



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

ALLEGATO II

Contenuti, durata e modalità di svolgimento dei corsi di formazione per l'abilitazione alla conduzione di generatori di vapore e di acqua surriscaldata alimentati a fuoco diretto o a fuoco indiretto con rischio di surriscaldamento

1. Soggetti formatori.

1.1. Sono soggetti formatori del corso di formazione:

- a. le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, attraverso le ASL e i soggetti accreditati in conformità al modello definito ai sensi dell'Intesa sancita in sede di Conferenza Stato - Regioni del 20 marzo 2008, o attraverso i soggetti specificamente autorizzati in base alle disposizioni adottate da ciascuna Regione e Provincia autonoma;
- b. il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, mediante il personale impiegato in attività nel settore della sicurezza sul lavoro;
- c. l'Ispettorato nazionale del lavoro;
- d. l'INAIL.

1.2. I corsi di formazione per l'abilitazione alla conduzione di generatori di vapore sono a titolo oneroso e si applicano le disposizioni tariffarie dei soggetti formatori.

2. Requisiti dei docenti

2.1. Le docenze vengono effettuate, con riferimento ai diversi argomenti, per la parte teorica, da personale avente esperienza documentata, in ambito formativo, nel settore dei generatori di vapore e delle macchine termiche e della conduzione del calore e, per quanto riguarda la parte pratica, da personale con esperienza professionale documentata, almeno triennale, nelle tecniche di conduzione ovvero di costruzione e funzionamento dei generatori di vapore.

3. Organizzazione dei corsi di formazione

3.1. Fermo restando quanto ulteriormente previsto negli Accordi sanciti in sede di Conferenza Stato - Regioni in materia di salute e sicurezza, ai fini dell'organizzazione dei corsi di formazione, occorre garantire:

- a. l'individuazione di un responsabile del progetto formativo che può essere individuato tra i docenti dello stesso corso;
- b. la tenuta del registro vidimato di presenza dei partecipanti da parte del soggetto che realizza il corso;
- c. che il numero massimo di partecipanti per ogni corso sia definito in funzione dell'ampiezza dei locali destinati alla formazione (rispetto del rapporto mq/allievo, di norma fissato in 2 mq/allievo) e nel rispetto della normativa di prevenzione incendi.
- d. per la parte pratica la presenza di un docente per un numero massimo di 6 allievi per volta.



Il Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

4. Metodologia di insegnamento e apprendimento

- 4.1. Per quanto concerne la metodologia di insegnamento/apprendimento devono essere privilegiate metodologie “attive”, che comportano la centralità del discente nel percorso di apprendimento e che:
 - a. garantiscono un equilibrio tra lezioni frontali, valorizzazione e confronto delle esperienze in aula, nonché lavori di gruppo, nel rispetto del monte ore complessivo e di ciascun modulo, laddove possibile con il supporto di materiali anche multimediali;
 - b. favoriscono metodologie di apprendimento basate sulla simulazione e risoluzione di problemi specifici.
- 4.2. La formazione in modalità *e-learning* è consentita esclusivamente in relazione ai moduli giuridici dei diversi corsi di formazione.

5. Articolazione e contenuti del percorso formativo

Il percorso formativo, differenziato per grado di abilitazione, è finalizzato all'apprendimento di tecniche di conduzione, adeguate ad eseguire in condizioni di sicurezza le attività di conduttore di generatore di vapore e di acqua surriscaldata alimentati a fuoco diretto o a fuoco indiretto con rischio di surriscaldamento.

6. Attestazione di frequenza del corso

- 6.1. Al termine del corso di formazione viene rilasciato, a cura dei soggetti formatori individuati al punto 1, un attestato di frequenza. Tali soggetti provvedono alla custodia e archiviazione della documentazione relativamente a ciascun corso.
- 6.2. Gli attestati sono rilasciati solo nel caso di frequenza di almeno il 90% del monte orario complessivo, sia con riferimento alla parte pratica sia con riferimento alla parte teorica.
- 6.3. Gli attestati devono prevedere i seguenti elementi minimi comuni:
 - a. denominazione del soggetto formatore;
 - b. indicazione del riferimento della relativa autorizzazione rilasciata dalla Regione o dalla Provincia autonoma;
 - c. dati anagrafici del partecipante (nome, cognome, data e luogo di nascita);
 - d. specifica della tipologia di percorso formativo e indicazione della durata (es. corso per l'ottenimento del Patentino di 4° grado – durata 320 ore: di cui 80 di teoria e 240 di pratica; corso supplementare per l'ottenimento del Patentino di 4° grado – durata 120 ore di pratica);
 - e. periodo di svolgimento del corso;
 - f. firma del soggetto formatore.
- 6.4. Gli attestati di frequenza hanno validità sull'intero territorio nazionale e consentono – unitamente agli altri requisiti previsti – l'ammissione agli esami di abilitazione per conduttori di generatori di vapore.



Il Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

- 6.5. Presso il soggetto formatore deve essere conservata, per almeno 3 anni dalla data di rilascio dell'attestato di frequenza, la documentazione relativa al corso contenente:
- l'elenco dei partecipanti con i relativi dati anagrafici;
 - il registro del corso vidimato dalla Regione o dalla Provincia autonoma.

7. Percorso formativo per il conseguimento del patentino di 4° grado

- 7.1. Il percorso formativo è strutturato in:
- una parte teorica della durata complessiva di 80 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 11, il costituita da un modulo giuridico della durata di 8 ore e da un modulo tecnico della durata di 72 ore;
 - una parte pratica della durata di 30 giornate e comunque di non meno di 240 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 11, presso un generatore di vapore di tipo non esonerabile dall'obbligo del conduttore patentato.
- 7.2. La parte pratica del corso è garantita dal soggetto formatore anche mediante accordi o convenzioni con soggetti utilizzatori di generatori di vapore idonei al grado da conseguire.

8. Percorso formativo per il conseguimento del patentino di 3° grado

- 8.1. Il percorso formativo è strutturato in:
- una parte teorica della durata complessiva 120 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 12, costituita da un modulo giuridico della durata di 12 ore e un modulo tecnico della durata di 108 ore;
 - una parte pratica della durata 30 giornate e comunque di non meno di 240 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 12, presso un generatore di vapore avente una potenzialità di oltre 1 t/h di vapore o, in difetto di tale valore, presso un generatore di vapore avente superficie, di riscaldamento superiore a 30 m².
- 8.2. Se l'allievo è già in possesso del patentino di 4° grado, il corso di formazione è ridotto della metà sia con riferimento alla parte pratica sia con riferimento alla parte teorica.
- 8.3. La parte pratica del corso è garantita dal soggetto formatore anche mediante accordi o convenzioni con soggetti utilizzatori di generatori di vapore idonei al grado da conseguire.

9. Percorso formativo per il conseguimento del patentino di 2° grado

- 9.1. Per i possessori del titolo di studio di cui all'articolo 4, comma 3 (diploma di scuola secondaria di secondo grado), e per i possessori, da almeno un anno, del patentino di 3° grado, che non abbiano conseguito il predetto titolo di studio, il percorso formativo è strutturato in:
- una parte teorica della durata complessiva di 140 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 13, costituita da un modulo giuridico della durata di 12 ore e un modulo tecnico della durata 128 ore;
 - una parte pratica della durata di 40 giornate e comunque di non meno di 320 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 13, presso un generatore di vapore avente una



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

potenzialità di oltre 3 t/h di vapore o, in difetto di tale valore, presso un generatore avente superficie di riscaldamento superiore a 100 m².

- 9.2. Per i possessori del titolo di studio di cui all'articolo 4, comma 3 (diploma di scuola secondaria di secondo grado), già in possesso del patentino di 3° grado, il corso di formazione è ridotto della metà sia con riferimento alla parte pratica sia con riferimento alla parte teorica.
- 9.4. La parte pratica del corso è garantita dal soggetto formatore anche mediante accordi o convenzioni con soggetti utilizzatori di generatori di vapore idonei al grado da conseguire.

10. Percorso formativo per il conseguimento del patentino di 1° grado

- 10.1. Per i possessori dei titoli di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettere *a)* e *b)*, il percorso di formazione è strutturato in:
- a. una parte teorica della durata di 12 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 14, costituita dal modulo giuridico;
 - b. una parte pratica della durata di 40 giornate e comunque di non meno di 320 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 14, presso un generatore di vapore avente una potenzialità di oltre 20 t/h di vapore o, in difetto di tale valore, presso un generatore di vapore avente una superficie di riscaldamento superiore a 500 m².
- 10.1.1 Per i possessori del titolo di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettere *a)* e *b)*, già in possesso del patentino di 2° grado, il corso di formazione è costituito dalla sola parte pratica, la cui durata è ridotta della metà.
- 10.2. Per i possessori dei titoli di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettera *c)*, il percorso di formazione è strutturato in:
- a. una parte teorica della durata complessiva di 60 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 14, costituita da un modulo giuridico della durata di 12 ore e un modulo tecnico della durata 48 ore;
 - b. una parte pratica della durata prevista di 50 giornate e comunque di non meno di 400 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 14, presso un generatore di vapore avente una potenzialità di oltre 20 t/h di vapore o, in difetto di tale valore, presso un generatore di vapore avente una superficie di riscaldamento superiore a 500 m².
- 10.2.1 Per i possessori del titolo di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettera *c)*, già in possesso del patentino di 2° grado, il corso di formazione è costituito dalla sola parte pratica, la cui durata è ridotta della metà.
- 10.3. Per i possessori dei titoli di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettera *d)* e per i possessori, da almeno un anno, del patentino di 2° grado, che non abbiano conseguito il predetto titolo di studio, il percorso di formazione è strutturato in:
- a. una parte teorica della durata complessiva 160 ore, i cui contenuti sono indicati al punto 14, composta da un modulo giuridico della durata di 12 ore e un modulo tecnico della durata di 148 ore;



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

- b. una parte pratica di 60 giornate e comunque di non meno di 480 ore, i cui contenuti sono i medesimi indicati al punto 14, presso un generatore di vapore avente una potenzialità di oltre 20 t/h di vapore o, in difetto di tale valore, presso un generatore di vapore avente una superficie di riscaldamento superiore a 500 m².
- 10.3.1 Per i possessori del titolo di studio di cui all'articolo 4, comma 2, lettera d), già in possesso del patentino di 2° grado, il corso di formazione è costituito dalla sola parte pratica, la cui durata è ridotta della metà.
- 10.4. La parte pratica del corso è garantita dal soggetto formatore anche mediante accordi o convenzioni con soggetti utilizzatori di generatori di vapore idonei al grado da conseguire.

11. Contenuti dei corsi per il conseguimento del patentino di 4° grado

Il corso di formazione per il conseguimento del patentino di 4° grado, che abilita alla conduzione di generatori di vapore di qualsiasi tipo aventi producibilità fino a 1 t/h di vapore, deve trattare i seguenti argomenti.

11.1. Parte teorica

11.1.1 Modulo Giuridico

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

11.1.2 Modulo Tecnico

Nozioni Generali

a. *Elementi sul sistema metrico decimale:*

Pesi e misure. Problemi sulle misure lineari, di superficie o 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 sotto pressione con temperatura superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica (acqua surriscaldata). Titolo del vapore.

c. *Combustibili:*

Caratteristiche generali dei combustibili solidi, liquidi e gassosi, ivi compresi combustibili poveri e residui di lavorazione. Poteri calorifici.



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

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.

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.

f. Tiraggio e camini:

Giri del fumo. Tiraggio naturale ed artificiale. Regolazione del tiraggio. Tipi di camini. Inquinamento.

g. Generatori di vapore:

Descrizione dei tipi più comuni di generatori di vapore aventi producibilità fino a 1 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. 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.

l. Automatismi:

Scopi ed applicazioni degli automatismi.

Nozioni Tecniche

a. Controllo del materiale:

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

b. Norme regolamentari:

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

c. Conduzione 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.

d. Apparecchi di controllo:

Lettura delle indicazioni degli apparecchi di controllo. Interpretazione delle letture ed interventi.

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 e degli accessori prescritti dal Regolamento. Pulizia del focolare, del corpo cilindrico e del fascio tubolare.



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

Metodi per togliere le incrostazioni con sistemi manuali, meccanici e chimici. Guarnizioni e loro messa in opera. Revisione delle valvole di sicurezza di intercettazione e degli accessori di controllo e di esercizio.

12. Contenuti dei corsi per il conseguimento del patentino di 3° grado

Il corso di formazione per il conseguimento del patentino di 3° grado, che abilita alla conduzione di generatori di vapore di qualsiasi tipo aventi producibilità fino a 3 t/h di vapore, deve trattare i seguenti argomenti. L'allievo deve conoscere i contenuti del programma di esame relativo al patentino di 4° grado.

12.1. Parte teorica

12.1.1 Modulo Giuridico

a) *Elementi sulla normativa relativa alla tutela di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro di cui al decreto legislativo n. 81/2008;*

b) *Elementi sulla normativa relativa alla costruzione dei generatori di vapore di cui al decreto legislativo n. 93/2000.*

12.1.2 Modulo Tecnico

Nozioni Generali:

a. Combustibili:

Caratteristiche: caratteristiche specifiche dei vari tipi di combustibili. Composizione dei combustibili.

b. Combustione:

Aria teorica e reale. Eccesso d'aria. Aria supplementare. Particolarità sulla 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.

c. Focolari:

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.

d. Tiraggio:

Soffiato, aspirato, indotto o compensato.

e. Generatori di vapore:

Descrizione particolareggiata dei vari tipi di generatori di vapore aventi producibilità fino a 3 t/h di vapore.

f. Accessori speciali:

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



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

g. Acqua di alimentazione:

Determinazione della durezza. Metodi di depurazione. Principali tipi di depuratori a freddo e a caldo. Alcalinità. Effetti dell'eccessiva alcalinità delle acque di alimentazione. Addolcimento con resine scambiatrici di ioni.

h. Apparecchi ausiliari:

Economizzatori o preriscaldatori di aria. Surriscaldatori. Desurriscaldatori.

i. Automatismi:

Descrizione dei principali tipi di automatismi.

Nozioni Tecniche

a. Conduzione dei generatori:

Regolazione della temperatura dell'aria di combustione.

b. Apparecchi di controllo:

Interpretazione delle letture ed interventi. Installazione di deprimometri. Pratico uso degli analizzatori di gas.

c. Manutenzione:

Revisione degli apparecchi di alimentazione, di regolazione e di controllo. Pulizia degli analizzatori ed assorbimento e sostituzione dei reagenti.

13. Contenuti dei corsi per il conseguimento del patentino di 2° grado

Il corso di formazione per il conseguimento del patentino di 2° grado, che abilita alla conduzione di generatori di vapore di qualsiasi tipo aventi producibilità fino a 3 t/h di vapore, deve trattare i seguenti argomenti. L'allievo deve conoscere i contenuti del programma di esame relativo al patentino di 3° grado.

13.1. Parte teorica

13.1.1 Modulo Giuridico

a) Elementi sulla normativa relativa alla tutela di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro di cui al decreto legislativo n. 81/2008;

b) Elementi sulla normativa relativa alla costruzione dei generatori di vapore di cui al decreto legislativo n. 93/2000.

13.1.2 Modulo Tecnico

Nozioni Generali:

a. Combustibili:

Metodi per la determinazione dei poteri calorifici. Trattamenti preventivi dei vari tipi di combustibili.



Il Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

b. Combustione:

Caratteristiche della combustione nei focolai a pressione.

c. Focolari:

Focolari per carbone polverizzato. Focolari per combustione mista. Focolari per combustione a pressione.

d. Generatori di vapore:

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

e. Acqua di alimentazione:

Demineralizzazione totale. Distillazione. Degasazione termica e chimica. Concetto e uso della grandezza PH. Controllo e regolazione della depurazione. Determinazione dell'alcalinità, della salinità dell'acqua. Dettagliata conoscenza dei metodi e dei sistemi di trattamento delle acque di alimentazione.

f. Automatismi:

Regolazione automatica della portata dell'acqua di alimentazione, del combustibile o dell'aria per la combustione. Regolazione automatica della temperatura dei fluidi.

g. Alterazione del materiale:

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

h. Prove termiche:

Predisposizione delle apparecchiature di misura e di controllo per la effettuazione di prove termiche.

Impostazione del calcolo di rendimento e bilancio termico di un generatore di vapore.

Nozioni Tecniche

a. Automatismi:

Comando manuale delle apparecchiature di regolazione e 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.

b. 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.

c. Apparecchi di controllo:

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

14. Contenuti dei corsi per il conseguimento del patentino di 1° grado

Il corso di formazione per il conseguimento del patentino di 1° grado, che abilita alla conduzione di generatori di vapore di tutti i tipi aventi producibilità oltre 20 t/h di vapore, i seguenti argomenti. L'allievo deve conoscere i contenuti del programma di esame relativo al patentino di 2° grado.



Al Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali

14.1 Parte teorica

14.1.1 Modulo Giuridico

a) *Elementi sulla normativa relativa alla tutela di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro di cui al decreto legislativo n. 81/2008*

b) *Elementi sulla normativa relativa alla costruzione dei generatori di vapore di cui al decreto legislativo n. 93/2000*

14.1.2 Modulo Tecnico

Nozioni Generali:

a. *Generatori di vapore:*

Descrizione particolareggiata dei principali tipi di generatori di vapore aventi producibilità oltre 20 t/h di vapore.

b. *Apparecchi ausiliari:*

Condensatori di vapore.

c. *Automatismi:*

Regolazioni automatiche negli impianti di centrali termo-elettriche.

Nozioni sulla organizzazione per l'esercizio e per il controllo di una centrale termica con apparecchiature automatiche.

d. *Prove termiche:*

Ciclo termico in una centrale termoelettrica.

Impostazione del calcolo di rendimento per il completo ciclo di produzione e utilizzazione del vapore.

Nozioni Tecniche:

a. *Automatismi:*

Interventi nei vari settori di esercizio di una centrale termoelettrica in caso di segnalazione di condizioni anomale.