Introduzione ai Controlli Non Distruttivi

Move Forward with Confidence

BUREAU VERITAS

INTRODUZIONE AI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

- **Settore industria ISO 9712:2022**

«Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive»

- **Settore civile UNI 11931:2024**

«Certificazione del personale tecnico addetto all'esecuzione delle prove non distruttive nel campo dell'ingegneria civile e dei beni culturali ed architettonici»

LA NUOVA NORMA UNI 11931:2024 - METODI

- Prelievo di (CH)
- Prove di estrazione “pull out” e di aderenza “pull off” (ES)
- Georadar (GR)
- Prova magnetometrica (MG)
- Prova con martinetti piatti, a compressione diagonale e taglio (MP)
- Misure in campo statico (MS)
- Misura delle vibrazioni (MV)
- Prova di carico (PC)
- Prova di penetrazione (PE)
- Misura del potenziale di corrosione delle armature (PZ)
- Prova sclerometrica (SC)
- Prova sonica (SO)
- Termografia ad infrarossi (TT_{civ})
- Prova ultrasonica (UT_{civ})
- Visivo (VT_{civ})

SETTORE INDUSTRIA – METODI DI ESAME

UNI EN ISO 9712:2022 - METODI

Metodo PND	Abbreviazioni
Emissione acustica	AT
Correnti indotte	ET
Termografia a infrarossi	TT
Rivelazione di fughe	LT
Particelle magnetiche	MT
Liquidi penetranti	PT
Radiografia	RT
Estensimetro	ST
Ultrasuoni	UT
Visivo	VT

METODI D'ESAME

I controlli non distruttivi si suddividono in due famiglie:

► **controlli non distruttivi superficiali**: danno la possibilità di esaminare i particolari solo a livello superficiale, in alcuni casi al massimo sub-superficiale. Con l'applicazione di tali metodi non si riesce pertanto a quantificare la profondità del difetto.

► **controlli non distruttivi volumetrici**: al contrario dei metodi superficiali con l'applicazione dei metodi di controllo volumetrico si ha la possibilità di verificare l'integrità all'interno del materiale; purtroppo in alcuni casi specifici non si riescono ad individuare le difettosità superficiali.

Dal momento che i metodi di esame volumetrici e superficiali hanno entrambi dei limiti, per aumentare l'affidabilità del controllo è buona norma abbinare una tecnica di controllo volumetrico con una di controllo superficiale.

SETTORE INDUSTRIA - METODI DI ESAME

METODI SUPERFICIALI

- Esame visivo (VT)
- Esame con liquidi penetranti (PT)
- Esame con particelle magnetiche (MT)

METODI VOLUMETRICI

- Esame radiografico (RT)
- Esame ultrasonoro (UT)

CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE

SISTEMI DI CERTIFICAZIONE

I principali schemi di qualifica e certificazione nel campo dei controlli non distruttivi sono:

In Europa la norma UNI EN ISO 9712

In USA la Raccomandazione SNT-TC-1A della ASNT (American Society for Nondestructive Testing)

CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE

Entrambi gli schemi prevedono tre livelli di qualifica (**LIVELLO 1, LIVELLO 2, LIVELLO 3**) e le relative **CERTIFICAZIONI** si ottengono per esami se sono soddisfatti determinati **REQUISITI** che dipendono dal tipo di certificazione.

La certificazione rilasciata è nominativa.

E' comunque necessaria l'APPROVAZIONE di un Datore di Lavoro per potere operare.

REQUISITI

Per poter sostenere l'esame di certificazione è necessaria la seguente documentazione:

- idoneità fisica
- addestramento
- esperienza industriale

IDONEITA' FISICA – REQUISITI VISIVI

Il candidato deve dimostrare di possedere:

a) l'acutezza visiva da vicino deve permettere la lettura del carattere JAGER numero 1 o Times New Romans 4.5 o caratteri equivalenti ad una distanza non minore di 30 cm con uno o entrambi gli occhi con o senza correzione;

b) visione dei colori sufficiente a permettere di distinguere e differenziare il CONTRASTO CROMATICO o le sfumature di grigio.

Successivamente alla certificazione, le suddette prove devono essere eseguite con frequenza annuale e verificate dal datore di lavoro.

ADDESTRAMENTO ISO 9712

L'addestramento deve essere firmato da un LIVELLO 3 certificato per quel metodo secondo lo schema di certificazione richiesto.

Il numero minimo di giorni richiesto per l'addestramento dalla UNI EN ISO 9712 è riportato nel seguente prospetto:

Table 2 — Minimum training requirements

NDT method	Level 1 days[a]	Level 2 days[a]	Level 3 days[a]
AT	5	8	5
ET	5	6	6
LT	5	9	6
MT	3	2	4
PT	3	2	3
RT[b]	5	10	5
ST	2	3	2
TT	5	6	5
UT	8	10	5
VT	3	2	3

[a] One day duration is at least seven hours, which can be achieved on a single day or by accumulating hours.

[b] For RT, training days does not include radiation safety training.

NOTE 1 In the case of specific techniques, see Annex F.

ADDESTRAMENTO UNI 11931

L'addestramento deve essere firmato da un LIVELLO 3 certificato per quel metodo secondo lo schema di certificazione richiesto.

Il numero minimo di ore richiesto per l'addestramento dalla UNI 11931 è riportato nel seguente prospetto:

prospetto 2 **Requisiti minimi di addestramento**

Metodo PND	Sigla	Livello 1 (h)	Livello 2 (h)
Prelievo di campioni e prove chimiche e fisiche in sito	CH	20	20
Prove di estrazione e di aderenza	ES	12	12
Georadar	GR	20	20
Prova magnetometrica	MG	8	8
Prova con martinetti piatti, a compressione diagonale e taglio	MP	20	20
Misure in campo statico	MS	36	36
Misura delle vibrazioni	MV	36	36
Prova di carico	PC	24	24
Prova di penetrazione	PE	12	12
Misura del potenziale di corrosione delle armature	PZ	12	12
Prova sclerometrica	SC	12	12
Prova sonica	SO	16	16
Termografia ad infrarossi	TT_{Civ}	24	24
Prova ultrasonica	UT_{Civ}	20	20
Visivo	VT_{Civ}	32	32

ESPERIENZA ISO 9712

Per conseguire la certificazione è necessaria una ESPERIENZA INDUSTRIALE che può essere acquisita prima o dopo l'esito positivo dell'esame di qualificazione.

L'esperienza minima, in giorni, necessaria per conseguire la certificazione varia in funzione del metodo.

Table 3 — Minimum industrial experience

NDT method	Experience in days[a]					
	Level 1	Level 2		Level 3		
		with Level 1	direct access	higher education, with Level 2	with Level 2	direct access with higher education
AT, ET, LT, RT, TT, UT	45	135	180	270	450	540
MT, PT, ST, VT	15	45	60	180	240	360

[a] One day duration is at least seven hours, which can be achieved on a single day or by accumulating hours. The maximum allowable hours in any one day is 12 hours. Experience in days is achieved by dividing the total accumulated hours by 7.

CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE

ESPERIENZA UNI 11931

Per conseguire la certificazione è necessaria una ESPERIENZA INDUSTRIALE che può essere acquisita prima o dopo l'esito positivo dell'esame di qualificazione.

L'esperienza minima, in mesi, necessaria per conseguire la certificazione varia in funzione del metodo.

prospetto 3 **Requisiti minimi di esperienza in mesi per livelli**

Metodo PND	Sigla	Livello 1 (mesi)	Livello 2 (mesi come livello 1)	Livello 2 (mesi con accesso diretto)	Livello 3 (mesi come livello 2)
Prelievo di campioni e prove chimiche e fisiche in sito	CH	1	2	3	18
Prove di estrazione e di aderenza	ES	1	2	3	18
Georadar	GR	3	9	12	24
Prova magnetometrica	MG	1	2	3	18
Prova con martinetti piatti, a compressione diagonale e taglio	MP	3	9	12	24
Misure in campo statico	MS	3	9	12	24
Misura delle vibrazioni	MV	3	9	12	24
Prova di carico	PC	3	9	12	24
Prova di penetrazione	PE	1	2	3	18
Misura del potenziale di corrosione delle armature	PZ	1	2	3	18
Prova sclerometrica	SC	1	2	3	18
Prova sonica	SO	3	9	12	18
Termografia ad infrarossi	TT_{Civ}	3	9	12	18
Prova ultrasonica	UT_{Civ}	3	9	12	18
Visivo	VT_{Civ}	3	9	12	24

ESAME DI QUALIFICAZIONE – LIVELLO 2

PROVA TEORICA

Esame a quiz con risposte multiple articolato, per ogni metodo, in 40 domande di carattere generale e 30 di tipo specifico.

PROVA PRATICA

1. Esecuzione di un certo numero di controlli su “saggi d’esame” e redazione dei relativi rapporti di prova
2. Redazione di un’istruzione scritta, rivolta ad un livello 1, su come condurre un controllo