometrica, problemi dovuti alla diffrazione dei raggi X

Densità radiografica: controllo dei parametri che influenzano la densità e sua misura, utilizzo degli schermi di rinforzo

Parametri operativi: calcolo dell'esposizione per raggi X e per raggi gamma: costruzione ed uso dei diagrammi di esposizione, fattori di equivalenza radiografica per diversi materiali, legge di reciprocità, legge dell'inverso dei quadrati delle distanze

Scelta della pellicola in funzione dell'oggetto: campo di spessori, materiale, sensibilità richiesta

Esame fluoroscopico: attenuazione dei raggi X, attenuazione della sensibilità, sensibilità uniforme

Trattamento delle pellicole

Trattamento manuale: sviluppo, arresto, fissaggio, lavaggio, asciugatura, controllo e scelta corretta della temperatura dei bagni e dei tempi di trattamento, effetti del sovra e sottosviluppo: procedure speciali di trattamento e di recupero

Attrezzature di camera oscura e loro corretto utilizzo: controllo della luminosità in camera oscura

Trattamento automatico

Possibili cause di danneggiamento delle pellicole e di false indicazioni provocate da trattamento o non corretta manipolazione

Immagazzinamento delle pellicole

Lettura delle radiografie: requisiti dei visori ottici, oscuramento dell'ambiente di lettura, strumenti ottici complementari, influenza delle condizioni d'esame sulla rilevazione delle discontinuità

Verifica della qualità radiografica: cause e correzioni di pellicole non

Controlli Non Distruttivi dell'ing. Bruno Zilli

Sede fiscale: v. Dei Coralli 38/66 33053 Latisana (UD)

Sede operat.: v. G. Mazzini 5/5 33030 Campofornido (UD)

P.IVA: 02815760307 - C.F.: ZLL BRN 66S 22L 483F

e.mail: ndt.star.italy@gmail.com

mobile: +39.342.0381664

soddisfacenti, alta densità o insufficiente densità della pellicola, contrasto, definizione, velo, danneggiamento delle emulsioni, valutazione della sensibilità convenzionale tramite IQI, misura della densità (densitometro), controllo periodico della qualità delle apparecchiature e dei materiali

- **Applicazioni:**

Esecuzione di radiografie e gammagrafie

Getti

Componenti saldati

Altri componenti

Metodi per la marcatura e l'identificazione delle radiografie

Tecniche applicative

Singola parete, singola immagine

Esposizioni panoramiche

Doppia parete, singola immagine

Doppia parete, doppia immagine

Radiografie di componenti a spessore variabile

Localizzazione in profondità dei difetti

Ingrandimento e proiezioni

- **Interpretazione delle immagini radiografiche:**

Relazione tra oggetto ed immagine

Immagine radiografica delle discontinuità: discontinuità tipiche di saldature e di getti, utilizzazione delle radiografie di riferimento (IIW;ASTM)

Valutazione delle false indicazioni

- **Interpretazione e rapporto d'esame:**

Valutazione dei risultati delle prove in base ai criteri di accettabilità ed ai codici applicabili

Compilazione del verbale d'esame, documentazione relativa

Sicurezza del personale e protezione dalle radiazioni ionizzanti

Pericoli relativi all'esposizione ai raggi X e raggi gamma

Apparecchi rilevatori delle radiazioni ionizzanti: caratteristiche dei principali rilevatori a gas: contatori Geiger, camere di ionizzazione, contatori proporzionali, strumenti integratori

Livelli massimi di dose ammissibile

Metodi per la limitazione delle dosi di radiazione attraverso il tempo, la distanza, la schermatura

Requisiti specifici di sicurezza delle attrezzature: tubi a raggi X, sorgenti gammagrafiche, schermi di protezione per le esposizioni, locali per

l'esecuzione di esposizioni, sequenza delle operazioni, allarmi, calcolo della schermatura

Controlli Non Distruttivi dell'ing. Bruno Zilli

Sede fiscale: v. Dei Coralli 38/66 33053 Latisana (UD)

Sede operat.: v. G. Mazzini 5/5 33030 Campofornido (UD)

P.IVA: 02815760307 - C.F.: ZLL BRN 66S 22L 483F

e.mail: ndt.star.italy@gmail.com

mobile: +39.342.0381664

Operazioni e procedure d'emergenza

Cenni sulla legislazione internazionale, nazionale, regionale: trasporto di sorgenti radioattive, detenzione ed impiego di sorgenti radioattive e di macchine radiogene

- **Normativa:**

Codici e Norme

Informazioni tecniche contenute nelle norme, nei codici, nelle specifiche e nelle procedure

Interpretazione di specifiche e procedure e stesura di istruzioni scritte

Controlli Non Distruttivi dell'ing. Bruno Zilli
Sede fiscale: v. Dei Coralli 38/66 33053 Latisana (UD)
Sede operat.: v. G. Mazzini 5/5 33030 Campofornido (UD)
P.IVA: 02815760307 - C.F.: ZLL BRN 66S 22L 483F
e.mail: ndt.star.italy@gmail.com
mobile: +39.342.0381664