



HIMACROW

Harmonized Personnel Training for Macro and Microscopic
Metallographic Examination of Structural Materials

Linee guida O1 sul personale europeo
incaricato degli esami metallografici
macroscopici e microscopici

Progetto Nr° KA220-VET-364E0C77



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione Europea. Questa pubblicazione riflette esclusivamente il punto di vista dell'autore e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute.

ERASMUS+: Progetto n° KA220-VET-364E0C77.



Sommario

1. Riepilogo esecutivo.....	3
2. Introduzione.....	5
3. Ambito.....	7
4. Definizioni.....	9
5. Ruolo macroscopico e microscopico del personale.....	10
6. Rapporti.....	11
7. Livelli del personale addetto agli esami metallografici macroscopici e microscopici.....	12
7.1. Livello completo.....	12
7.2. Livello standard.....	12
8. Descrizione generale della qualifica.....	14
9. Sezione II: Requisiti minimi.....	15
9.1. Introduzione	15
9.2. Il percorso da standard a completo.....	15
9.3. Requisiti dei candidati.....	16
9.4. Requisiti per i centri di formazione.....	16
9.5. Ammissione all'esame.....	16
9.6. Procedure d'esame.....	16
9.6.1. Esame scritto.....	16
9.6.2. Esame orale.....	16
9.7. Valutazione delle prestazioni.....	16
9.8. Esame pratico.....	17
9.9. Riesame.....	18
10. Diploma della Federazione Europea della Saldatura.....	19
11. Procedura di ricorso.....	19
12. Disposizioni transitorie.....	19
13. Appendice I. Requisiti per le ANB e le ATB per organizzare i corsi di formazione.....	21
14. Appendice II: Quadro delle qualifiche di saldatura EWF.....	23
15. Appendice III: Capitalizzazione del curriculum.....	24



1. Riepilogo esecutivo

L'output uno (O1) riguarda lo sviluppo di una linea guida migliorata per la qualificazione dell'esame metallografico macro e microscopico dei materiali strutturali e il loro personale dedicato ai giunti saldati. I compiti principali in O1 riguardano il passaggio dall'esistente Percorso professionale (basato sulla linea guida EWF_627-07 (approvata: luglio 2007) in una qualifica e l'istituzione delle modifiche necessarie in base alle attuali esigenze del mercato. Questo La qualifica consentirà ai professionisti che lavorano o vogliono lavorare nel campo della macro e esame microscopico per acquisire un diploma (richiesto dall'industria) che lo dimostrerà sono qualificati in questo campo, considerato che senza il diploma non è facile dimostrare di possederlo le competenze necessarie per eseguire questo tipo di esami. Inoltre, porterà ad un valore aggiunto i curricula coperti dalla qualifica di ispettore, considerando che porterà un'analisi complessa ysis, soprattutto in caso di guasti legati a materiali/processi avanzati. Considerando che il Personale Microscopico e Macroscopico ha una formazione più approfondita sulle modalità di esecuzione gli esami micro e macroscopici, a differenza dell'Ispettore, che ne interpreta i risultati le analisi micro e macroscopiche.

Questa revisione affronterà le crescenti esigenze del mercato, ad esempio le richieste (in Romania), per questa tipologia di esami, ad enti esterni, da aziende multinazionali del settore settore automobilistico, costruzioni navali, costruzioni di saldatura (produzione), (ecc.), poiché non hanno professionisti qualificati per svolgerli, nelle loro organizzazioni, soprattutto per concentrandosi sulla comprensione delle cause profonde del guasto meccanico e del processo di invecchiamento del materiale, scorrimento viscoso, corrosione, fatica (tra gli altri); così come le diverse strutture eseguire secondo il trattamento termico.; e l'attuale mancanza di formazione armonizzata e qualificazione nel campo dell'esame metallografico macroscopico e microscopico di strutture materiali naturali e le loro giunzioni. Inoltre, i partner utilizzeranno gli app Learning Outcomes (LO) approccio ed ECVET¹ consentire la trasparenza e la comprensione comune delle qualifiche zioni e facilitare la mobilità dei lavoratori tra i diversi paesi europei.

Verso i LO, secondo il manuale CEDEFOP "Definire, scrivere e applicare risultati dell'apprendimento", faciliterà il processo di orientamento del processo di insegnamento/apprendimento, poiché questi "(...) sostengono la scelta iniziale dell'istruzione e della formazione; (...) aiutano ad orientare il

¹Sistema europeo di crediti per l'istruzione e la formazione professionale



processo di apprendimento stesso; (...) chiarire cosa aspettarsi durante la valutazione o la convalida (...) – e – chiarire l'area di apprendimento oggetto di valutazione, indicando cosa è rilevante e cosa no.” Perciò, I LO semplificano “(...) cos'è uno studente **aspettarsi di sapere ed essere in grado di fare e capire**, aver completato una sequenza di apprendimento, un modulo, un programma o una qualifica.” Aggiunta-alleato, considerando la revisione e l'aggiornamento del Corso Speciale in una Qualifica, spostando in un approccio basato sui risultati di apprendimento stabilirà “(...) le basi per un dialogo sistematico con il mercato del lavoro e le parti interessate della società per quanto riguarda l'evoluzione delle esigenze di competenze”. Quindi, adottando questo punto di vista permette (..) di chiarire come si relaziona e/o si sovrappone ad altri corsi/programmi e qualifiche – e – (...) forniscono un importante punto di riferimento per la garanzia della qualità e si chiudono dialogo con gli utenti finali”. Di conseguenza, impiegare LO “(...) aumenta la responsabilità e l'offerta una base migliore per giudicare se gli istituti di istruzione e formazione forniscono risultati conformi bisogni e aspettative”. (CEDEFOP, Definire, scrivere e applicare i risultati dell'apprendimento, A European Handbook – seconda edizione 2022), contribuendo ad un approccio centrato sullo studente.

Lo sviluppo di O1 con l'obiettivo di sviluppare la Linea Guida per la Macroscopica Europea e il personale per l'esame metallografico microscopico è guidato dalla Federazione Europea per Saldatura, giunzione e taglio (EWF – Belgio), in stretta collaborazione con i restanti HI-Partner del progetto MACROW, Institutul National de Cercetare Dezvoltare in Sudura si Incerari de Materiale (ISIM TIMISOARA – Romania), Istituto Italiano Della Saldatura Associazione (IIS – Italia), Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés (MHTE – Ungheria), SC WELD-CONS SRL (Romania) per un periodo di 11 mesi.

EWF (www.ewf.be) è un'organizzazione ombrello europea, che rappresenta i produttori turing in Europa - insieme ai suoi 31 membri europei, il National Welding In-istituti. EWF gestisce il sistema armonizzato di qualificazione e formazione sulla Saldatura, garantendo che i tirocinanti acquisiscano una conoscenza minima dei processi di saldatura appropriati e dei materiali comportamento del rial, in linea con i requisiti industriali pertinenti. La linea guida della formazione e il profilo professionale sono riconosciuti dall'industria europea e dalle parti interessate in tutto il mondo.

2. Introduzione

L'aggiornamento del Corso Speciale sul Personale con responsabilità Macroscopica ed esame metallografico microscopico dei materiali di base e dei loro giunti prepared/Prodotto da Welding and Allied Techniques (Linea guida EWF_627-07 (ultima versione)) in una qualifica è stata identificata come necessaria a causa della carenza di norme armonizzate formazione e qualificazione nel campo della metallografia macroscopica e microscopica esame dei materiali strutturali e dei loro giunti, portando alla crescente necessità del mercato professionisti qualificati in quel settore.

L'esame metallografico è ampiamente utilizzato per determinare sia macro che microstruttura dei metalli e delle loro leghe. Pertanto, consente di valutare l'influenza di vari tipi di processi e trattamenti tecnologici, ad esempio processi metallurgici, lavorazione della plastica, saldatura e processi affini, trattamento termico (ecc.), sui cambiamenti che si verificano la struttura dei metalli e delle loro leghe. La crescente necessità di sviluppare soluzioni progettuali che consentire la produzione di nuovi articoli, a costi inferiori e laddove sia la vita del prodotto determinante per la competitività ha creato un elevato bisogno di personale in grado di offrirlo soluzioni. I requisiti di questi esami crescono di circa il 10% all'anno, cosa chiaramente indica la necessità di disporre di un sistema di qualificazione comune armonizzato in modo efficace implementato. Da qui la necessità di sviluppare una serie di nuovi corsi di formazione e valutazione per garantire le competenze richieste. Queste competenze dovrebbero essere raggiunte in il quadro di percorsi formativi armonizzati a livello europeo.

La linea guida EWF_627-07 (ultima versione) per macroscopico e microscopico L'esame metallografico dei materiali strutturali e dei loro giunti è attualmente implementato in pochi paesi, necessitano di essere migliorati di conseguenza, per soddisfare le nuove richieste del mercato industria. L'attuale linea guida fornisce metodi per l'educazione sia teorica che pratica e formazione su tre livelli: LIVELLO COMPLETO: "Tecniche avanzate in metallografia esame dei materiali strutturali e delle loro giunzioni preparate/prodotte mediante saldatura e affini tecniche"; LIVELLO STANDARD: "Esame macro e microscopico dei materiali strutturali e relative giunzioni preparate/prodotte mediante saldatura e tecniche affini"; e LIVELLO BASE: "Preparazione dei campioni per l'esame macro e microscopico di materiali strutturali e loro giunzioni preparate/prodotte mediante saldatura e tecniche affini".



In O1 sono state proposte le seguenti modifiche:

- Definire due profili professionali per l'European Macroscopic e Personale addetto all'esame metallografico microscopico, corrispondente ad uno specialista e livelli di competenza avanzati).
- Rivedere le condizioni di accesso per ciascun livello di qualifica.
- Definire i descrittori per le Qualifiche, utilizzando l'apprendimento descrittivi dei risultati.
- Rivedere la struttura e il contenuto del programma di formazione, garantendo un approccio modulare e cumulativo.
- Definire i risultati di apprendimento per le Unità di Competenza.
- Rivedere le procedure d'esame.

3. Ambito

Le proprietà meccaniche, fisiche e chimiche dei metalli e delle leghe vengono determinate essenzialmente dalla loro struttura. Pertanto, l'esame metallografico è ampiamente utilizzato per la determinazione sia della macro che della microstruttura dei metalli e delle loro leghe. Esame metallografico L'aminazione consente di valutare l'influenza di vari tipi di processi e tecnologici trattamento, ad esempio processi metallurgici, lavorazione della plastica, saldatura e processi affini, trattamento termico (ecc.) sui cambiamenti che si verificano nella struttura dei metalli e delle loro leghe.

Esame metallografico appartiene al gruppo di **test distruttivi** perché il la preparazione di un campione idoneo è intrinsecamente connessa alla lesione dell'insieme elemento di prova.

Al giorno d'oggi, la tecnologia della saldatura, in relazione ai giunti saldati e a quelli realizzati mediante tecniche affini, esame metallografico del dipendente su scala molto ampia, vale a dire:

- a) nella caratterizzazione delle leghe metalliche (dimensione dei grani, composti intermetallici, struttura metallografica, ecc.),
- b) nelle prove di saldabilità dei materiali idonei alla saldatura,
- c) nella verifica delle qualifiche del personale di saldatura (saldatori, operatori di saldatura),
- d) nello sviluppo di materiali di consumo per saldatura (metalli d'apporto, flussi, ecc.),
- e) nello sviluppo di nuovi metodi di saldatura, riporto, brasatura, brasatura e taglio termico,
- f) nella determinazione delle condizioni ottimali di saldatura, riporto di saldatura, brasatura, saldatura e taglio termico,
- g) nel controllo corrente dei processi di saldatura (nel test di giunti o elementi di prova),
- h) nel controllo finale di prodotti saldati, brasati o simili,
- i) nella verifica delle condizioni in cui si verificano difetti e imperfezioni di saldatura,
- j) nella determinazione delle cause dei cedimenti delle strutture e dei prodotti realizzati da saldatura e metodi affini.

La presente linea guida copre i requisiti minimi per l'istruzione, la formazione e qualificazione del Personale con responsabilità di Macroscopica e Microscopica Esame metallografico dei materiali di base e delle loro giunzioni realizzate mediante saldatura e affini Tecniche. Ci si aspetta che gli studenti che hanno completato con successo questa qualifica lo siano



in grado di applicare la preparazione e la valutazione dei campioni per metallografia indagini previste dal presente indirizzo.

Questa linea guida è progettata per fornire l'istruzione e la formazione di base in ambito macroscopico ed esame metallografico microscopico dei materiali strutturali e dei loro giunti Preparato/Prodotto mediante tecniche di saldatura e affini richieste dai responsabili svolgere questi compiti a vari livelli. È possibile che formazione aggiuntiva e/o l'esperienza può essere necessaria oltre l'istruzione e la formazione di base per soddisfare i requisiti requisiti di applicazioni o funzioni lavorative specifiche o requisiti o leggi locali.

I contenuti della qualificazione modulare sono riportati nella seguente struttura (panoramica):

UNITÀ DI COMPETENZA	MINIMO ORARI DI CONTATTO ¹	PREVISTO CARICO DI LAVORO ²
LIVELLO STANDARD		
CU1: INTRODUZIONE ALL'ESAME METALLOGRAFICO MACRO E MICROSCOPICO	14	28
CU2: METODI SPECIFICI PER LA PREPARAZIONE DEI CAMPIONI PER L'ESAME MACRO E MICROSCOPICO	24,5	49
CU3: DIMOSTRAZIONI IN ESAME MACRO E MICROSCOPICO	28	56
TOTALE	66,5	133
LIVELLO COMPLETO		
CU3: DIMOSTRAZIONI IN ESAME MACRO E MICROSCOPICO	7	14
TOTALE	7	14

*Le ore di contatto sono le ore minime di insegnamento per i Percorsi Standard. Un'ora di contatto dovrà contenere almeno 50 minuti di insegnamento diretto.

* * Il carico di lavoro è calcolato in ore e corrisponde a una stima del tempo normalmente necessario agli studenti completare tutte le attività di apprendimento necessarie per raggiungere i risultati di apprendimento definiti nell'apprendimento formale ambienti più il tempo necessario per lo studio individuale (fuori dal contesto scolastico).

4. Definizioni

Ai fini della presente linea guida si applicano le seguenti definizioni:

- **Istruzione e formazione:** Un processo di istruzione nella teoria e nella pratica pertinente che richiede la forma di corsi di un programma approvato e periodi di lavoro pratico sotto qualificato supervisione (ma non deve includere l'uso di campioni utilizzati nell'esame pratico). Tutti i percorsi formativi che portano al conseguimento della qualifica oggetto della presente Linea Guida deve essere approvato dall'Organismo Nominato Autorizzato dell'EFW (ANB).
- **Qualificazione:** Una manifestazione in conformità con le linee guida e le regole della EFW, condotta dall'Organismo Designato Autorizzato, che prevede l'esame del conoscenze e abilità relative a criteri specifici. Il successo in questo esame porta al rilascio del relativo diploma EFW conseguito. Tali diplomi rimangono validi per tutta la vita il titolare.
- **Esperienza rilevante:** Oltre all'istruzione tecnica e scientifica secondaria, Possono presentare domanda anche i candidati del LIVELLO STANDARD se in possesso di almeno 3 anni di pratica professionale corrispondente alla materia del corso.

5. Ruolo macroscopico e microscopico del personale

Il Personale con responsabilità per la Metallografia Macroscopica e Microscopica
L'esame dei materiali di base e dei relativi giunti realizzati mediante saldatura e tecniche affini è responsabile delle seguenti attività:

- Preparare il campione (campione di prova) per l'analisi macroscopica e microscopica
Esame metallografico;
- Eseguire l'esame metallografico macroscopico e microscopico;
- Valutare e sviluppare un rapporto sui risultati identificati (ad esempio, imperfezioni) secondo le norme pertinenti.

Questi professionisti sono anche responsabili dell'applicazione dell'esame metallografico giunti dei seguenti materiali strutturali:

- acciai non legati e legati,
- ghise,
- leghe di alluminio e rame,
- leghe di titanio,
- leghe di nichel,
- termoplastici.

Il tipo o i tipi di materiali di base vengono scelti su richiesta degli studenti per il corso.

6. Rapporti

L'esaminatore macroscopico e microscopico deve raccogliere i risultati, le liste di controllo e si traduce in un rapporto (ISO17639:2022, ultima versione) strutturato per soddisfare le esigenze di il cliente, una giurisdizione o un codice. Questo rapporto è il documento di riferimento, che potrebbe consentire la tracciabilità di un parametro produttivo che risulti dopo anni di servizio contribuente andando verso un fallimento. Consente di risalire alla responsabilità di uno specifico fornitore o appaltatore.

Potrebbero essere necessari uno o più rapporti intermedi per mostrare i progressi nel corso di un lungo periodo o un complicato progetto di costruzione. Le relazioni devono dettagliare le fasi dell'esame, i parametri, e risultati, comprese le azioni correttive, se necessarie. È importante identificare la qualità correlata problemi il prima possibile. I rapporti e i risultati provvisori sono estremamente preziosi in quanto fornire informazioni di cui altrimenti potrebbero non essere a conoscenza. I risultati dell'esaminatore potrebbero evidenziare problemi di qualità che potrebbero, forse, essere risolti mediante modifiche di progettazione o produzione se trovato abbastanza presto. L'esaminatore dovrebbe ricordarsi di quantificare i risultati ove possibile.

7. Livelli del personale addetto agli esami metallografici macroscopici e microscopici

Esistono due livelli della Metallografia Macroscopica e Microscopica Europea Personale d'esame (EMMMEP):

- **LIVELLO COMPLETO** che tratta di "Tecniche avanzate in esame metallografico dei materiali base e delle loro giunzioni preparate/prodotte mediante saldatura e tecniche affini".
- **LIVELLO STANDARD** che riguarda "L'esame macro e microscopico del materiali di base e relative giunzioni preparate/prodotte mediante saldatura e tecniche affini".

7.1. Livello completo

Un candidato che completa il livello di formazione "Completo" nell'ambito di questo programma dovrà possedere un**conoscenze avanzate** di tecniche di testing avanzate. Questa conoscenza lo farà metterlo in grado di interpretare i risultati dell'esame macroscopico e microscopico di base materiali e loro giunzioni.

7.2. Livello standard

Un candidato che completa il livello di formazione "Standard" nell'ambito di questo programma dovrà possedere un**conoscenza specializzata** delle caratteristiche dei difetti dei giunti preparati da saldatura o processi affini secondo gli standard. Questa conoscenza gli consentirà di farlo interpretare i risultati dell'esame macro e microscopico, nonché valutare le articolazioni qualità mediante esame macro e microscopico. A tal fine, pezzi di entrambi verranno eseguiti materiali omogenei e le relative giunzioni dei materiali base prescelti.



DESCRIZIONE GENERALE DEL PROFILO PROFESSIONALE	
EMMMEP_C	<p>Il livello EMME-C è la persona responsabile dell'interpretazione dei risultati degli esami macroscopici e microscopici in conformità con i relativi criteri di accettazione.</p> <p>I suoi principali compiti e responsabilità relativi all'esame dei materiali di base e dei giunti saldati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Controllare e approvare il rapporto di prova;- Sviluppare un rapporto di test microscopico;- Supervisionare l'esame microscopico;- Supervisionare la preparazione dei campioni per l'esame microscopico;- Interagire e comunicare con il cliente.
EMMMEP_S	<p>Il livello EMME-S è la persona responsabile della presentazione dei risultati degli esami macroscopici e microscopici.</p> <p>I suoi principali compiti e responsabilità relativi all'esame dei materiali di base e dei giunti saldati sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Compilare il rapporto di prova macroscopica;- Preparare i provini per l'esame macroscopico;- Supervisionare la preparazione dei provini per l'esame metallografico.

8. Descrizione generale della qualifica

Sezione I: Descrizione Generale della Qualifica

QUALIFICAZIONE LIVELLO	CONOSCENZA	COMPETENZE	AUTONOMIA & RESPONSABILITÀ	EFW COMPETENZA LIVELLO	EQF LIVELLO
COMPLETO	Avanzate conoscenza e critico comprensione della teoria, principi e applicabilità di Avanzate Microscopico e Macroscopico Tecniche	Avanzate problema-capacità di risoluzione, Compreso critico valutazione e sviluppo di soluzioni, permettendo di sviluppare il conoscenza di leghe metalliche e il loro articolazioni.	Gestire le applicazioni di macroscopiche e esame microscopico in laboratorio; Ha autonomia per prendere la decisione finale nel caso in cui ci siano dubbi o non ci sia un accordo all'interno del team in merito procedura da adottare; Ha abilità e competenze aggiuntive per es. Elettrone di scansione Microscopia (SEM); Bozze, prove e supervisioni in ambienti imprevedibili situazioni (ad esempio, materiale diverso da quello previsto dove devi ripetere il test, problemi di preparazione, come campione poco chiaro, ecc.) Supervisiona e valuta i professionisti del LIVELLO STANDARD; Gestisce i clienti richieste; Approvare i rapporti di prova realizzati dai professionisti del LIVELLO STANDARD.	AVANZATE	6
STANDARD	Specializzato, fattuale e teorico di teoria, principi e applicabilità di Microscopico e Macroscopico Tecniche	Specializzato intervallo di cognitivo e abilità pratiche, permettendo di sviluppare soluzioni o scegli il adeguata metodi per IL preparazione E esame di macrografico E micrografico visita medica.	Scegli quello appropriato materiale e processo (montaggio, rettifica, lucidatura e attacco) per la preparazione del campione; Preparare il campione per l'esame; Eseguire e analizzare la macrografia e strutture micrografiche di metalli, leghe e loro giunzioni, secondo norme e prodotto specifiche; Preparare rapporti di prova sui risultati del esami.	SPECIALIZZATO	5
DI BASE	-	-	-	INDIPENDENTE	4



9. Sezione II: Requisiti minimi

9.1. introduzione

La linea guida cerca di raggiungere l'armonizzazione nell'istruzione, nella formazione e negli esami e qualificazione dell'esame macro e microscopico delle articolazioni in Europa.

Le organizzazioni nazionali di saldatura, essendo membri dell'EFW, si riconoscono reciprocamente la Qualifica rilasciata da qualsiasi Organismo Nazionale Autorizzato e approvato per implementarlo Orientamento. Tale "Ente Nazionale Autorizzato" (ANB) sarà normalmente l'Ente Nazionale della Saldatura e Organizzazione aderente, ma può essere un'altra organizzazione con l'accordo della EWF Membro.

La formazione deve aver seguito le linee guida EWF Sezione I, e l'esame e le prove di approvazione devono essere state condotte dall'Ente Nazionale autorizzato dalla EWF questo scopo.

9.2. Percorso da Standard a Completo²

I candidati del LIVELLO STANDARD dovranno possedere almeno competenze tecniche e secondarie educazione scientifica. I candidati con almeno 3 anni di pratica professionale corrispondente sono ammessi anche gli argomenti del corso.

I candidati del LIVELLO COMPLETO dovranno possedere una conoscenza tecnico-ingegneristica gree o simili.

I candidati al corso LIVELLO COMPLETO, che hanno completato il Corso di LIVELLO STANDARD, dovrà frequentare i rimanenti moduli (es. corrispondenti a 27 ore di formazione) corrispondente al corso di LIVELLO COMPLETO, purché conformi le condizioni di accesso al LIVELLO COMPLETO.

Ove applicabile, le unità di competenza e le qualifiche sono progettate in modo tale valorizza e consente percorsi di miglioramento delle competenze, sia all'interno dello stesso campo di attività che tra diverse aree di specializzazione comprendenti l'assegnazione di livelli di complessità crescente capacità di comprensione delle materie da parte degli apprendenti, che può essere così riassunta:

- La progressione dei livelli avviene dal livello più basso a quello più alto in blocchi costitutivi;

²La presente Linea Guida non affronta il LIVELLO BASE di questa Qualifica.



- I livelli più alti avviano i corsi di formazione insieme ai livelli più bassi garantendo lo sviluppo acquisizione di solide conoscenze fondamentali e abilità di concetti e principi;
- Dopo aver completato con successo i livelli più bassi, gli studenti iniziano i livelli più complessi.

9.3. Requisiti per i candidati

Tutti i candidati dovranno fornire la prova di un test visivo soddisfacente in conformità con i requisiti della norma EN ISO 17637 (ultima edizione).

9.4. Requisiti per i centri di formazione

I requisiti per insegnanti e istruttori, esaminatori, istituti di formazione, corsi sono documentato nel doc. EWF 416 (ultima edizione).

9.5. Ammissione all'esame

Coloro che non si sono presentati per il 90% delle prove non potranno essere ammessi all'esame il programma di formazione.

9.6. Procedure d'esame

Le modalità d'esame di seguito descritte hanno lo scopo di simulare l'attività pratica situazioni di valutazione macro e microscopica dei giunti nell'industria. L'esame comprende parti scritte e pratiche. L'esame copre tutte le materie dell'IO2 Armonizzato curriculum per l'esame metallografico macro e microscopico dei materiali strutturali.

9.6.1. Esame scritto

L'esame consisterà in una serie di domande a scelta multipla riguardanti l'argomento tutto il campo della materia. Il tempo dedicato alla prova scritta è di minimo 2 ore per ogni livello.

9.6.2. Esame orale

La prova orale sarà facoltativa a discrezione, salvo casi limite dove sarà obbligatorio.

9.7. Valutazione delle prestazioni

Per superare l'esame i candidati devono raggiungere almeno il 60% del massimo eventuale voto in ciascuna valutazione (scritta e pratica).

9.8. Esame pratico

LIVELLO COMPLETO: Tecniche avanzate nell'esame metallografico dei materiali di base e dei giunti saldati

L'esame pratico si compone di tre fasi:

Fase 1 :

Ogni partecipante al corso disegna un foglio contenente le informazioni relative ad un esemplare oggetto procedura. Le informazioni introduttive ricevute dal candidato sono le seguenti:

- a) tipo (grado) del materiale campione
- b) dimensione del campione (forma e dimensioni)
- c) tipo di test, ad esempio se macro o microscopico
- d) obiettivo del test, ad esempio rivelare la struttura dell'austenite in condizioni di resistenza agli agenti atmosferici (anticorrosivo)

acciaio

e) attrezzature di laboratorio e tipi di dispositivi, ad esempio troncatrice, pressa per il montaggio campione, macchina per la molatura e lucidatura, dispositivo per l'incisione elettrolitica, microscopio ecc.

f) gamma di materiali di consumo, ad esempio tipi di resine per il montaggio del campione, gamma di gradazioni zione per carte abrasive, panni lucidanti e sospensioni o paste diamantate ecc.

Il candidato sviluppa la procedura per la preparazione del campione.

Al candidato vengono forniti standard contenenti informazioni e set di incisioni agenti per test metallografici macro e microscopici, nonché documenti giustificativi.

Fase 2 :

Ogni partecipante al corso estrae da un pool una serie di tre fotografie scansionate che presenta vari tipi di fratture nei provini di acciaio. L'obiettivo dell'esame consiste nel identificazione indipendente e individuale di un dato tipo di frattura presentata nella scansione fotografia. Per passare, il candidato deve identificare correttamente almeno due dei tre tipi di fratture.

Fase 3 :

Ciascuno dei esaminati estrae da un pool un insieme di tre fotografie che ne rivelano diverse microstrutture caratteristiche delle aree del materiale di base e/o dei giunti saldati o affini metalli/leghe. Lo scopo di questa fase dell'esame è l'identificazione senza aiuto del



tipo di microstruttura da parte del candidato sulle fotografie disegnate. Per aver superato il esame, è necessario identificare correttamente due microstrutture tra tre.

LIVELLO STANDARD: Esame macro e microscopico dei materiali di base e dei giunti

saldati L'esame pratico si compone di due fasi:

Fase 1:

Ciascuno degli esaminati effettua le valutazioni di qualità di un frammento selezionato a caso con la superficie preparata precedentemente come campione per l'esame macroscopico. Il candidato esegue la valutazione secondo i criteri definiti e redige il rapporto l'esame macroscopico. Durante l'esame ogni candidato ha a sua disposizione tutto accessori necessari, come una lente d'ingrandimento, un calibro di saldatura, un calibro a corsoio e una scala.

Fase 2:

Ciascuno dei esaminati estrae da un pool un insieme di tre fotografie che ne rivelano diverse microstrutture caratteristiche per aree di materiali di base e/o giunti saldati o affini metalli/leghe. Lo scopo di questa fase dell'esame è l'identificazione senza aiuto del tipo di microstruttura da parte del candidato sulle fotografie disegnate. Per aver superato il esame, è necessario identificare correttamente almeno due microstrutture tra tre quelli.

9.9. Riesame

Il fallimento in qualsiasi modulo individuale dell'esame richiederà solo un riesame nel modulo non è riuscito. Gli esami devono essere ripetuti entro un periodo compreso tra 2 settimane e 15 mesi dall'inizio esame e, in caso di secondo fallimento, è consentito un ulteriore tentativo entro 1 a 15 mesi dalla data del secondo esame. Se un candidato fallisce tre volte, lui/lei dovrà ripetere le lezioni del corso e gli esami.

Le restanti procedure sono trattate nel doc. EWF416 (ultima versione).



10. Diploma della Federazione Europea della Saldatura

Dopo aver superato l'esame, l'Ente Nazionale Autorizzato assegna ai candidati il diploma di PERSONALE EUROPEO CON RESPONSABILITÀ MACROSCOPICA E ESAME METALLOGRAFICO MICROSCOPICO – Livello Completo o Livello Standard (Appendice B).

L'ANB conserva i registri dei candidati vincitori e non vincitori.

11. Procedura di ricorso

I candidati che ritengono di essere stati trattati ingiustamente durante la procedura d'esame: dure hanno il diritto di ricorrere all'Organismo Nazionale Autorizzato.

Le restanti procedure sono trattate nel doc. EWF416 (ultima versione).

12. Disposizioni transitorie

Un organismo nazionale autorizzato (ANB) può offrire disposizioni transitorie per un periodo fino a tre anni dall'implementazione della linea guida da parte della Formazione Autorizzata Corpo (ATB).

Il personale praticante in uno Stato membro potrà beneficiare dell'assegnazione del Premio Europeo Diploma se possono dimostrare all'ANB che la loro combinazione di istruzione, formazione e l'esperienza ha fornito un livello di conoscenze e abilità pratiche equivalenti a quelle attuali Requisiti dell'EFW. Se, a giudizio dell'ANB, il candidato non ha ricevuto un dovrà essere un livello adeguato di formazione formale nell'esame macroscopico e microscopico tenuti a sostenere un colloquio professionale o un esame condotto mediante una valutazione Comitato dell'Ente Nazionale Autorizzato.

Tre regole generali aggiuntive devono essere osservate quando si applica la transizione disposizioni.

1. I candidati devono essere in possesso dell'abilitazione tecnica di base di accesso come prevista per il paese interessato nella presente linea guida.

2. Solo il paese da cui il richiedente ha ricevuto la sua qualifica o in cui esercita attualmente può rilasciare il diploma in regime transitorio disposizioni.



3. Non possono essere ammessi titoli (diplomi) provenienti da paesi al di fuori degli Stati membri dell'EFW utilizzato per giustificare il rilascio di un diploma nell'ambito del regime transitorio.

Per ciascun paese le modalità di transizione specifiche saranno approvate dall'EFW Comitato Tecnico, se necessario e può essere ottenuto dall'Organismo Nazionale Autorizzato.

13. Appendice I. Requisiti per le ANB e le ATB per organizzare i corsi di formazione

Requisiti specifici per i centri di formazione

A.1 Generale

La formazione del Personale con responsabilità di Macroscopica e Microscopica Esame metallografico dei materiali di base e delle loro giunzioni realizzate mediante saldatura e affini Techniques è un corso di aggiornamento professionale fortemente orientato all'applicazione pratica. IL basi teoriche e know-how nel corso di formazione è specializzato sia in ambito pratico che in una parte teorica per l'abilitazione ad un Diploma di Macroscopico e Microscopico Europeo Personale addetto agli esami metallografici. Pertanto, sono necessari requisiti speciali adempiuti dai Centri di Formazione rispetto ad attrezzature, strutture e personale particolarmente qualificato personale istruttore.

A.2 Impianti e dotazioni tecniche

Le strutture e le attrezzature tecniche dovranno essere riconosciute a livello nazionale/internazionale standard e seguire la levigatrice e lucidatrice, dispositivo utilizzato per l'incisione elettrolitica, cappa chimica o armadio per lo stoccaggio di prodotti chimici, microscopio metallografico e misurazione strumenti.

A.2.1 Altre attrezzature

Prove meccaniche, esami metallurgici e controlli non distruttivi (NDT) le attrezzature devono essere disponibili sia per scopi dimostrativi che per lavori di laboratorio.

A.2.2 Campioni

Una raccolta di riferimento di campioni di saldatura ben documentati, lucidati e incisi, dovrebbe riflettere i processi coperti dalla Linea Guida e, come minimo, un campione per è richiesto un processo. Preferibilmente i campioni dovrebbero coprire diversi materiali e spessori, norme e regolamenti di sicurezza nazionali/internazionali. Materiali dei provini: acciai bassolegati, acciai legati, ghise e alluminio, rame, titanio, nichel e loro leghe e materie plastiche.

A.3 Qualificazione del personale docente

I Centri di Formazione devono fornire la seguente formazione particolarmente qualificata personale per garantire una formazione e un'istruzione sostanziale ai tirocinanti:

A.3.1 Supervisore esperto di saldatura (ad esempio, ingegnere di saldatura, tecnologo) con ottima esperienza teorico-pratica e conoscenza in ambito macroscopico e microscopico esame metallografico – università tecnica; saldatura o materiale di specializzazione ingegneria, almeno 3 anni di pratica professionale corrispondente all'oggetto del corso.

A.3.2 Istruttore esperto formato e certificato come specialista della saldatura con eccellente conoscenze e abilità ed esperienza pratica a lungo termine nella preparazione e nell'esame di campioni metallografici macroscopici e microscopici – almeno formazione tecnica secondaria cation, in ranch meccanico e almeno 3 anni di pratica professionale corrispondente al materia del corso.



14. Appendice II: Quadro delle qualifiche di saldatura EWF

CAMPO DI ATTIVITÀ		LIVELLO EWF	EQF LIVELLO	CONOSCENZA	COMPETENZE	AUTONOMIA E RESPONSABILITÀ	EWF QUALIFICAZIONE SISTEMA	
ISPETTORI E SUPERVISORI/COORDINATORI/MANAGER	SALDATORI E OPERATORI	ESPERTO	7	Conoscenze altamente specializzate e all'avanguardia, tra cui pensiero originale, ricerca e valutazione critica della teoria, dei principi e dell'applicabilità della produzione additiva dei metalli o delle tecnologie correlate alla saldatura.	Capacità di risoluzione dei problemi altamente specializzate, compresa la valutazione critica e originale, che consente di definire o sviluppare le migliori soluzioni tecniche ed economiche, quando si applicano tecnologie di produzione additiva di metalli o tecnologie legate alla saldatura, in condizioni complesse e imprevedibili	Gestire e trasformare i processi di produzione additiva dei metalli o di saldatura e le tecnologie correlate in un contesto altamente complesso. Piena responsabilità della definizione e revisione dei compiti del personale.	SALDATURA	SONO
		AVANZATE	6	Conoscenza avanzata e comprensione critica della teoria, dei principi e dell'applicabilità della produzione additiva o della saldatura dei metalli e delle tecnologie correlate.	Capacità avanzate di risoluzione dei problemi, compresa la valutazione critica, che consentono di scegliere le soluzioni tecniche ed economiche adeguate, quando si applica la produzione additiva di metalli o la saldatura e le tecnologie correlate, in condizioni complesse e imprevedibili	Gestire le applicazioni della produzione additiva o della saldatura dei metalli e delle tecnologie correlate in un contesto altamente complesso. Agire in modo autonomo nel processo decisionale e nella definizione della produzione additiva di metalli o di saldatura e dei relativi compiti del personale.		
		SPECIALIZZATO	5	Specializzato, fattuale e teorico della teoria, dei principi e dell'applicabilità della produzione additiva o della saldatura dei metalli e delle tecnologie correlate	Gamma specializzata di competenze cognitive e pratiche, che consentono di sviluppare soluzioni o scegliere i metodi appropriati, quando si applica la produzione additiva di metalli o la saldatura e le tecnologie correlate, in problemi comuni/regolari.	Gestire e supervisionare applicazioni comuni o standard di produzione additiva o saldatura di metalli e tecnologie correlate, in un contesto imprevedibile. Assumersi la responsabilità del lavoro standard e supervisionare la produzione additiva o la saldatura di metalli e i compiti del personale correlato.		
		INDIPENDENTE	4	Concetti concreti e generali nel campo della produzione additiva di metalli o della tecnologia di saldatura	Abilità cognitive e pratiche fondamentali richieste per sviluppare soluzioni adeguate e applicare procedure e strumenti su problemi semplici e specifici di produzione additiva o saldatura di metalli.	Autogestione di attività professionali e semplici applicazioni standard di produzione additiva di metalli o saldatura e tecnologie correlate in contesti prevedibili ma soggetti a modifiche. Supervisionare le attività di routine e i lavoratori con funzioni simili, nonché assumersi la responsabilità del processo decisionale nel lavoro di base.		
		DI BASE	3	Fatti fondamentali, principi, processi e concetti generali di saldatura, giunzione e tecnologie correlate	Essere in grado di controllare e seguire le informazioni sulle specifiche della procedura di saldatura, per produrre saldature di testa e d'angolo in piastre e/o tubi e/o profili in una varietà di geometrie e posizioni con la qualità richiesta e con la precisione dimensionale specificata	Lavorare sotto supervisione, assumendosi la responsabilità personale delle proprie azioni e della qualità e accuratezza del lavoro prodotto.		
		ELEMENTARE	2	Principi elementari di saldatura, giunzione e tecnologie correlate	In grado di controllare e seguire le informazioni sulla procedura di saldatura o sulle specifiche di delimitazione dell'adesivo e di produrre saldature/giunti in una varietà di geometrie e posizioni con la qualità richiesta e con la precisione dimensionale specificata	Lavorare sotto supervisione.		

Descrittori generali di riferimento trasversali a tutte le qualifiche. Ciascuna Qualifica ha propri descrittori specifici in termini di Conoscenze, competenze, autonomia e responsabilità.



15. Appendice III: Capitalizzazione del curriculum

Linea guida EWF_627-07 (ultima versione) per l'esame metallografico macroscopico e microscopico dei materiali strutturali e delle loro giunzioni

Combinazione di colori	
VERDE: Materie specifiche al LIVELLO BASE	VIOLA: CU1: Introduzione all'esame metallografico macro e microscopico Comprende i soggetti n° 1 (B+S+C), n° 2 (B+S+C), n° 3 (B+S+C) e n° 4 (B+S+C)
GIALLO: Materie specifiche al LIVELLO STANDARD	
ARANCIA: Materie specifiche al LIVELLO COMPLETO	GRIGIO: CU2: Metodi specifici per la preparazione dei campioni per l'esame macro e microscopico Comprende i soggetti n° 6 (C), n° 7 (C), n° 9 (C), n° 10 (C), n° 11 (C) e n° 12 (C)
MARRONE: Materie comuni ai LIVELLI BASE e STANDARD	
ACQUA: Materie comuni ai LIVELLI STANDARD e COMPLETO	ROSA: CU3: Dimostrazioni in esame macro e microscopico Comprende i soggetti n° 5 (S+C), n° 8 (S+C), n° 15 (S), n° 16 (S) n° 17 (S), n° 18 (S) e n° 19 (S)
BLU: Materie comuni ai LIVELLI BASE, STANDARD e COMPLETO	

N°.	Soggetto	Numero di teorico insegnamento ore	Numero di pratico insegnamento ore	Soggetto	Numero di teorico insegnamento ore	Numero di pratico insegnamento ore	Soggetto	Numero di teorico insegnamento ore	Numero di pratica- cal insegnamento ore
LIVELLO		COMUNE A TUTTI I LIVELLI (BASE, STANDARD, COMPLETO)							
1	Le tipologie di esame metallografico; condizioni di sicurezza sul lavoro durante la preparazione dei campioni per l'esame metallografico	-	-	-	-	-	-	1	-
2	Metodi di preparazione dei campioni per esami macro e microscopici	-	-	-	-	-	-	3	-
3	Esame macroscopico e sua applicazione nella tecnologia di saldatura	-	-	-	-	-	-	0,5	-
4	Esame microscopico e sua applicazione nella tecnologia di saldatura	-	-	-	-	-	-	0,5	-



LIVELLO		LIVELLI COMUNI A COMPLETO + STANDARD					LIVELLO DI BASE			
5	Dimostrazione della preparazione del campione modalità di aerazione per metallo- esame grafico	-	2	-	-	2	13 Tirocinio pratico a- preparazione di campioni per esame metallografico- amminazione-	-	24	
LIVELLO		LIVELLO COMPLETO		COMUNE AI LIVELLI BASE + STANDARD						
6	Lucidatura elettrolitica, lucidatura chimica, acquaforte colorata – pur- posa e applicazione	5	-	14 Presentazione- la norma EN 1321- standard	-	-	-	4	-	
LIVELLO		LIVELLO COMPLETO		LIVELLO STANDARD						
7	Dimostrazione della polluzione elettrolitica pesca e acquaforte colorata	-	3	15 Allenamento pratico- ing nel campione preparazione	-					4
LIVELLO		LIVELLI COMUNI A COMPLETO + STANDARD								
8	Dimostrazioni di diverso genere di strutture microscopiche	-	1	-	-					1
LIVELLO		LIVELLO COMPLETO		LIVELLO STANDARD						
9	L'analisi delle immagini come strumento in metallo- esame lografico	6	-	16 Presentazione gli standard ri- tardi al valutazione della qualità- mento di giunti realizzati mediante saldatura e tecnologia alleata- nicchie	16	-				



LIVELLO		LIVELLO COMPLETO			LIVELLO STANDARD				
10	Dimostrazione delle capacità del programma per l'analisi delle immagini	-	4	17 Dimostrazione di valutazione di macro-specifica roscopica uomo di articolazioni	-	3			
LIVELLO		LIVELLO COMPLETO			LIVELLO STANDARD				
11	Introduzione alla scansione microscopia	5	-	18 Allenamento pratico-entrando senza aiuto identificazione di saldatura imperfezioni sul macro-speci-Uomo	-	6			
LIVELLO		LIVELLO COMPLETO			LIVELLO STANDARD				
12	Dimostrazione di scansione mi-capacità del croscopio	-	4	19 Allenamento pratico-entrando senza aiuto identificazione di strutture In microscopico esemplari	-	2			
Esame pratico		-	3	-	-	3	-	-	3
Esame scritto (prova).		2	-	-	2	-	-	2	-
Totale		23	22		24	21		8	27