

## **PERCORSO FORMATIVO PER CONSEGUIMENTO PATENTINO DI 2° GRADO GENERATORI DI VAPORE (D.M.94 del 07/08/2020)**

### **Informazioni generali**

Il corso di formazione per il conseguimento del patentino di 2° grado abilita alla conduzione dei generatori di vapore di qualsiasi tipo aventi producibilità fino a 20 t/h di vapore. Il percorso formativo è strutturato in:

1. Per i possessori del titolo di studio di diploma di scuola secondaria di 2° grado e per i possessori, da almeno un anno, del patentino di 3° grado, che non abbiano conseguito il predetto titolo di studio, una parte teorica della durata complessiva di 140 ore, costituita da un modulo tecnico della durata di 128 ore ed un modulo giuridico della durata di 12 ore;
2. Una parte pratica della durata di 40 giornate (e comunque non meno di 320 ore) da svolgere presso una centrale dotata di generatore di vapore di tipo non esonerabile dall'obbligo di conduttore patentato e producibilità pari o superiore a quella necessaria per il conseguimento del grado di patente richiesta.
3. Se l'allievo è già in possesso del patentino di 3° grado con titolo di studio di scuola secondaria di 2° grado, il corso di formazione è ridotto della metà sia con riferimento alla parte teorica, sia con riferimento per la parte pratica.

Il titolo di studio minimo è quello di scuola media secondaria di 2° grado (licenza media superiore).

### **Programma del corso**

#### **Parte teorica**

##### **Modulo giuridico**

- a) Elementi sulla normativa relativa alla tutela di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro di cui al D.L. 81/2008;
- b) Elementi sulla normativa relativa alla costruzione dei generatori di vapore di cui al D.L.93/2000

##### **Modulo tecnico**

##### **Nozioni generali**

##### **a. Elementi sul sistema metrico decimale:**

Pesi e misure. Problemi sulle misure lineari, di superficie e cubiche

##### **b. Elementi di fisica:**

Forza. Lavoro e unità di lavoro. Potenza e unità di potenza. Calore specifico. Caloria.

Temperatura e termometri. Pressione, barometri, manometri.

Produzione di vapore: vapore saturo, vapore surriscaldato, acqua calda sottopressione con temperatura superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica (acqua surriscaldata). Titolo del vapore.

##### **c. Combustibili:**

Caratteristiche generali e specifiche dei combustibili solidi, liquidi e gassosi, ivi compresi combustibili poveri e residui di lavorazione. Poteri calorifici. Composizione dei combustibili. Metodi per la determinazione dei poteri calorifici. Trattamenti preventivi dei vari combustibili.

##### **d. Combustione:**

Il fenomeno della combustione dei combustibili solidi, liquidi o gassosi. La funzione dell'aria. Calore della fiamma e dei fumi. Condizioni di migliore combustione e sua regolazione. Combustione di residui di lavorazione e di combustibili poveri. Aria teorica e reale. Eccesso d'aria. Aria supplementare. Particolarità della combustione dei vari tipi di combustibili. Preriscaldamento dell'aria comburente. Composizione dei prodotti della combustione. Metodi di analisi dei prodotti della combustione. Elementi atti a rilevare l'andamento della combustione in camera di combustione e nei circuiti dei fumi. Incombusti gassosi. Perdite di calore al camino. Valutazione ai fini del controllo

della combustione degli elementi ricavati dalle predette determinazioni. Caratteristiche della combustione nei focolari a pressione.

**e. Focolari:**

Principali tipi di focolari in relazione ai diversi combustibili. Griglie. Focolari e griglie speciali per combustibili residui di lavorazione. Bruciatori per combustibili liquidi e gassosi. Griglie meccaniche. Camera di combustione per i vari combustibili. Refrattari, loro punto di rammollimento e di fusione. Schermature. Focolari a radiazione totale. Focolari in pressione. Focolari per carbone polverizzato. Focolari per combustione mista. Focolari per combustione a pressione.

**f. Tiraggio e camini:**

Giri del fumo. Tiraggio naturale e artificiale. Tiraggio soffiato, aspirato, indotto o compensato. Regolazione del tiraggio. Tipi di camini. Inquinamento.

**g. Generatori di vapore:**

Descrizione particolareggiata dei vari tipi di generatori di vapore aventi producibilità fino a 20 t/h di vapore.

**h. Accessori dei generatori di vapore:**

1. Apparecchi di sicurezza: valvole di sicurezza a peso e a molla.
2. Apparecchi di osservazione: manometri, indicatori di livello e rubinetti di prova.
3. Apparecchi di alimentazione: pompe alternative elettriche e a vapore, pompe centrifughe, iniettori.
4. Altri accessori: valvole di intercettazione, di ritegno, di scarico e rubinetti vari. Porte di pulizia e di vista.

**i. Accessori speciali:**

Separatori di acqua, separatori di condensa, valvole di riduzione della pressione.

**j. Acqua di alimentazione:**

Nozioni generali sulle caratteristiche delle acque di alimento e di caldaia; sulla formazione di incrostazioni e di corrosioni. Loro effetti sulla sicurezza e l'economia dell'esercizio. Metodi per prevenire la formazione delle incrostazioni. Controlli essenziali sull'acqua. Determinazione della durezza. Metodi di depurazione. Principali tipi di depuratori a freddo o a caldo. Alcalinità. Effetti dell'eccessiva alcalinità delle acque di alimentazione. Addolcimento con resine scambiatrici di ioni. Demineralizzazione totale. Distillazione. Degasazione termica e chimica. Concetto e uso della grandezza PH. Controllo e regolazione della depurazione. Determinazione dell'alcalinità e della salinità dell'acqua. Dettagliata conoscenza dei metodi e dei sistemi di trattamento delle acque di alimentazione.

**k. Apparecchi ausiliari:**

Economizzatori e preriscaldatori d'aria. Surriscaldatori. Desurriscaldatori.

**l. Automatismi:**

Scopi ed applicazioni degli automatismi. Descrizione dei principali tipi di automatismi. Regolazione automatica della portata dell'acqua di alimentazione, del combustibile o dell'aria per la combustione. Regolazione automatica della temperatura dei fluidi.

**m. Alterazione del materiale:**

Degradazione delle caratteristiche di resistenza dei materiali sottoposti ad elevate temperature.

**n. Prove termiche:**

Predisposizione delle apparecchiature di misura e controllo per l'effettuazione di prove termiche. Impostazione del calcolo di rendimento e bilancio termico di un generatore di vapore.

**Nozioni tecniche**

**a. Controllo del materiale:**

Sfaldature, fessure rigonfiamenti, corrosioni, soffiature, screpolature nelle lamiere e nei tubi. Menomazione dell'integrità dei giunti saldati alle piastre tubiere e collettori. Conseguenze delle alterazioni.

**b. Norme regolamentari:**

Doveri del conduttore. Targa del costruttore. Libretto matricolare. Accessori prescritti dal regolamento.

**c. Condizione del generatore:**

Operazioni del conduttore per l'avviamento, l'esercizio e la fermata del generatore. Regolazione della combustione. Azionamento degli apparecchi di alimentazione dell'acqua. Regolazione della temperatura dell'aria di combustione.

**d. Apparecchi di controllo:**

Lettura delle indicazioni degli apparecchi di controllo. Interpretazione delle letture e degli interventi. Installazione dei deprimometri. Uso pratico degli analizzatori di gas.

**e. Manutenzione:**

Modalità di visita ai generatori di vapore. Criteri per la preparazione del generatore alle visite e prove regolamentari. Montaggio e smontaggio delle portelle di visita e di pulizia degli accessori prescritti dal Regolamento. Pulizia del focolare, del corpo cilindrico e del fascio tubiero. Metodi per togliere le incrostazioni con sistemi manuali, meccanici o chimici. Guarnizioni e loro messa in opera. Revisione delle valvole di sicurezza, di intercettazione e degli accessori di controllo ed esercizio. Revisione degli apparecchi di alimentazione, di regolazione e di controllo. Pulizia degli analizzatori ad assorbimento e sostituzione dei reagenti.

**f. Automatismi:**

Comando manuale delle apparecchiature di regolazione e di controllo a seguito di esclusione degli automatismi durante l'esercizio ed in caso di emergenza. Interventi nei vari settori di esercizio di una centrale termica in caso di segnalazioni di condizioni anomale.

**g. Depurazione dell'acqua:**

Preparazione e dosaggio dei reagenti in un impianto di depurazione. Rigenerazione delle resine scambiatrici di ioni. Rigenerazione degli scambiatori cationici ed anionici. Determinazione della salinità delle acque di alimentazione con metodi fisici e chimici.

**h. Apparecchi di controllo:**

Impiego dei manometri differenziali per la misura della portata dei fluidi. Interpretazione delle letture delle apparecchiature di misura installate nella centrale termica.