



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

UNILAB Laboratori Industriali s.r.l. – Offerta formativa

CORSI DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI

L1 Acciai al carbonio: Designazione e classificazione degli acciai (normativa europea EN; sistemi AISI/SAE e UNS); cenni di metallurgia di base (leghe metalliche, solidificazione, microstrutture, diffusione, sistema Fe-C, curve di raffreddamento, trattamenti termici principali); effetto degli elementi di lega negli acciai; acciai da costruzione di uso generale; acciai speciali da costruzione; acciai per utensili; acciai per usi particolari; acciai per getti; introduzione agli acciai «puliti».

Durata: 8 ore

L2 Acciai Inossidabili: Designazione e classificazione degli acciai (normativa europea EN; sistemi AISI/SAE e UNS); definizione di acciaio inossidabile; cenni di metallurgia di base (leghe metalliche, solidificazione, diffusione, microstrutture, sistemi Fe-C, Fe-Cr e Fe-Ni); suddivisione degli acciai inox; effetto degli elementi di lega; acciai inossidabili martensitici-ferritici-austenitici-duplex-PH (generalità, impieghi, tipi principali, caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche, principali trattamenti termici); resistenza alla corrosione (generalità, principali meccanismi, ambienti); cenni di saldatura degli acciai inossidabili.

Durata: 8 ore

L3 Trattamenti termici degli acciai al carbonio: Designazione e classificazione degli acciai (normativa europea EN; sistemi AISI/SAE e UNS); cenni di metallurgia di base (leghe metalliche, solidificazione, microstrutture, diffusione); sistema Fe-C, cinetiche di trasformazione dell' austenite al raffreddamento, curve di raffreddamento CCT; principi e tecniche di tempra; trattamenti termici degli acciai al carbonio (ricotture, normalizzazione, tempra, rinvenimenti, carbocementazione, nitrurazione); acciai da bonifica; acciai da cementazione; acciai da nitrurazione; trattamenti termici e deformazioni.

Durata: 16 ore

L4 La designazione degli acciai: Designazione e classificazione degli acciai (normativa europea EN; sistemi AISI/SAE e UNS); analisi chimica dei materiali metallici, prova di trazione (tipi di provette, curva ingegneristica di trazione, variabili di influenza della prova, comportamento dei materiali metallici a trazione, tipi di fratture), prove di durezza (scale Brinell, Vickers, Rockwell) e microdurezza (Vickers), prova di resilienza Charpy (metodo classico e strumentato).

Durata: 8 ore

L5 Material Selection : Principi fondamentali della corrosione; gli ambienti e gli agenti corrosivi - forme di corrosione; sistemi di protezione anticorrosiva; selezione dei materiali; acciai al carbonio, basso-legati, ghise; acciai inossidabili; leghe di alluminio; leghe di rame; leghe di nichel; leghe di titanio; altre leghe; materie plastiche.

Durata: 16 ore

L6 Failure Analysis: Introduzione alla *Failure Analysis* (definizioni, analisi delle cause e livelli di analisi); cenni di metallurgia di base (leghe metalliche, solidificazione, microstrutture, diffusione, diagrammi di stato, curve di raffreddamento, trattamenti termici principali, riassetto e ricristallizzazione, deformazione plastica); caratteristiche fisico-chimiche dei materiali metallici (composizione chimica, proprietà meccaniche, resistenza alla corrosione); approccio alla *Failure Analysis* e tecniche sperimentali (tipologie di danneggiamento, iter di analisi, esami visivi, microscopia ottica ed elettronica, microanalisi SEM-EDS); principali difetti metallurgici; meccanismi di danneggiamento meccanico (frattura fragile e duttile, fatica); meccanismi di corrosione e resistenza alla corrosione di alcune classi di materiali metallici; *case studies*.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

L7 I processi additivi: I processi sottrattivi, e i processi additivi; le tecniche di Rapid Prototyping; LOM; FDM, SGC, SLS, STL; principi di funzionamento; materiali; il file STL; lo slicing; trattamenti pre- e post- lavorazione; applicazioni del Rapid Prototyping; le repliche mediante stampi silicomici; il Rapid Tooling; la tecnologia della sinterizzazione, materiali da sinterizzazione; applicazioni; stampi-matrici-prodotti.

Durata: 8 ore

L8 Difetti sui materiali e cenni sulle prove non distruttive: La struttura dei materiali metallici; il concetto di difetto; categorie di difetti; metodi di analisi dei difetti di tipo non distruttivo (PND); ultrasuoni, Rx, visivo, liquidi penetranti, magnetoscopia, correnti parassite; applicabilità e scelta del metodo in funzione del difetto e del materiale.

Durata: 8 ore

CORSI DI CONTAMINAZIONE INDUSTRIALE

S1 Corso base della contaminazione Industriale: Aspetti generali in ambito contaminazione industriale (Concetto di sporco); Contaminazione nei liquidi e nei componenti; Cenni su metodi per la misurazione della contaminazione; Strumenti di analisi e software; Interpretazione codice CCC; Cenni su norme di riferimento e specifiche aziendali; Introduzione alla norma ISO16232 E VDA 19. Visita al laboratorio.

Durata: 8 ore

S2 CORSO TECNICO 1 (La normativa ISO 16232): Aspetti dettagliati in ambito contaminazione industriale; La Normativa ISO16232: Parte 1 (Vocabolario); La Normativa ISO16232: Parte 2,3,4,5 (Metodi di estrazione del contaminante); La Normativa ISO16232: Parte 6,7,8,9 (Metodi di analisi); La Normativa ISO16232: Parte 10 (Espressione dei risultati); Esempi pratici di un test di contaminazione (dal requisito a disegno al risultato del test).

Durata: 8 ore

S3 CORSO TECNICO 2 (La VDA 19): La VDA 19: Parte 1: le metodiche in laboratorio (approfondimento sulla microscopia); La VDA 19: Parte 2: la pulizia nei processi di assemblaggio (ambiente, personale, logistica, attrezzature); Esempi reali di gestione della contaminazione.

Durata: 8 ore

S4 CORSO TECNICO 3 (Altre norme in contaminazione): Normative ISO: 4405-4406-4407, 18413, 11500, 16431; NAS 1638, SS2687; il G-Number; Specifiche aziendali ambito automotive delle seguenti case produttrici: Volvo, BMW, Volkswagen, Siemens; Esempi di analisi sui fluidi in laboratorio.

Durata: 8 ore

S5 CORSO PRODUZIONE: Aspetti generali in ambito contaminazione industriale (Concetto di contaminante); Cenni su metodi per la misurazione della contaminazione; Cenni su norme di riferimento e specifiche aziendali; Best practices aziendali.

Durata: 8 ore

S6 CORSO PRATICO 1: Tecniche di estrazione del contaminante; Metodologia di analisi (analisi gravimetrica e granulometrica); Difficoltà pratiche riscontrabili in un test di contaminazione; Esempi reali di test anche su componenti forniti dal cliente.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

CORSI DI ABILITAZIONE PATENTINO PDN / NDT E SULLA SALDATURA

- S7 Corso abilitazione 1° e 2° livello VT
- S8 Corso abilitazione 1° e 2° livello PT
- S9 Corso abilitazione 1° e 2° livello MT
- S10 Corso abilitazione 1° e 2° livello UT
- S11 Corso abilitazione 1° e 2° livello RT

S12 Saldatura TIG ed Elettrodo: Introduzione alla saldatura, struttura del giunto saldato, saldabilità degli acciai al carbonio e bassoalegati, saldatura degli acciai inossidabili, saldabilità dell'alluminio e sue leghe, difettologie dei giunti saldati, livelli di qualità delle giunzioni (criteri generali per la scelta, riferimenti normativi applicabili), controllo visivo e con liquidi penetranti delle saldature – criteri di accettabilità secondo EN ISO 5817.

Durata: 8 ore

CORSI DI METROLOGIA INDUSTRIALE

M1 Metrologia di base. Introduzione ai principi della metrologia industriale applicata al controllo qualità aziendale. Termini e definizioni (misurando, valore stimato, misura, etc.), le unità di misura, le regole di scrittura, la riferibilità delle misurazioni, il sistema nazionale di taratura, il certificato di taratura, la conferma metrologica, il concetto di ripetibilità, il concetto di riproducibilità, cenni sull'incertezza di misura, la valutazione di conformità in presenza di incertezza, cenni sulla principale strumentazione di collaudo in azienda. Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M2 Disegno tecnico industriale Le normative vigenti riguardanti la stesura/lettura del disegno tecnico industriale. Il layout di un disegno (dimensione dei fogli, cartiglio, piegatura), le scale di rappresentazione, tipi di linee, i metodi di proiezione, viste ribaltate, sezioni e tagli, rappresentazione della quotatura. Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M3 SPC: *Statistical Process Control* Introduzione al controllo statistico di processo e descrizione dei principali indicatori. Cenni storici sull'introduzione del controllo statistico nel processo aziendale. Il concetto di "popolazione" e di "campione", le modalità di campionamento, cenni di statistica (media, *range*, varianza, scarto tipo, etc.), cause casuali e speciali, le distribuzioni di dati, i sette strumenti (diagramma causa effetto, carte di controllo, schede di registrazione, istogramma, etc.), gli indicatori di processo (C_p e C_{pk}). Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M4 Strumenti e campioni dell'area collaudo Descrizione della strumentazione presente nell'area collaudo aziendale e dei principi di gestione della stessa in termini di uso, manutenzione e taratura. La scelta dello strumento di misura, la definizione di un corretto parco strumenti aziendale, le tipologie di strumenti (a lettura, per attributi, mezzi di controllo specifici), test per verifica adeguatezza strumento, la procedura di taratura, esempi di procedure nel campo di strumenti dimensionali (calibro, micrometro, comparatore), la conferma metrologica nel sistema qualità aziendale. Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

M5 Strumenti e campioni per misurazioni 2D e 3D. Introduzione all'utilizzo di strumentazione avanzata per l'analisi dimensionale di profili 2D e geometrie tridimensionali. Il passaggio dal collaudo monodimensionale (strumenti da banco) alle verifiche bi/tridimensionali. I sistemi di misura bidimensionale (proiettore, profilometro, macchina ottica). Allineamento ed azzeramento di un profilo, estrazione di elementi geometrici (linee, cerchi, punti), collegamento tra elementi geometrici (intersezioni, simmetrie, proiezioni). I sistemi di misura tridimensionale (CMM, braccio di misura, sistemi ottici 3D). Allineamento geometrico tridimensionale, estrazione elementi nello spazio, la corretta strategia di misura.

Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M6 Specifiche geometriche di prodotto GPS-I (introduzione): Introduzione alle specifiche geometriche di prodotto presenti a disegno (le tolleranze dimensionali e cenni sulle tolleranze geometriche). Gli errori dimensionali nei componenti, le specifiche dimensionali a disegno, il sistema ISO di tolleranze dimensionali negli accoppiamenti meccanici, le tolleranze dimensionali generali. Introduzione alle tolleranze geometriche, gli errori geometrici nei componenti, i riferimenti nel disegno meccanico, le tolleranze geometriche di forma (cenni), le tolleranze geometriche di posizione (cenni), le tolleranze geometriche di orientamento (cenni). Le tolleranze geometriche generali (cenni). Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M7 Specifiche geometriche di prodotto GPS-II (approfondimento): Approfondimento sulle tolleranze geometriche presenti a disegno e sulla loro verifica a anche a mezzo di modelli CAD di riferimento. I sistemi di riferimento complessi, tolleranze geometriche di forma (planarità, circolarità, rettilineità, cilindricità), posizione (localizzazione, simmetria, concentricità), orientamento (ortogonalità, parallelismo, inclinazione), oscillazione (radiale, assiale), forma qualunque (forma profilo e forma superficie). Cenni sugli errori microgeometrici (rugosità superficiale), descrizione dei principali parametri di analisi superficiale. Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M8 Specifiche geometriche di prodotto GPS-III (avanzato): Introduzione alle tecniche di specificazione geometrica avanzata (riferimenti parziali, modificatori, analisi scostamenti 3D). I sistemi di riferimento basati su riferimenti parziali (RPS, *Best Fit*). Applicazione dei principali modificatori alle tolleranze geometriche (condizione di involuppo, principio del massimo materiale, principio di minimo materiale). Tecniche di verifica mediante modello CAD ed analisi degli scostamenti per determinare le componenti di deformazione. Analisi di *case study* aziendali (anche portati dai partecipanti il corso). Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore

M9 La rugosità superficiale: Introduzione alla caratterizzazione microgeometrica della superficie (rugosità) e descrizione dei parametri di analisi (sia in termini di ampiezza che di lunghezza d'onda). Introduzione alla rugosità superficiale, principali campi di applicazione delle specifiche di rugosità. Il profilo primario ed il profilo di rugosità. La lunghezza di campionamento e la lunghezza di misura. I principali parametri di ampiezza (R_a , R_z , etc.), i principali parametri di lunghezza d'onda (R_{sm} , etc.), altri parametri (R_{sk} , R_{ku} , etc.), i simboli grafici di rappresentazione a disegno, le procedure di misurazione, classificazione degli strumenti di misura, classificazione dei campioni per la verifica/taratura. Esercitazioni pratiche e test finale.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

M10 MSA (*Measurement System Analysis*): Categorie dei più comuni errori di misurazione; Il processo di misurazione e le fonti di variabilità; Pianificazione e studio dei sistemi di misurazione; Stabilità; Linearità; Ripetibilità; Riproducibilità; Gage R&R; Sistemi di misurazione per attributi; Panoramica delle applicazioni organizzative e delle categorie di variazione del sistema di misura.

Durata: 8 ore

M11 Metrologia Applicata /workshop I: Attività pratica di laboratorio riguardanti i temi affrontati nei moduli Specifiche geometriche di prodotto I e Metrologia base.

Durata: 8 ore

M12 Metrologia applicata /workshop II: Attività pratica di laboratorio riguardanti i temi affrontati nei moduli Specifiche geometriche di prodotto II e III.

Durata: 8 ore

M13 La nuova ISO 1101:2017, come si aggiorna l'indicazione a disegno delle tolleranze geometriche: Lo schema ISO di tolleranze. Introduzione alle tolleranze geometriche attualmente presenti a disegno. Analisi di alcuni schemi di quotatura per valutare la corretta specificazione degli errori geometrici. La struttura dei riferimenti a disegno: dal singolo datum, alla creazione di sistemi di riferimento complessi nella valutazione di tolleranze geometriche. I nuovi operatori di specifica: minimi quadrati, massimo inscritto, minimo circoscritto, etc. La gestione avanzata della zona di tolleranza: zona combinata, zona con offset, etc. Indicatori ausiliari di proiezione: come indicare la direzione del piano di intersezione, come indicare la direzione del piano di proiezione. Analisi di alcuni esempi di quotatura presenti all'interno della normativa.

Durata: 8 ore

M14 La Tomografia industriale: Principio fisico generale: RX e CT. Metodologia e campi di applicazione. La CT per: metrologia, difettologia, analisi dei componenti, *reverse engineering*. Risoluzione e precisione della tecnologia. Esempi di applicazione nei settori della progettazione, fonderia leghe leggere, polimeri, elettronica. Prova pratica in laboratorio.

Durata: 8 ore

ANTICORROSIONE E PROTEZIONE

A1 Principi fondamentali della corrosione e introduzione ai sistemi di protezione anticorrosiva: Descrizione – Si trattano alcuni elementi fondamentali di teoria della corrosione e si passano in rassegna le caratteristiche dei principali agenti corrosivi e le prestazioni dei più importanti materiali metallici di interesse industriale. Si delineano gli aspetti tipici della corrosione atmosferica. Attraverso un quadro sinottico si presentano tutti i principali sistemi di protezione. Corso introduttivo propedeutico agli altri Moduli formativi.

Durata: 8 ore

A2 Verniciatura industriale: Corso introduttivo. Si inquadra la verniciatura nell'insieme dei sistemi di anticorrosione e, in particolare, dei rivestimenti protettivi. Si approfondisce il tema fondamentale della preparazione superficiale. Vengono descritte tipologie e proprietà dei prodotti vernicianti e le principali tecniche di applicazione. Ci si sofferma sulle prove da eseguire per il controllo della qualità nelle varie fasi del processo produttivo.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

A3 Tecniche di preparazione e pulizia delle superfici: Descrizione – Il cedimento prematuro dei rivestimenti è spesso causato da un'inadeguata preparazione superficiale e, in particolare, da una carente pulizia. Il Corso si propone di sottolineare l'importanza di questa fase, descrivendo sia le tecniche convenzionali (ad eccezione della granigliatura pre-verniciatura), sia altri procedimenti, come la burattatura, la passivazione e l'elettropolishing, che hanno anche altre finalità.

Durata: 8 ore

A4 Trattamenti di conversione superficiale, Rivestimenti elettrolitici ed *electroless*: Descrizione – Il corso descrive i trattamenti di conversione superficiale, molto comuni e di grande importanza industriale sia come sistemi di preparazione di metalli e leghe a successive operazioni come la verniciatura, sia come processi capaci di modificare le superfici, di cui migliorano le proprietà fisico-chimiche, meccaniche ed estetiche. La deposizione di strati inorganici metallici con processi elettrolitici è una pratica consolidata nel tempo anche oggi molto diffusa, con cui si ottengono rivestimenti che non hanno solo capacità protettiva, ma anche altre proprietà di notevole interesse industriale. Il Corso ne descrive tre dei più importanti (zincatura, cromatura e nichelatura), assieme al principale processo "*electroless*" (ovvero che non fa uso corrente elettrica) che fin dalla sua comparsa ha trovato moltissime applicazioni per la grande versatilità: il nichel-fosforo.

Durata: 8 ore

A5 Rivestimenti ottenuti con processi fisici: Descrizione – Un gran numero di rivestimenti di enorme importanza tecnologica viene ottenuto attraverso processi fisici realizzati ad alte temperature: la stessa diffusissima zincatura a caldo appartiene a questa categoria, come la smaltatura, largamente impiegata in ambito domestico. Il Corso si pone l'obiettivo di familiarizzare i partecipanti con alcune tecnologie talora complesse, come Thermal Spray e PVD/CVD, che peraltro consentono l'ottenimento di rivestimenti sia consolidati (ad es. il nitruro di titanio), sia di più recente affermazione (ad es. i nanostrutturati e i DLC "*Diamond Like Carbon*").

Durata: 8 ore

A6 Rivestimenti decorativi: Descrizione – Ai rivestimenti della maggior parte dei manufatti industriali di uso comune (dalle auto agli elettrodomestici) viene attribuita anche -(e talora soprattutto) una funzione estetica. Il Corso, oltre a definire le principali proprietà dei rivestimenti decorativi (colore ed altri effetti visivi che determinano l'apparenza), descrive alcune delle tecniche più frequentemente impiegate, che producono strati sia inorganici metallici (ad es., il classico nichel-cromo), che organici (ad es., la cataforesi). Viene anche trattata una tecnica, la serigrafia, largamente diffusa per il completamento del "messaggio" estetico affidato ai rivestimenti decorativi.

Durata: 8 ore

A7 Difetti, cedimenti e alterazioni dei rivestimenti: Descrizione – Corso avanzato a completamento dei moduli A2 e A7, consigliato ai tecnici del collaudo e della qualità che si occupano di rivestimenti protettivi (in particolare di verniciatura industriale) e decorativi (soprattutto nei settori "*automotive*" ed elettrodomestici), che propone un approccio sistematico per la determinazione delle cause di difetti e cedimenti e descrive esempi e modalità di valutazione.

Durata: 8 ore

A8 Norme e prove di laboratorio sui rivestimenti: Descrizione – Corso a completamento dei Moduli A2 A5, A6 e A7, consigliato al personale tecnico coinvolto nella preparazione di specifiche tecniche e ai tecnici di laboratorio. Prove pratiche in laboratorio.

Durata: 8 ore



UNILAB LABORATORI INDUSTRIALI S.r.l.

☎ ++39.0429.78.12.80

fax ++39.0429.78.45.27

www.unigroup.it

e-mail formazione@unigroup.it

A9 Rivestimenti delle materie plastiche: aspetti funzionali e decorativi: Descrizione – Applicare rivestimenti su manufatti in plastica è una pratica comune ed ha finalità funzionali ed estetiche. Il Corso si sofferma sugli accorgimenti operativi da osservare, data la natura del substrato, per realizzare sia verniciature (con “*case histories*” di problematiche risolte), che rivestimenti inorganici metallici (con la descrizione di alcune metodologie innovative).

Durata: 8 ore

A10 Zincatura a Caldo: Descrizione – Questo Corso tratta nel dettaglio un processo, la zincatura a caldo, o “*Hot Dip Galvanizing*”, estremamente diffuso per la protezione contro la corrosione atmosferica di innumerevoli manufatti e strutture. Oltre alla descrizione del processo, ai criteri di valutazione qualitativa e alle prestazioni, il Corso tratta le difettologie, talora oggetto di discussione, i trattamenti addizionali (cromatazione e verniciatura) e alcuni aspetti economici. Argomenti principali: Rivestimenti anticorrosivi a base di zinco – Zincatura a caldo: processo, ispezione e controllo – Zincatura a caldo: caratteristiche e prestazioni – Difetti, riparazione e manutenzione – Trattamenti addizionali – Aspetti economici

Durata : 8 ore
