



## PERCORSO: MATERIALI - METALLI

### MATERIALI METALLICI E TRATTAMENTI TERMICI



**DURATA**  
5 GIORNATE



**STRUTTURA**  
PERCORSO A MODULI



**MODALITÀ DI EROGAZIONE**  
HYBRID - IN PRESENZA O ONLINE

#### DESTINATARI

##### PRODUZIONE

Competenza utile ad ogni livello, dalle linee alla vendita

##### UFFICIO TECNICO

Engineering  
Progettisti

##### QUALITÀ

Responsabili controllo qualità  
Tecnici di laboratorio

## DESCRIZIONE

Il corso si propone di fornire ai partecipanti la possibilità approfondire i concetti necessari per apprendere i fondamentali di metallurgia per poter interpretare a livello generale il comportamento delle leghe ferrose, dalle diverse tipologie di acciaio, leghe ferrose e non ferrose più complesse. Il corso è propedeutico per i moduli specifici sulle diverse classi di materiali che saranno introdotti in questo corso solo in termini di classificazione e con indicazione di base rispetto agli utilizzi specifici.

## OBIETTIVI

- Consolidare il corretto linguaggio metallurgico
- Conoscere materiali, trattamenti e qualità specifiche
- Selezionare e testare i materiali in base alle proprie esigenze

## PROGRAMMA

- Fondamenti di metallurgia
- Proprietà dei materiali metallici
- Diagramma Fe-C, classificazione delle leghe ed usi tipici
- Le ghise, tipologie e trattamenti
- Acciai basso, medio ed alto legati
- Microstrutture tipiche
- Effetti del Cr in lega
- Acciai inossidabili
- Acciai PH
- Visita istruttiva dei laboratori
- Test finale



## PERCORSO: MATERIALI - METALLI MATERIALI METALLICI E TRATTAMENTI TERMICI

### FONDAMENTI DI METALLURGIA E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI METALLICI (ACA210)

#### ELEMENTI DI METALLURGIA (CHIMICA E CRISTALLOGRAFIA)

- Tavola periodica e legami
- Lo stato metallico e la formazione di una lega
- Cristallografia
- Difetti cristallografici
- Definizioni: soluzioni solide, fasi, composti intermetallici
- Fenomeni allotropici ed eutettici nelle leghe metalliche
- La solidificazione
- La diffusione allo stato solido

#### ELEMENTI DI METALLURGIA (FISICA E MECCANICA)

- Regimi meccanici dei cristalli (micro-meccanica) – difetti cristallografici
- Meccanismi di rafforzamento, riassetto e ricristallizzazione
- Fenomeni e comportamenti correlati (macro-meccanica)

#### CLASSIFICAZIONE DELLE LEGHE METALLICHE ED USI TIPICI

- Introduzione alla metallurgia e alle leghe metalliche
- Acciai: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, stati di trattamento/fornitura, applicazioni
- Acciai inossidabili: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, trattamenti termici principali, applicazioni
- Ghise: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, trattamenti termici principali, applicazioni
- Alluminio: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, trattamenti termici principali, applicazioni
- Titanio: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, trattamenti termici principali, applicazioni
- Rame Nickel: Classificazione e designazione, elementi di lega principali, trattamenti termici principali, applicazioni

### ACCIAI AL CARBONIO E LEGATI (ACA212)

#### IL DIAGRAMMA FE-C

- Il diagramma di stato Fe-C – parte acciaio
- Soluzione solide e composti intermetallici
- Microstrutture tipiche e forme allotropiche del diagramma Fe-C
- Curve di Bain e CCT

#### ACCIAI BASSO LEGATI

- Tipologie di acciai basso legati e classificazioni normative
- Caratteristiche specifiche di acciai basso legati effetti dei principali alliganti C, Mn, Cr, Mo, Ni
- Gli acciai microlegati
- Trattamenti termici

#### ACCIAI MEDIO LEGATI

- Tipologie di acciai medio legati e classificazioni normative
- Caratteristiche specifiche di acciai medio legati effetti dei principali alliganti C, Mn, Cr, Mo, Ni
- Trattamenti termici

#### ACCIAI ALTO LEGATI

- Tipologie di acciai alto legati e classificazioni normative
- Caratteristiche specifiche di acciai alto legati effetti dei principali alliganti C, Mn, Cr, Mo, Ni
- Trattamenti termici
- Effetto del Cr - La soglia dell'acciaio inossidabile



## PERCORSO: MATERIALI - METALLI

### MATERIALI METALLICI E TRATTAMENTI TERMICI

#### GHISE (ACA213)

---

##### IL DIAGRAMMA FE-C

- Il diagramma di stato Fe-C – parte ghise
- Soluzione solide e composti intermetallici
- Microstrutture tipiche e forme allotropiche del diagramma Fe-C – parte ghise

##### LA GHISA - LE SUE TIPOLOGIE E I TRATTAMENTI TERMICI

- Ghise bianche
- Ghise grigie
- Ghise sferoidali
- Malleabili
- Legate
- Trattamenti termici

#### ACCIAI INOSSIDABILI (ACA214)

---

##### IL DIAGRAMMA FE-C - MODIFICHE CON CR E NI

- Il diagramma di stato Fe-C; Fe-Cr; Fe-Ni
- Diagramma di Schaeffler
- Soluzione solide e composti intermetallici
- Classificazione degli acciai inossidabili
- Caratteristiche ed utilizzi degli acciai inossidabili
- Resistenza alla corrosione

##### ACCIAI INOSSIDABILI AUSTENITICI/FERRITICI/MARTENSITICI

- Caratteristiche ed utilizzi
- Trattamenti termici

##### ACCIAI PH

- Caratteristiche ed utilizzi
- Trattamenti termici

##### ACCIAI DUPLEX. SUPERDUPLEX E SUPERAUSTENITICI

- Caratteristiche ed utilizzi
- Trattamenti termici

#### VISITA ISTRUTTIVA NEI LABORATORI

---

#### TEST DI APPRENDIMENTO