

# I PROCESSI SPECIALI NELL'INDUSTRIA

(SALDATURA, CONTROLLI NON DISTRUTTIVI, TRATTAMENTI TERMICI E SUPERFICIALI, LAVORAZIONI SPECIALI)



**COME VALIDARE I PROCESSI PER GARANTIRE LA QUALITÀ, L’AFFIDABILITÀ E LA SICUREZZA DEI PRODOTTI TUTELANDO L’AZIENDA PRODUTTRICE PER LA RESPONSABILITÀ PER DANNO DA PRODOTTO DIFETTOSO**

### PROCESSO SPECIALE

Con il termine “processo speciale” si intende quel processo il cui controllo del prodotto o la cui verifica non è effettuabile nel corso del suo “svolgimento” (ossia mentre il processo predetto è “in corso”), ma solo in fase terminale e cioè quando il prodotto sia stato completato e/o messo in servizio; ciò comporta la necessità della “validazione” del processo stesso per assicurare la conformità dei requisiti del prodotto realizzato.

Questo significa che deve essere “validato” quanto è coinvolto nel processo e cioè: l’impianto e/o apparecchiatura, il materiale di consumo, il personale addetto, i parametri di funzionamento del processo produttivo, le procedure e/o le istruzioni operative, la verifica sul prodotto e/o sul provino di riferimento.

I processi speciali più significativi sono:

- **saldatura** (di materiali metallici e polimerici),
- **trattamenti termici** (tempra, bonifica, ecc.)
- **trattamenti superficiali** (verniciatura, cromatura, metallizzazione dei materiali polimerici, ecc.)

- **controlli non distruttivi** (ultrasuoni, radiografia, magnetoscopia, liquidi penetranti, correnti indotte, ecc.),
- **lavorazioni speciali**
- **materiali compositi.**

La qualificazione del processo viene effettuata secondo la norma tecnica applicabile o una specifica tecnica/istruzione aziendale tenendo in considerazione le norme/leggi di prodotto applicabili. In pratica consiste nell’effettuare dei campioni di prodotto, mediante il processo produttivo impostato con parametri predefiniti (es. pressione, temperatura, parametri elettrici, miscele di componenti chimici) e nell’effettuare su di essi prove/controlli atte a verificare se le caratteristiche raggiunte soddisfano i requisiti prescritti.

Per i processi speciali deve essere previsto un **monitoraggio continuo**. Tale monitoraggio si ottiene attraverso sistemi di registrazione continua dei parametri critici o attraverso una registrazione ad intervalli prestabiliti o mediante la rilevazione, su campioni, delle caratteristiche critiche ottenute su particolari di produzione.

Nelle apparecchiature più sofisticate, mediante delle sonde che rilevano i parametri in tempo reale (es. temperature, pressioni, vibrazioni) ed emettono segnali di allarme al superamento dei livelli di soglia prefiniti, con possibilità di arrestare automaticamente il processo; oppure provvedono a regolare in automatico i valori dei parametri, riportandoli entro i range ammessi.

La **certificazione** dei processi speciali costituisce una **evidenza oggettiva della corretta gestione aziendale dei processi produttivi a maggior valore aggiunto da parte della Direzione nonché, un presidio legale a tutela della responsabilità del costruttore**; infine costituisce una significativa e riconoscibile **valenza tecnica e qualitativa sul valore del prodotto finito**.

### QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO AI PROCESSI

Per i processi speciali deve essere **verificata l'idoneità/ adeguatezza del personale addetto utilizzando la norma/ specifica tecnica/istruzione aziendale che definisce le modalità ed i criteri di qualificazione** tenendo in considerazione le norme/leggi di prodotto applicabili.

Normalmente **viene previsto un periodo di addestramento teorico/pratico con esame finale di verifica**. La **verifica**, salvo diversamente disposto da norme o leggi di prodotto, **richiede l'esecuzione di una prova su cui un esperto esterno esprime il giudizio di idoneità dell'operatore** nonché l'erogazione di un (eventuale) questionario scritto per valutarne il livello di conoscenza raggiunto.

**Tale qualificazione ha una scadenza di 2 o 3 anni, a seconda del tipo di qualifica e quindi può essere rinnovata periodicamente con una attività di refreshing** condotta sulla base di un programma operativo definito precedentemente oppure mediante la ri-esecuzione di prove da valutare.

### CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

NORME DI QUALIFICA PERSONALE CND	
UNI EN ISO 9712:2012	Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive
CEN/TR 14748:2012	Non-destructive testing – Methodology for qualification of non-destructive tests
CEN/TR 25108:2019	Non-destructive testing – Guidelines for NDT personnel training organizations
ASNT Recommended Practice N. SNT-TC-1A (2020)	Personnel Qualification and Certification in Non-destructive Testing
UNI EN 4179:2017	Serie aerospaziale – Qualificazione ed approvazione del personale per le prove non distruttive
UNI EN 10256:2002	Prove non distruttive dei tubi di acciaio – qualificazione e competenza del personale per le prove non distruttive di livello 1 e 2

### NORME DI METODO CND

<b>UNI EN ISO 17637: 2017</b>	Controllo non distruttivo delle saldature - Esame visivo dei giunti saldati per fusione
<b>UNI EN ISO 23277: 2015</b>	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante liquidi penetranti - Livelli di accettabilità
<b>UNI EN ISO 17638: 2016</b>	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche
<b>UNI EN ISO 17640: 2019</b>	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche, livelli di prova e di valutazione
<b>UNI EN ISO 17636-1: 2013</b>	Prove non distruttive delle saldature - Controllo radiografico - Parte 1: Tecniche a raggi -X e gamma mediante pellicola

Il Gruppo 2G SpA si occupa fin dal 1988 della qualificazione personale addetto ai **Controlli Non Distruttivi** e quindi l'Azienda-Cliente può contare sull'esperienza pluridecennale di consulenti esperti.

Il Gruppo 2G può contare su un **Team di esperti di Prove Non Distruttive**, qualificati al **Livello III** per i principali metodi, secondo le normative vigenti.

In genere il processo speciale relativo alle PND consente all'Azienda di garantire ai clienti più esigenti:

- l'affidabilità delle strutture saldate;
- l'attendibilità/efficacia dei controlli.

### PROPOSTA FORMATIVA SUI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DEL GRUPPO 2G

TITOLO CORSO	Durata (ORE)
<b>Introduzione ai Controlli Non Distruttivi (NDT) Difettologia</b>	24
<b>I Controlli Non Distruttivi corso qualificazione metodo "Liquidi Penetranti Liv. I"</b>	12
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Liquidi Penetranti Liv. II"</b>	16
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Magnetoscopia Liv. I"</b>	16
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Magnetoscopia Liv. II"</b>	16
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Ultrasuoni Liv. I"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Ultrasuoni Liv. II"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Radiografia Liv. I"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Radiografia Liv. II"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Correnti Indotte Liv. I"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Correnti Indotte Liv. II"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Visivo Liv. I"</b>	40
<b>I Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Visivo Liv. II"</b>	40
<b>Controlli Non Distruttivi corso di qualificazione metodo "Termografia"</b>	40

### LA SALDATURA

Il processo di saldatura è uno dei processi "speciali" che caratterizzano le attività produttive aziendali.

Il Gruppo 2G si occupa fin dal 1988 della qualificazione dei processi di saldatura e del personale addetto e quindi l'Azienda-Cliente può contare sull'esperienza pluridecennale di consulenti esperti secondo i requisiti internazionali e cioè:

- IWE (International Welding Engineer),
- EWT (European Welding Technologist),

In particolare i processi di saldatura possono essere controllati con le tecniche delle PND relative a liquidi penetranti, magnetoscopia, ultrasuoni, raggi x e correnti indotte.

Nella tabella sottostante, sono sintetizzate le norme applicabili più importanti

#### NORME EUROPEE

<b>UNI EN 9606 – 1:2017</b>	Prove di qualificazione dei saldatori – Saldatura per fusione – Parte 1: ACCIAI
<b>Serie UNI EN 9606</b>	Prove di qualificazione dei saldatori – Saldatura per fusione – ALLUMINIO & Leghe, RAME & Leghe, NICHEL & Leghe, TITANIO & Leghe, ZIRCONIO & Leghe
<b>UNI EN 14732:2019</b>	Personale di saldatura – Prove di qualificazione degli operatori di saldatura e dei preparatori di saldatura, completamente meccanizzata ed automatica, di materiali metallici
<b>UNI EN ISO 13585:2012</b>	Personale per la saldatura di materie plastiche – Prova di qualificazione dei saldatori – tubi saldati di materiale termo plastico

#### NORME AMERICANE

<b>ASME IX</b>	Raccolta di standard con criteri per la qualifica dei saldatori per vari tipi di procedimento
----------------	---

#### Il Gruppo 2G è in grado di offrire i seguenti servizi:

- **Redazione delle procedure di saldatura WPS**, per tipo di processo, secondo i criteri previsti dalle Norme UNI EN 15609 o ASME IX.
- **Validazione delle procedure di saldatura WPS**, secondo i criteri previsti nelle Norme della serie UNI EN 15614 o ASME IX ovvero dei processi di saldatura documentati, attraverso la valutazione delle conformità dei provini preparati dai saldatori, con emissione dei relativi documenti attestanti la qualifica stessa (WPQR).
- **Qualificazione/Certificazione dei saldatori per processo di saldatura** e materiale base utilizzato.
- **Messa a disposizione di un professionista qualificato, secondo i criteri previsti dalla Norma EN ISO 14731, per ricoprire il ruolo di Coordinatore Saldatura (CORSAL)** presso l'officina, figura prevista dalle Norme ISO 3834 e da alcune Direttive europee relative ai criteri minimi di sicurezza per la fabbricazione.
- **Supporto per la certificazione secondo le norme EN 1090.**



A questo proposito si segnala che nell'ambito delle costruzioni in carpenteria saldata, dal 1luglio 2014 è in vigore a tutti gli effetti il "Regolamento (UE) 305/2011 (9/03/2011) che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la Direttiva Europea CPD (89/106/CEE)".

In particolare, nel presente regolamento europeo, viene richiamata la necessità di applicare le norme armonizzate, la più importante delle quali è la EN 1090-1, a cui sono correlate le norme:

- ✚ EN 1090-2 (carpenteria civile\_acciaio);
- ✚ EN 1090-3 (carpenteria civile\_alluminio);

La norma prevede che se una struttura di carpenteria metallica saldata viene assemblata, venduta, ma non installata presso il sito del cliente, essa dovrà uscire dall'officina di fabbricazione (a partire dal 1° luglio 2014) provvista di marcatura CE e "Dichiarazione di Prestazione".

Ciò comporta che il fabbricante sia in possesso dei requisiti per poter marcare la struttura saldata, a partire proprio dalla certificazione del "Sistema di Fabbricazione", secondo il Regolamento (UE) 305/2011 a cui sono collegate le norme armonizzate della serie EN 1090.

Inoltre, nel testo unico NTC 17.01.2018 al cap. 4.2 si precisa: «... I **requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio**, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, **devono essere conformi alle UNI EN 1090-2:2011**, "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio", per quanto non in contrasto con le presenti norme».

Perciò, di fatto, la **norma UNI EN 1090-2 è diventata a tutti gli effetti l'EUROCODICE di fabbricazione per le costruzioni civili e industriali di carpenteria in acciaio, indipendentemente dalla necessità o meno di emettere la marcatura CE + Dichiarazione di Prestazione**, secondo i requisiti della norma UNI EN 1090-1

- **Attività di consulenza tecnica di parte (CTP) per la valutazione di guasti e rotture in esercizio, per contenziosi tecnici nell'ambito della sicurezza generale dei prodotti della responsabilità per danno da prodotti difettosi.**

#### ESEMPI DI CORSI SUI PROCESSI SPECIALI PROPOSTI DAL GRUPPO 2G

I materiali metallici, fonderia, deformazione plastica e saldatura	24 ore
Le prove dei materiali metallici ferrosi	24 ore
I trattamenti termici di massa e superficiali dei materiali metallici ferrosi e non ferrosi	24 ore
Il trattamento termico delle leghe di alluminio della serie 6000	16 ore
I trattamenti termici di massa e superficiali dei materiali metallici ferrosi e non ferrosi	16 ore
I materiali compositi	24 ore
I processi di saldatura TIG, MIG - MAG	24 ore
Il processo di saldatura a resistenza	8 ore
Corso di formazione sugli "incollaggi": caratterizzazione	24 ore
Corso di formazione geometric dimensioning & tolerancing (GD&T) ASME	24 ore
CORSO SU "CQI-08 SPECIAL PROCESS: LAYERED AUDIT"	16 ore
CORSO SU "CQI-09 SPECIAL PROCESS: HEAT TREAT SYSTEM ASSESSMENT"	16 ore
CORSO SUL "CQI-12 SPECIAL PROCESS: COATING SYSTEM ASSESSMENT"	16 ore
CORSO SUL "CQI-15 SPECIAL PROCESS: WELDING SYSTEM ASSESSMENT"	16 ore

#### Sig.ra Claudia ABBATE

- **Responsabile Area Formazione del Gruppo 2G SpA**
- **Pianificazione e coordinamento formazione tecnica e gestionale**
- **Monitoraggio erogazione corsi di formazione**



Tel. 011.5620022

Fax: 011.19820842

Mail: [c.abbate@gruppo2g.com](mailto:c.abbate@gruppo2g.com)