

### METODO AIRBORNE ULTRASOUND (UT-AIR)

Settori:

<b>PROVA IN PRESERVIZIO e SERVIZIO DI ATTREZZATURE IMPIANTI E STRUTTURE</b>	Prova di tenuta	Applicazioni della qualifica : Prova di tenuta su boccaporti di navi, prova di tenuta su serbatoi anche interrati con metodo tank test system.
	Ricerca fughe	Applicazioni della qualifica : Impianti a Pressione e Depressione, Perdite di aria compressa , Vapore e Gas, Valvole, Scambiatori di calore, Caldaie, Condensatori, Serbatoi, Tubazioni.□
	Elettrico	Applicazioni della qualifica : Ispezioni su Quadri/Pannelli chiusi media e alta tensione , □ Trasformatori, □ Isolatori, □ Scatole di giunzione , □ Perdita di isolamento, Sezionatori, Contatti in generale e dispersioni.
	Meccanico	Applicazioni della qualifica : Ispezioni su Cuscinetti, ipo/iper lubrificazione, Pompe, Motori, Macchine rotanti, Ventole, Scaricatori di Condensa, Compressori, Nastri trasportatori, Ingranaggi, Riduttori e dinamiche frizionali in particolare a movimento lento.

Nota:

Il Livello 3 comprende tutti i settori sopraelencati.

Addestramento minimo richiesto

Liv.1 (h)	Liv.2 (h)	Liv.3 (h)
32*	32*	32*
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'addestramento comprende sia la parte teorica che pratica del metodo per la prova in preservizio e servizio di attrezzature, impianti e strutture.</li> <li>• L'accesso diretto al livello 2 comporta la somma dei tempi di addestramento previsti per i singoli livelli 1 e 2.</li> <li>• L'accesso diretto al livello 3 comporta la somma dei tempi di addestramento previsti per i singoli livelli 1, 2 e 3.</li> </ul>		

- \* Passaggio da livello 1 a livello 2 settoriale: 16 ore di addestramento in classe in più di quelle richieste per il livello 1.
- \* Passaggio da livello 1 a livello 2 multisetoriale: 32 ore di addestramento in classe in più di quelle richieste per il livello 1.
- \* Estensione di un settore: 12 ore di addestramento per ciascun settore che si intende integrare.

## Esperienza industriale

Liv.1 (mesi)	Liv.2 (mesi)	Liv.3 (mesi)
6	12	36
<ul style="list-style-type: none"> <li>Il numero di mesi di esperienza si basa su una settimana lavorativa nominale di 40 h o una settimana lavorativa legale. Quando una persona lavora di più di 40 h settimanali può essere riconosciuta un'esperienza rapportata al totale di ore, ma questa esperienza deve essere documentata.</li> </ul>		

## Conduzione Esame per Livello 1 e 2

### Esame Generale

Liv.1	Liv.2
40 quiz	40 quiz

### Esame Specifico

Liv.1	Liv.2
30 quiz (per più di un settore)	30 quiz (per più di un settore)
20 quiz (per un solo settore)	20 quiz (per un solo settore)

### Esame Pratico:

L'esame pratico deve comportare la realizzazione della prova su campioni d'esame prescritti, la registrazione e per il livello 2 l'interpretazione dei risultati con il grado di dettaglio richiesto e la verbalizzazione dei risultati nel formato richiesto.

Per il livello 2 è inoltre prevista la stesura di un'istruzione scritta per un livello 1.

### Prova pratica per Livello 1:

num. 3 campioni diversi scelti tra i settori.

### Prova pratica per Livello 2:

num. 2 campioni diversi scelti tra i settori + un'analisi spettrale FFT (fast fourier transform) DTS (data time series) + una istruzione operativa per Livello 1.

## Conduzione Esame per Livello 3

### Esame di Base:

Il candidato prima di accedere all'esame di metodo deve superare l'esame di base con le modalità descritte nella norma ISO 9712. Sono esentati dal dover sostenere l'esame di base i candidati che possiedono un certificato in corso di validità di livello 3 ISO 9712 in un metodo NDT.

Esame di metodo principale:

30 quiz	Conoscenza di Livello 3 per il metodo di controllo Airborne Ultrasound (principi fisici, attrezzature, tecniche di controllo)
20 quiz	Applicazione del metodo, codici, standard, applicazioni particolari di prova, specifiche e procedure applicabili
Stesura di una procedura di controllo Airborne Ultrasound	Stesura di una procedura specifica. Norme e codici sono resi disponibili ai candidati

La prova pratica per il Livello 2 deve essere eseguita solo in caso di accesso diretto alla qualifica di Livello 3.

**Per quanto non specificato si rimanda alla linea guida per la conduzione degli esami contenuta nella norma UNI EN ISO 9712: 2012 e ISO 18436-8.**

### Contenuti dell'addestramento

Tema	Livello 1 Ore	Livello 2 Ore	Livello 3 Ore
1. Principi degli ultrasuoni	3	2	1
2. Conoscenza generica della strumentazione	1,5	1	1
3. Acquisizione dati	2,5	2,5	1
4. Dati ed elaborazione dei segnali	1	2	2
5. Condition monitoring	1,5	1	1
6. Applicazioni	14,5	15	15,5
7. Analisi di guasto e determinazione dell'entità	2	4	6
8. Strategie di monitoraggio delle condizioni	1,5	1	1
9. Programma di implementazione	1	0,5	1
10. Report, documentazione e azioni correttive	1	0,5	0,5
11. Sicurezza personale	0,5	0,5	0
12. Esame di formazione	2	2	2
Ore totali per ogni Livello	32	32	32

### Requisiti di dettaglio del corso di formazione

Tema	Livello 1 Ore	Livello 2 Ore	Livello 3 Ore
1. Principi degli ultrasuoni	3	2	1
a. Basi riguardant il suono	*		
b. Modalità di conversione	*	*	
c. Propagazione e attenuazione	*	*	*
2. Conoscenza generica della strumentazione	1,5	1	1
a. Caratteristiche degli strumenti	*	*	*
b. Sensori	*	*	*
c. Validazione della sensibilità	*	*	
3. Acquisizione dati	2,5	2,5	1
a. Principi di acquisizione dati	*	*	*
b. Posizionamento del sensore	*	*	*
c. Rumore	*	*	*
d. Stimoli	*	*	*
e. Misurazioni	*	*	
f. Altri metodi	*	*	
4. Dati ed elaborazione dei segnali	1	2	2
a. Salvataggio e strutturazione dei dati	*	*	*
b. Gestione di dati e database	*	*	*
c. Elementi di trasformazione		*	*
d. Output		*	*
5. Condition monitoring	1,5	1	1
a. Principi CM	*	*	*
b. Altre tecnologie		*	*
c. Procedura di scrittura		*	*
6. Applicazioni	14,5	15	15,5
a. Macchine (intro generale agli impianti)	*all	*all	*all
b. Cuscinetti e quadri elettrici			

Tema	Livello 1 Ore	Livello 2 Ore	Livello 3 Ore
c. Leak detection d. Valvole e. Scaricatori di condensa f. Ispezioni meccaniche g. Ispezioni elettriche h. Altre macchine			
7. Analisi di guasto e determinazione dell'entità	2	4	6
a. Analisi nel dominio del tempo b. Allarmi c. Trend d. Casi di studio e. Diagnostica e prognostica	* * *	* * * *	* * * * *
8. Strategie di monitoraggio delle condizioni	1,5	1	1
a. Test di accettazione b. Analisi comparativa c. Dimostrazione d. Sistema di test e. Ricerca guasti	* * * * *	* * * * *	*   * *
9. Programma di implementazione	1	0,5	1
a. Determinazione percorso b. Standard di accettazione	* *	* *	* *
10. Report, documentazione e azioni correttive	1	0,5	0,5
a. Struttura di report b. Informazioni richieste c. Azioni correttive	* * *	* * *	* * *
11. Sicurezza personale	0,5	0,5	0
12. Esame di formazione	2	2	2
Ore totali	32	32	32

**NOTA 1 Livello 2 include le conoscenze del Livello 1**

**NOTA 2 Livello 3 include le conoscenze dei Livelli 1 e 2**

**NOTA 3 \* indicano i temi affrontati in ogni Livello**