

## Workshop

“Come cambierà la normativa per gli impianti a biomasse”

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

# Chiarimenti per la corretta applicazione della legislazione in materia di sicurezza idronica di impianti con generatori a biomasse

dott. ing. Valerio Galasso

Direttore dell'Unità operativa territoriale  
di certificazione, verifica e ricerca di Taranto

Verona, 22 febbraio 2018

## DISPOSIZIONI LEGISLATIVE DI RIFERIMENTO PER IL SETTORE

- D.M. 01/12/1975
- RACCOLTA R ED. 2009
- DIRETTIVE DI PRODOTTO
  - APPLICABILI AGLI IMPIANTI (CERTIFICATI COME INSIEMI AI SENSI DELLA DIR. 2014/68/UE PED)
  - APPLICABILI A UNO O PIÙ COMPONENTI DEGLI IMPIANTI
    - 2006/42/CE (DIRETTIVA MACCHINE)
    - 2014/30/UE (DIRETTIVA EMC)
    - 2014/35/UE (DIRETTIVA BT)
    - 2014/68/UE (DIRETTIVA PED)
    - 2011/65/EU (DIRETTIVA RoHS2 sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche)

D. M. 1/12/1975

## Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

TITOLO II - Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica

Capo I - Prevenzione degli infortuni (artt. da 16 a 23)

D. M. 01/12/1975

- Art. 16.

I generatori di calore alimentati da combustibile solido, liquido o gassoso per impianti centrali di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura dell'acqua non superiore alla temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica, con esclusione di quelli destinati ad impianti con potenzialità globale dei focolai non superiore a 30.000 kcal/h e di quelli ricadenti nelle ipotesi previste, per i generatori di vapore, all'art. 3 del regio decreto 12 maggio 1927, n. 824, devono essere realizzati dal costruttore ed installati in modo che ne sia assicurata la stabilità nelle condizioni di massima pressione di esercizio alla quale sono destinati a funzionare.

D. M. 1/12/1975

- Art. 18.

Per ogni impianto, realizzato con uno o più generatori di calore e soggetto alle disposizioni del presente titolo, deve essere presentata denuncia all'Associazione per il controllo della combustione allorché:

- a) s'intenda effettuare l'installazione;
- b) s'intenda apportare modifiche interessanti i dispositivi di sicurezza e di protezione dei generatori;
- c) s'intenda procedere alla sostituzione o modifica dei generatori comportante un aumento della potenzialità nominale o una variazione della pressione di targa rispetto a quella dei generatori di calore esistenti all'atto della prima installazione;
- d) si siano verificati incidenti o gravi avarie.

D. M. 1/12/1975

- Art. 18.

Le denunce di cui ai punti a), b) e c) devono essere fatte dall'installatore e debbono pervenire all'Associazione nazionale per il controllo della combustione prima che si inizi la costruzione e modifica dell'impianto; le denunce di cui al punto d) devono essere fatte dall'amministratore nel caso di impianti di condomini in cui l'amministratore è prescritto dal codice civile oppure dall'utente, entro 24 ore dall'evento.

Nei casi previsti dai punti a), b), c) l'installatore deve presentare, unitamente alla denuncia, il progetto firmato da un ingegnere o altro tecnico abilitato a norma delle disposizioni in vigore.

- Art. 21.

I generatori di calore di cui all'art. 16 del presente decreto, alimentati con combustibile solido non polverizzato, possono essere installati solo in impianti del tipo a vaso aperto e devono soddisfare ad almeno una delle seguenti condizioni:

- 1) siano forniti di focolare meccanico e adduzione meccanica totale dell'aria comburente;
- 2) siano corredati di un riscaldatore d'acqua di consumo o di uno scambiatore di calore di emergenza, muniti di scarico di sicurezza termico;
- 3) siano inseriti in impianti a circolazione naturale, sprovvisti di organi di intercettazione sul circuito dell'acqua.

I generatori di calore alimentati con combustibile solido non polverizzato devono inoltre essere corredati degli strumenti previsti al punto 3) dell'art. 20 del presente decreto (termometro e manometro), nonché di un dispositivo atto ad arrestare l'immissione di aria comburente e di un dispositivo di allarme acustico che intervengano quando la temperatura dell'acqua all'uscita dal generatore raggiunge un valore prefissato con un massimo pari alla temperatura di ebollizione dell'acqua alla pressione atmosferica diminuita di 10°C.

D. M. 1/12/1975

Art. 26.

L'associazione nazionale per il controllo della combustione emana, su conforme parere del proprio consiglio tecnico, **le specifiche tecniche applicative** del presente decreto

FINO AL 28/02/2011:

- RACCOLTA R ED. 1982
- Circolare 1/2004 - Impianti di riscaldamento con generatori alimentati da combustibili solidi non polverizzati a caricamento automatico, circolazione forzata e vaso di espansione chiuso

DOPO IL 28/02/2011: RACCOLTA R ED. 2009



## CAMPO DI APPLICAZIONE

Impianti centrali di riscaldamento utilizzanti acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C, e potenza nominale massima complessiva dei focolari (o portata termica massima complessiva dei focolari) superiore a 35 kW.

### NOTA BENE:

La Raccolta R non si applica ai generatori di calore facenti parte di impianti termici certificati come insiemi ai sensi della direttiva PED di prodotto relativa alle attrezzature a pressione (2104/68/UE) anche se di potenzialità superiore a 35 kW

- L'intero impianto, in quanto insieme certificato CE secondo PED, seguirà le disposizioni vigenti in materia di messa in servizio e utilizzazione di attrezzature a pressione (D.M. 329/2004)

- **impianto centrale di riscaldamento**

uno o più circuiti idraulici ad acqua calda sotto pressione, con vaso di espansione aperto o chiuso, servito da

- generatore singolo
- generatore disposto in batteria
- generatore modulare
- scambiatore di calore,

- **generatori di calore**

- caldaie, a fuoco diretto o non, alimentate da combustibile solido, liquido, gassoso
- scambiatori di calore il cui primario è alimentato da fluido avente temperatura superiore a 110 °C.

## Potenza nominale del focolare (o portata termica) del generatore

Quantità massima di calore prodotta nell'unità di tempo nel focolare dal generatore, espressa in kW e riferita al potere calorifico inferiore ( $H_i$ ) del combustibile, necessaria per conseguire la potenza nominale del generatore, dichiarata dal costruttore.

N.B.: La somma delle portate termiche di tutti i generatori installati determina l'applicabilità della Raccolta R

## Potenza nominale utile del generatore

Quantità massima di calore che può essere ceduta in modo continuo all'acqua dal generatore nell'unità di tempo, espressa in kW, dichiarata dal costruttore.

## Circuiti idraulicamente separati

- “Nel caso in cui uno scambiatore di calore sia alimentato al primario da diverse fonti e non si rientri nell'esclusione di cui al Cap. R.1.A punto 3 (**temperatura del fluido primario non superiore a quella di ebollizione del fluido secondario alla pressione di 0.5 bar**), si ritiene che, qualora lo scambiatore costituisca una barriera idraulica tra i rispettivi fluidi termovettori, ai soli fini della denuncia di impianto termico seconda la Raccolta R al circuito secondario, non si debba procedere alla somma delle potenzialità, ferma restando l'eventuale applicabilità della Raccolta R stessa ai circuiti primari ....”

## impianti con generatori alimentati con combustibili solidi non polverizzati (Cap. R.3.C)

Non si applica agli insiemi che soddisfano alle condizioni previste nel punto c) del comma 2 dell'art. 3 del D.lgs. 25.02.2000 n° 93, così come modificato dal D. lgs. 26/2016 (recepimento direttiva PED)

***c) in deroga a quanto disposto dall'alinea del presente comma, gli insiemi previsti per la produzione di acqua calda ad una temperatura inferiore a 110°C, alimentati manualmente con combustibile solido, con un PS x V superiore a 50 bar x litri debbono soddisfare i requisiti essenziali di cui ai punti 2.10, 2.11, 3.4, 5a) e 5d) dell'allegato I.***

## Requisiti generali di sicurezza idronica

- Garantire che tutti i componenti dell'impianto, in qualsiasi condizione di esercizio (normali, anomale, di emergenza) siano in condizioni di pressione e temperatura inferiori a quelle massime ammissibili definite dai rispettivi fabbricanti
- Garantire la piena funzionalità dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, nonché i sistemi di espansione, in termini sia di efficacia che di efficienza.

Il fabbricante deve pertanto valutare i parametri di pressione e di temperatura in tutte le situazioni ragionevolmente prevedibili, ad esempio

- Mancato di funzionamento di alcuni componenti (ad es., pompe di circolazione)
- Mancanza di utilities (ad es., energia elettrica)
- Intervento di dispositivi di protezione

### La Raccolta R:

- non entra in merito ai requisiti di sicurezza dei componenti certificati, né impone le loro modifiche
- fornisce indicazioni riferite alla sicurezza dell'impianto nel suo complesso, garantendo che i vari componenti installati siano eserciti in condizioni di sicurezza, definendo pressione e temperatura massime dell'impianto in corrispondenza dei valori di intervento dei dispositivi di sicurezza

Un esempio: cap. R.3.B. , par. 7 - Protezione in caso di arresto della circolazione dell'acqua

- La temperatura dell'acqua nel generatore di calore deve essere mantenuta in qualsiasi impianto e in tutte le condizioni di funzionamento entro i limiti prescritti dal fornitore del generatore
- Negli impianti a vaso chiuso, in cui la circolazione è assicurata mediante elettropompa, l'apporto di calore deve essere automaticamente interrotto nel caso di arresto delle pompe di circolazione
- Sono ammesse varie soluzioni, purché sia dimostrata la loro efficacia

I generatori di calore installati in impianti del tipo a vaso di espansione aperto (par. 2) devono essere provvisti di:

- vaso di espansione aperto
- tubo di sicurezza
- tubo di carico
- dispositivo di allarme acustico (deve intervenire al raggiungimento di una temperatura dell'acqua che sia inferiore di almeno 10°C a quella di sicurezza)
- dispositivo di arresto dell'immissione dell'aria comburente
  - per i generatori forniti di focolare meccanico e di adduzione meccanica totale dell'aria comburente, da un dispositivo di blocco che arresti il ventilatore al raggiungimento di una temperatura dell'acqua che sia inferiore almeno di 10 °C a quella di sicurezza prefissata.
  - negli altri casi il dispositivo sarà costituito da un apparecchio per il comando della chiusura automatica del portello di aerazione che intervenga al raggiungimento di una temperatura dell'acqua inferiore di 10°C a quella di sicurezza prefissata.



I generatori di calore installati in impianti del tipo a vaso di espansione aperto (par. 2) devono essere provvisti di:

- termometro (con pozzetto per termometro di controllo)
- manometro (con flangia per manometro di controllo)
- dispositivo di protezione livello minimo

Devono inoltre soddisfare ad una delle seguenti condizioni

- Essere inseriti in impianti a circolazione naturale sprovvisti di organi di intercettazione sul circuito dell'acqua calda
- Essere corredati di un riscaldatore d'acqua di consumo o di uno scambiatore di calore di emergenza muniti di scarico di sicurezza termico, oppure di una o più valvole di scarico termico conformi alle disposizioni di cui al punto 3. del Cap. R.2.A
- Essere forniti di focolare meccanico e adduzione meccanica totale dell'aria comburente.

## Casi particolari per impianti a vaso aperto

- Per gli impianti con pressione idrostatica inferiore a 5 metri, i dispositivi di protezione e sicurezza dovranno intervenire alla temperatura di 90 °C.
- In aggiunta a quanto previsto al precedente punto 2.1, per pressioni massime di esercizio dell'impianto superiori a 2 bar dovrà essere installato un dispositivo di dissipazione della potenza residua.

## I generatori di calore

- a caricamento automatico e circolazione forzata
- a caricamento manuale di potenzialità non superiore a 100 Kw

installati in impianti del tipo a vaso di espansione chiuso (par. 3) devono essere provvisti di:

- vaso di espansione chiuso
- valvola di sicurezza
- termometro con pozzetto per termometro di controllo
- manometro, con flangia per manometro di controllo
- pressostato di blocco a riarmo manuale
- allarme acustico e ottico

- un dispositivo di limitazione della temperatura a riarmo automatico (termostato di regolazione)
- un dispositivo di limitazione della temperatura di sicurezza a riarmo manuale (termostato di blocco)
- dispositivo di protezione pressione minima
- un dispositivo di dissipazione della potenza residua, per sistemi di combustione a disinserimento parziale

### Sistema di combustione a disinserimento

Il costruttore del generatore deve valutare i sistemi di combustione a disinserimento, sia rapido sia parziale, sulla base della combustione come parte dell'intero progetto del generatore, della capacità di accumulo, del sistema di alimentazione, del circuito dell'aria e dei fumi, dei dispositivi di sicurezza e di regolazione.

## SISTEMA DI COMBUSTIONE A DISINSERIMENTO RAPIDO

in ogni condizione di esercizio, la generazione di calore può essere interrotta rapidamente senza che possano verificarsi stati di funzionamento pericoloso , sia lato acqua sia lato combustione

### STATO DI FUNZIONAMENTO PERICOLOSO:

- aumento della temperatura dell'acqua all'uscita del generatore sopra la temperatura prefissata
- formazione di miscele esplosive aria-gas nella camera di combustione e/o nei passaggi dei fumi

N.B.: La condizione di sistema di combustione a disinserimento rapido, così come lo stato di funzionamento pericoloso, dovrà risultare da apposite dichiarazioni del costruttore del generatore e del sistema di combustione, nonché del progettista dell'impianto

## SISTEMA DI COMBUSTIONE A DISINSERIMENTO PARZIALE

Una larga parte della generazione di calore può essere rapidamente interrotta dall'azione dei dispositivi di regolazione e di sicurezza, senza originare stati di funzionamento pericoloso lato combustione

La parte di potenza termica che viene ancora trasferita all'acqua dopo l'interruzione dell'apporto termico del generatore viene definita POTENZA RESIDUA

N.B.:

- La condizione di sistema di combustione a disinserimento parziale, così come lo stato di funzionamento pericoloso, dovrà risultare da apposite dichiarazioni del costruttore del generatore e del sistema di combustione, nonché del progettista dell'impianto
- La potenza residua viene definita dal costruttore del generatore

## Dispositivo di dissipazione della potenza residua

Dispositivo atto a dissipare la potenza residua, in modo da assicurare che non venga superata la temperatura massima ammissibile dell'acqua all'uscita del generatore

Il dispositivo di dissipazione della potenza residua deve essere costituito da:

- uno scarico di sicurezza termico
- in combinazione con uno scambiatore di calore di sicurezza integrato nella caldaia

Gli scambiatori devono essere progettati e installati in modo che il calore possa essere trasferito automaticamente e senza energia esterna (non possono essere usati come produttori di acqua calda)

- riscaldatori d'acqua ad accumulo
- scambiatori a circolazione

## Dispositivo di dissipazione della potenza residua

Il costruttore del generatore deve dichiarare:

- l'idoneità dello scarico di sicurezza termico e dello scambiatore di calore di sicurezza (sia in caso di scambiatore a circolazione che di riscaldatore ad accumulo) al progetto ed alle caratteristiche termiche del generatore stesso
- la capacità del dispositivo di dissipare la potenza residua

La valvola che attiva lo scarico di sicurezza termico deve essere posizionata a monte dello scambiatore di calore nella corrente fredda in ingresso. L'elemento sensibile che aziona detta valvola deve essere immerso nella corrente d'acqua calda della tubazione di uscita:

- entro 1 m dal generatore
- a monte di qualsiasi organo di intercettazione e piombato dall'installatore.



## Dispositivo di dissipazione della potenza residua

### Deroghe

- Per impianti fino ad una potenza nominale di 100 kW: quale dispositivo di dissipazione della potenza residua può essere utilizzata una valvola di scarico termico, purché corrisponda e sia installata secondo le indicazioni del costruttore del generatore
- Non sono escluse soluzioni diverse da quella indicate nella Raccolta R purché il costruttore dimostri che dette soluzioni soddisfano, con equivalente livello di sicurezza, gli obiettivi di protezione e le prescrizioni di sicurezza descritti nella Raccolta R.

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

*Grazie per l'attenzione*

dott. ing. Valerio Galasso

Direttore dell'Unità operativa di certificazione, verifica e ricerca di Taranto