

Prove non distruttive

Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive

Applicazione della UNI EN 473 al personale addetto alle repliche metallografiche su attrezzature a pressione soggette a scorrimento viscoso

---

Non-destructive testing

Qualification and certification of NDT personnel

Application of UNI EN 473 to personnel in charge of metallographic replicas of pressure equipment

---

ORGANO  
COMPETENTE Prove non distruttive

---

CO-AUTORE

---

SOMMARIO La norma estende al metodo delle repliche metallografiche su attrezzature a pressione soggette a scorrimento viscoso il sistema per la qualificazione e la certificazione del personale incaricato di effettuare prove non distruttive in campo industriale definito nella UNI EN 473.

Questo testo **NON** è una norma UNI, ma è un progetto di norma sottoposto alla fase di inchiesta pubblica, da utilizzare solo ed esclusivamente per fini informativi e per la formulazione di commenti. Il processo di elaborazione delle norme UNI prevede che i progetti vengano sottoposti all'inchiesta pubblica per raccogliere i commenti degli operatori: la norma UNI definitiva potrebbe quindi presentare differenze -anche sostanziali- rispetto al documento messo in inchiesta.

Questo documento perde qualsiasi valore al termine dell'inchiesta pubblica, cioè il:27-11-09

UNI non è responsabile delle conseguenze che possono derivare dall'uso improprio del testo dei progetti in inchiesta pubblica.

---

RELAZIONI  
NAZIONALI

---

RELAZIONI  
INTERN.LI

**PREMESSA**

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI@ Prove non distruttive@

@

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il giorno mese anno. @

@

---

VARIANTI  
NAZIONALI

## INTRODUZIONE

La presente norma risponde all'esigenza di determinare criteri omogenei atti a qualificare e certificare il personale addetto alle repliche metallografiche ma non conferisce alcuna autorità ad operare in ambiti specifici stabiliti dalla legislazione vigente.

### 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma estende al metodo delle repliche metallografiche su attrezzature a pressione soggette a scorrimento viscoso il sistema per la qualificazione e la certificazione del personale incaricato di effettuare prove non distruttive in campo industriale definito nella UNI EN 473:2008-11.

### 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

UNI EN 473:2008-11                      Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – Principi generali

### 3. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano i termini e le definizioni di cui alla UNI EN 473:2008-11 e il termine e la definizione seguente:

**3.1 competenza:** Dimostrata capacità di applicare conoscenze e/o abilità e, ove rilevante, dimostrate caratteristiche personali, come definito nello schema di certificazione.

### 4. METODI E SIMBOLI

In aggiunta a quanto riportato al punto 4 della UNI EN 473:2008-11, per identificare il metodo delle repliche metallografiche si utilizza il simbolo RE.

Nota: Nella UNI 11096:2004, l'esame metallografico per replica è indicato con il simbolo ST.

### 5. PRINCIPI GENERALI

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 5 della UNI EN 473:2008-11.

### 6. IDONEITA' ALLA CERTIFICAZIONE

#### 6.1 Generalità

Per essere idoneo alla certificazione, il candidato deve superare il pertinente esame di qualificazione descritto al punto 7 e deve soddisfare i requisiti di addestramento ed esperienza industriale definiti rispettivamente al punto 6.2 e al punto 6.3.

#### 6.2 Addestramento

##### 6.2.1 Livello 1 e livello 2

Il candidato deve fornire prova documentata di aver seguito assiduamente corsi di addestramento teorico-pratici per una durata complessiva minima pari a:

- 40 ore per il livello 1;
- 80 ore per il livello 2;
- 120 ore per l'accesso diretto al livello 2.

I requisiti minimi di conoscenza sono riportati nell'appendice informativa A.

### 6.2.2 Livello 3

Dato il suo potenziale scientifico e tecnico, il candidato deve fornire prova documentata delle proprie competenze mediante l'attestazione di:

- frequentazione di corsi di addestramento, di conferenze, seminari e giornate di studio;
- partecipazione, in qualità di relatore, a conferenze, seminari e giornate di studio.

## 6.3 Esperienza industriale

### 6.3.1 Generalità

L'esperienza industriale nel metodo delle repliche metallografiche deve essere acquisita prima dell'esito positivo dell'esame di qualificazione.

La prova documentata dell'esperienza deve essere confermata dal datore di lavoro e deve consistere nella descrizione delle attività svolte.

Tali attività devono essere diversificate, pratiche, ripetitive e volte ad ampliare le conoscenze e ad affinare l'abilità e le capacità di giudizio.

### 6.3.2 Livello 1 e livello 2

Il candidato deve fornire prova documentata di aver acquisito esperienza per un periodo minimo della durata data nel prospetto 2, in funzione della classe di istruzione scolastica data nel prospetto 1.

Nel caso di accesso diretto al livello 2, è richiesto un periodo minimo pari alla somma di quelli indicati per il livello 1 e per il livello 2.

#### Prospetto 1 – Classi di istruzione scolastica

Classe	Istruzione scolastica
A	Laurea universitaria a carattere tecnico
B	Diploma di indirizzo tecnico-scientifico
C	Attestato di scuola dell'obbligo

#### Prospetto 2 – Tempi minimi di esperienza continuativa, in mesi

Livelli	Classe di istruzione		
	A	B	C
Livello 1	6		
Livello 2	6	12	24

### 6.3.3 Livello 3

Il candidato deve fornire prova documentata di essere in possesso della qualificazione di livello 2, e di aver acquisito un'esperienza minima, in questo livello, di 4 anni, e di possedere un'istruzione scolastica di classe A o B secondo il prospetto 1 e attinente agli argomenti considerati.

## 7. ESAME DI QUALIFICAZIONE

### 7.1 Contenuto dell'esame di qualificazione

#### 7.1.1 Livelli 1 e 2

L'esame di qualificazione è costituito da un esame generale (punto 7.1.1.1), da un esame specifico (punto 7.1.1.2) e da un esame pratico (punto 7.1.1.3).

##### 7.1.1.1 Esame generale

L'esame generale, la cui data deve essere comunicata ai candidati con la convocazione, consiste in un questionario di domande a risposta multipla scelte a caso dalla raccolta di domande di conoscenza generale dell'organismo di certificazione o dell'organismo di qualificazione autorizzato valide alla data dell'esame.

Il tempo concesso per ciascuna domanda deve essere al massimo di 3 min.

Il numero delle domande dipende dal livello di qualificazione ed è dato nel prospetto 3.

### Prospetto 3 – Esame generale

Livelli	Numero minimo di domande
Livello 1	30
Livello 2	40

#### 7.1.1.2 Esame specifico

L'esame specifico, la cui data deve essere comunicata ai candidati con la convocazione, consiste in un questionario di almeno 20 domande a risposta multipla, scelte a caso dalla raccolta di domande specifiche dell'organismo di certificazione o dell'organismo di qualificazione autorizzato.

Il tempo concesso per ciascuna domanda a risposta multipla deve essere al massimo di 3 min.

#### 7.1.1.3 Esame pratico

Ai fini della presente norma, si applica quanto indicato al punto 7.2.3 della UNI EN 473:2008-11, a eccezione di quanto indicato per il numero di campioni di esame per il quale si applica quanto segue.

### Prospetto 4 – Numero di campioni per l'esame pratico dei livelli 1 e 2

Prodotti	Livello 1	Livello 2
Acciai al carbonio	1 preparazione ed esecuzione <sup>a) b)</sup>	1 interpretazione <sup>c)</sup>
Acciai basso legati		1 interpretazione <sup>c)</sup>
Acciai inossidabili austenitici o altre leghe metalliche		1 interpretazione <sup>c)</sup>
a) prodotti a scelta dell'esaminatore		
b) in base ad una istruzione scritta		
c) da eseguire al microscopio su repliche prelevate da giunti saldati		

I campioni utilizzati durante l'addestramento non devono essere utilizzati in sede di esame.

#### 7.1.2 Livello 3

L'esame di qualificazione è costituito da un esame di base (punto 7.1.2.1) e da un esame di metodo (punto 7.1.2.2).

##### 7.1.2.1 Esame di base

L'esame di base, la cui data deve essere comunicata ai candidati con la convocazione, consiste in un questionario di domande a risposta multipla scelte a caso dalla raccolta di domande di conoscenza di base dell'organismo di certificazione o dell'organismo di qualificazione autorizzato valide alla data dell'esame.

Il tempo concesso per ciascuna domanda deve essere al massimo di 3 min.

Il numero minimo di domande è 50.

##### 7.1.2.2 Esame di metodo

L'esame di metodo è costituito da un esame generale (punto 7.1.2.2.1), da un esame specifico (punto 7.1.2.2.2) e da un esame pratico (punto 7.1.2.2.3).

###### 7.1.2.2.1 Esame generale

L'esame generale, la cui data deve essere comunicata ai candidati con la convocazione, consiste in un questionario di domande a risposta multipla scelte a caso dalla raccolta di domande di conoscenza generale dell'organismo di certificazione o dell'organismo di qualificazione autorizzato valide alla data dell'esame.

Il tempo concesso per ciascuna domanda deve essere al massimo di 3 min.

Il numero minimo di domande è 30.

#### 7.1.2.2.2 Esame specifico

L'esame specifico, la cui data deve essere comunicata ai candidati con la convocazione, consiste in un questionario di almeno 30 domande a risposta multipla, scelte a caso dalla raccolta di domande specifiche dell'organismo di certificazione o dell'organismo di qualificazione autorizzato.

Il tempo concesso per ciascuna domanda a risposta multipla deve essere al massimo di 3 min.

#### 7.1.2.2.3 Esame pratico

L'esame pratico consiste nella stesura e discussione di una tesi sul metodo delle repliche metallografiche, preparata in un tempo massimo assegnato dall'organismo di certificazione o dall'organismo di qualificazione autorizzato.

### 7.2 Valutazione dell'esame di qualificazione

#### 7.2.1 Livelli 1 e 2

L'esame generale, l'esame specifico e l'esame pratico devono essere valutati separatamente.

Il candidato supera l'esame di qualificazione se per ciascuno degli esami ottiene almeno il punteggio di 70/100.

La valutazione dell'esame pratico deve essere effettuata con i fattori di ponderazione indicati nel prospetto 5.

#### Prospetto 5 - Fattori di ponderazione per la valutazione dell'esame pratico dei livelli 1 e 2.

		Fattore di ponderazione	
		Livello 1	Livello 2
1	Conoscenza della metodologia e delle attrezzature	20	10
2	Preparazione ed esecuzione della replica	60	20
3	Verbale di prelievo e, per il livello 2, interpretazione dei risultati	20	55
4	Per il livello 2, istruzioni scritte per il livello 1	-	15

#### 7.2.2 Livello 3

L'esame di base e l'esame di metodo devono essere valutati separatamente.

Il candidato supera l'esame di qualificazione se ottiene:

- il punteggio di 70/100 per l'esame di base;
- il punteggio di 70/100 per ciascuna delle parti che compongono l'esame di metodo (esame generale, esame specifico ed esame pratico).

### 7.3 Svolgimento degli esami

Ai fini della presente norma, si applica quanto indicato al punto 7.4 della UNI EN 473:2008-11.

### 7.4 Ripetizione dell'esame

Il candidato che non supera l'esame a causa di comportamento eticamente scorretto deve attendere almeno 12 mesi prima di poter ripetere l'esame.

Qualora il candidato non superi uno qualunque degli esami previsti, può ripetere per due volte l'esame non prima di un mese e non oltre 12 mesi dall'esame originario.

## 8. CERTIFICAZIONE

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 8 della UNI EN 473:2008-11.

## 9. RINNOVO

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 9 della UNI EN 473:2008-11.

## **10. RICERTIFICAZIONE**

### **10.1 Generalità**

Alla scadenza di ogni secondo periodo di validità (ogni 10 anni), la certificazione deve essere rinnovata dall'organismo di certificazione per un ulteriore periodo di 5 anni sulla base dei requisiti dati al punto 10.2 per i livelli 1 e 2 e al punto 10.3 per il livello 3.

### **10.2 Livelli 1 e 2**

Il candidato deve:

- soddisfare la condizione di rinnovo 9.1 a) e b) della UNI EN 473:2008-11;
- superare un esame pratico in accordo al punto 7.1.1.3;
- dimostrare una esperienza continuata, in conformità a quanto riportato nel punto 10.2.3 della UNI EN 473:2008-11.

Se il candidato non riesce a ottenere un punteggio dell'esame pratico almeno pari a 70/100, gli deve essere concessa una riprova dell'esame di ricertificazione non prima di 7 giorni e non oltre 6 mesi.

Nel caso di mancato superamento della riprova, il candidato deve richiedere una nuova certificazione.

### **10.3 Livello 3**

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 10.3 della UNI EN 473:2008-11.

## **11. DOCUMENTAZIONE**

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 11 della UNI EN 473:2008-11.

## **12. PERIODO DI TRANSIZIONE**

Ai fini della presente norma si applica quanto previsto al punto 12 della UNI EN 473:2008-11.

Per un periodo massimo di 2 anni dall'installazione del sistema di qualificazione del datore di lavoro, l'organismo di certificazione può stabilire deroghe alle prescrizioni per il riconoscimento come livelli 1, 2 e 3 di candidati aventi comprovata competenza ed esperienza secondo quanto definito nell'Appendice B.

## APPENDICE A (informativa) – Requisiti minimi di conoscenza

I requisiti minimi di conoscenza sono riportati nel prospetto A.1

### Prospetto A.1 – Requisiti minimi di conoscenza

Moduli	Argomenti	Livello 1 (ore)	Livello 2 (ore)	Accesso diretto al Livello 2 (ore)
1	Sistemi di qualità e certificazione Normativa tecnica di riferimento Metallurgia Materiali Saldature Meccanismi di danno	16 <sup>a)c)</sup>	32 <sup>c)</sup>	48 <sup>c)</sup>
2	Strumentazione per il prelievo Preparazione della superficie Esecuzione delle repliche metallografiche Osservazioni preliminari	24 <sup>b)</sup>	-	24
3	Strumentazione per l'osservazione	-	16	16
4	Valutazione dell'evoluzione microstrutturale Valutazione del danneggiamento da microcavitazione Teoria della vita residua Cenni di repliche estrattive	-	32	32
	Totale	40	80	120
a)	cenni sui meccanismi di danno;			
b)	incluse le necessarie ore di esercitazione;			
c)	una riduzione fino al 50% delle ore richieste può essere accettata dall'organismo di Certificazione per i candidati in possesso di una laurea a carattere tecnico-scientifico attinente agli argomenti considerati.			

## APPENDICE B (normativa) – Deroghe per il periodo di transizione

### 1. Scopo e campo di applicazione

La presente appendice specifica i requisiti che il candidato deve possedere per il riconoscimento come livello 1, 2 o 3 nel periodo di transizione, in deroga alle prescrizioni indicate nella norma.

### 2. Requisiti del candidato

Il candidato deve:

- a) dimostrare di avere conseguito:
  - una laurea o un diploma o una maturità tecnico scientifica, per tutti e tre i livelli di qualificazione;
  - un attestato di scuola dell'obbligo, solo per il livello 1;
- b) dimostrare di possedere un'esperienza qualificante di:
  - 20 anni, per il livello 3,
  - 15 anni, per il livello 2,
  - 5 anni, per il livello 1;
- c) fornire un curriculum della formazione svolta.

### 3. Titoli sostitutivi dell'esperienza qualificante

Possono essere considerate sostitutive dell'esperienza qualificante (punto B.2.b), le attività svolte nel campo delle repliche metallografiche indicate nel prospetto B.1, ciascuna delle quali per il periodo massimo indicato nel prospetto stesso.

L'attività di responsabile di laboratorio metallografico è conteggiato come periodo doppio di quello effettivo.

Il periodo massimo sostituibile è:

- di 3 anni per il livello 1
- di 10 anni per il livello 2,
- di 15 anni per il livello 3.

#### Prospetto B.1 – Titoli sostitutivi dell'esperienza qualificante

Attività	Esperienza equivalente riconosciuta	
Partecipazione a congressi, seminari, giornate di studio	6 mesi per ogni convegno	24 mesi max.
Frequenza in corsi di formazione avanzati o di specializzazione	8 mesi per ogni corso	24 mesi max. per una delle due attività o 36 mesi max. per entrambe
Frequenza in corsi di formazione avanzati o di specializzazione con esame finale	12 mesi per ogni corso	
Docenza in corsi di formazione o addestramento del personale	6 mesi per ogni 24 h	36 mesi max.
Pubblicazioni di memorie e note tecniche su riviste scientifiche e stampa specializzata	6 mesi per ogni pubblicazione	60 mesi max.
Partecipazione continuativa a Comitati, Commissioni o Gruppi di Lavoro nazionali o internazionali	6 mesi per ogni anno	36 mesi max.

## **BIBLIOGRAFIA**

UNI 11096:2004

Prove non distruttive – Controlli sullo stato di integrità strutturale di attrezzature a pressione soggette a scorrimento viscoso a caldo – Pianificazione ed esecuzione dei controlli, valutazione dei risultati e documentazione

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005

Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

ISO 9712:2005

Non-destructive testing - Qualification and certification of personnel

**U45000710**

Prove non distruttive – Esame metallografico per replica su attrezzature a pressione soggette a scorrimento viscoso a caldo