CND Studio Sas di Gino FABBRI & C
Via Stilicone, 20
20154 Milano, Italia
Tel. +39 02 341649
Tel./Fax +39 02 341205
e-mail: info@cndstudio.it
www.cndstudio.it

Programma di addestramento raccomandato per l'esame con Ultrasuoni di 2° livello secondo EN 4179/NAS 410

_____0_____0_____0_____

1.0 PROCESSI SPECIALI

- Concetto di processo speciale
- Qualificazione e mantenimento di impianto, materiali, personale addetto ai processi speciali

1 ora

1.1 PROCESSI DI PRODUZIONE E DISCONTINUITÀ TIPICHE ASSOCIATE

- Discontinuità primarie o inerenti e secondarie e di finitura
- Processo di fusione e discontinuità associate (lingotti, laminati e billette, fusioni in sabbia, fusioni centrifughe, fusioni a cera persa)
- Processi di deformazione plastica e discontinuità associate (forgiati, prodotti rullati, prodotti estrusi)
- Processi di saldatura o di giunzione e discontinuità associate (saldatura TIG, saldatura al plasma, saldatura laser, saldatura a fascio elettronico, saldatura per frizione, saldatura per frizione a rimescolamento, saldatura a resistenza, altri procedimenti di saldatura, brasatura, incollaggi)
- Compositi e discontinuità associate (tipi in funzione del materiale – metallici/non metallici, tipi in funzione della configurazione - laminati/miscele)

4 ore

1.2 PROCESSI DI CONTROLLO

- I CND utilizzati in campo aerospaziale
- Principi, vantaggi e limiti di ciascun metodo CND applicato in campo aerospaziale e complementarietà tra i metodi
- Normative sulle qualificazione e certificazione del personale (NAS 410, EN 4179, SNTTC-1A)
- Personale qualificato, livelli di qualificazione, compiti e responsabilità
- Personale riconosciuto, Auditore ed Istruttore CND, compiti e responsabilità
- Concetto di indicazione, indicazione falsa, spuria, non rilevante e rilevante
- Concetto di discontinuità e di difetto
- Concetto di sensibilità e di risoluzione

2 ore

CND Studio Sas di Gino FABBRI & C
Via Stilicone, 20
20154 Milano, Italia
Tel. +39 02 341649
Tel./Fax +39 02 341205
e-mail: info@cndstudio.it
www.cndstudio.it

2.0 DISCONTINUITÀ DA SERVIZIO

- Fatica
- Corrosione
- Usura ed erosione

2 ore

3.0 INTRODUZIONE

- Responsabilità dei livelli di qualificazione
- Riferimenti, procedure e manuali CND
- Richiami di matematica di base ed esempi

3 ore

4.0 NOZIONI DI TEORIA DEGLI ULTRASUONI

- Natura, proprietà delle onde sonore e modi di propagazione delle onde
- Impedenza acustica e attenuazione delle onde sonore
- Riflessione, rifrazione e conversione di modo
- Legge di Snell e angoli critici – calcolo dell'angolo di rifrazione
- Tecniche di controllo ed uso dei blocchi di riferimento

12 ore

5.0 RICHIAMI SUGLI APPARATI ULTRASONORI

- Elettronica, funzioni di controllo e calibrazione
- Sensori e loro caratteristiche

8 ore

6.0 APPLICAZIONI DEGLI ULTRASUONI IN CAMPO

- Tipo di difetti da ricercare
- Uso e calibrazione della tecnica a contatto con fascio dritto
- Uso e calibrazione della tecnica a contatto con fascio angolato
- Uso e calibrazione della tecnica automatica a fascio riflesso

6 ore

7.0 APPLICAZIONI DEGLI ULTRASUONI

7.1 SU METALLI SEMILAVORATI (FORGIATI, FOGLI, ESTRUSI, BARRE)

- Richiami sui processi di fabbricazione
- Tipo, origine e orientazione tipica della discontinuità
- Risposta delle discontinuità agli ultrasuoni

4 ore

7.2. SU SALDATURE

- Processo di saldatura e geometrie delle saldature
- Tipo, origine e orientazione tipica della discontinuità
- Risposta delle discontinuità agli ultrasuoni
- Cenni sui processi di saldatura su materiali utilizzati nell'industria aeronautica

4 ore

7.3 SU STRUTTURE INCOLLATE

- Processo di fabbricazione ed impiego in campo aerospaziale

CND Studio Sas di Gino FABBRI & C
Via Stilicone, 20
20154 Milano, Italia
Tel. +39 02 341649
Tel./Fax +39 02 341205
e-mail: info@cndstudio.it
www.cndstudio.it

- Tipo, origine e discontinuità tipiche
- Risposta delle discontinuità agli ultrasuoni
- Applicazioni ultrasonore speciali (Bond-tester, Analisi ad impedenza meccanica, etc…)
- Requisiti per il controllo in campo

3 ore

7.4 SU STRUTTURE IN COMPOSITO

- Processo di fabbricazione ed impiego in campo aerospaziale
- Tipo, origine e discontinuità tipica
- Risposta delle discontinuità agli ultrasuoni
- Applicazioni ultrasonore speciali (Bond-tester, Analisi ad impedenza meccanica, etc…)
- Requisiti per il controllo in campo

3 ore

8.0 PROCEDURE SPECIFICHE

- Controllo tramite PC e analisi dei difetti
- Preparazione di specifiche procedure ultrasonore
- Variabili che condizionano i risultati del controllo

3 ore

PROVE PRATICHE	**24 ore**
TOTALE ORE	**80 ore**