

CARATTERISTICHE CRITICHE PER LA VERIFICA DI CONFORMITÀ NORMATIVA

CICOP

COMITATO ITALIANO
DEI COSTRUTTORI
DI FORNI INDUSTRIALI



POSITION PAPER CICOF

Caratteristiche critiche per la verifica di conformità normativa



1.Premessa

La crescente complessità tecnologica dei prodotti accompagna l'esigenza, sempre più sentita, di garantire al luogo di lavoro la necessaria sicurezza per le persone.

Il livello tecnologico e di sicurezza dei prodotti, di conseguenza, è sempre più difficile da percepire da parte del cliente, perché non è semplice conoscere quale sia la corretta applicazione delle norme a cui fa seguito la conformità del prodotto ed è faticoso individuare, sul prodotto stesso, le caratteristiche costruttive e di sicurezza, che lo differenziano da altri.

Ciascun fabbricante sceglie le soluzioni costruttive che crede più opportune per il prodotto che immette sul mercato, ma molte di queste sono vincolate da provvedimenti normativi di natura obbligatoria e che quindi non possono essere oggetto di una scelta volontaria.

Il dramma dell'immissione sul mercato di prodotti marcati CE, ma non conformi alle norme di sicurezza, non riguarda solo giocattoli o prodotti alimentari: anche i prodotti professionali sono colpiti da questo problema, che, insieme ai fabbricanti, coinvolge anche i clienti. Infatti, il datore di lavoro, quale operatore professionale, ha la responsabilità di utilizzare, sul luogo di lavoro, attrezzature che siano effettivamente conformi alle normative vigenti. Spesso la sola evidenza della marcatura CE non offre questa garanzia.

È nata allora in associazione l'esigenza di comunicare agli utilizzatori quali siano le caratteristiche dei forni industriali che è necessario verificare al momento della scelta, così da evitare problemi relativi al loro utilizzo e quindi alla sicurezza del luogo di lavoro.

Un notevole contributo, sulla garanzia di conformità delle attrezzature di lavoro alle norme applicabili, è costituito dalla possibilità che sia un ente terzo notificato a certificare, con il proprio intervento, la conformità stessa. Nell'ambito del presente documento, ove si fa riferimento ad una certificazione, è inteso che si tratta dell'attività da un ente terzo notificato, che appone la propria sigla identificativa sul prodotto. Non si può parlare di certificazione se è il fabbricante stesso ad attestare la conformità di un prodotto alla norma applicata.

2.L'installazione del forno sul luogo di lavoro – verifica preventiva dell'idoneità



Il forno industriale è una macchina complessa; la sua installazione comporta un preventivo esame della zona di lavoro in cui dovrà essere installato, per verificarne l'idoneità.

Il fabbricante del forno immette sul mercato un prodotto che è conforme alle norme di costruzione del medesimo, e reca la marcatura CE, attestante che il costruttore ha valutato anche il rischio di esplosione provocato da gas od altre sostanze utilizzati dalla macchina (Direttiva Macchine RESS 1.5.7). Dalla dichiarazione di conformità sarà possibile anche ottenere altre informazioni sulla conformità della macchina alle norme vigenti.

Il forno industriale, una volta immesso sul mercato, non può subire modifiche, che potrebbero comprometterne la conformità alle norme. Eventuali modifiche abusive sulla macchina sarebbero nella piena responsabilità del soggetto che le effettua.

È quindi necessario che l'utilizzatore, prima di concludere l'acquisto, verifichi attentamente la compatibilità tra il luogo di lavoro in cui la macchina verrà installata e le caratteristiche della macchina stessa. Questa analisi dovrà essere effettuata nel rispetto delle disposizioni del testo unico sulla sicurezza del lavoro, il D lgs. 81/2008, e sarà volta a risolvere la compatibilità tra le caratteristiche costruttive del forno e le norme per la sicurezza del luogo di lavoro. Tra i rischi relativi all'utilizzo di un forno industriale assumono particolare rilievo quelli di esplosione, espressamente regolati da norme specifiche.

La compatibilità dovrà anche considerare le caratteristiche degli impianti dedicati all'alimentazione del forno: per il combustibile, l'ossigeno (disciplinati anche dalla direttiva PED) e l'alimentazione elettrica.

Si comprende quindi che l'analisi dei rischi relativi al luogo di lavoro dove il forno verrà installato, e le caratteristiche del processo industriale in cui il forno verrà inserito, possono condizionare notevolmente la scelta del prodotto da acquistare.

3. Dispositivi critici per la sicurezza del forno

La progettazione del forno industriale rispetta criteri per ottenere la sicurezza della macchina durante l'uso. Tra i dispositivi di sicurezza installati sul forno, ce ne sono alcuni particolarmente critici per determinarne il livello di sicurezza.



La verifica della loro presenza sul forno può diventare una discriminante per determinare le scelte che deve fare l'utilizzatore al momento dell'acquisto e nel corso della vita utile della macchina. I dispositivi che verranno di seguito descritti possono non essere presenti su forni industriali già installati da tempo, soprattutto se prima del 1996, oppure i cui fabbricanti non hanno rispettato integralmente le prescrizioni normative che assicurano la presunzione di conformità del forno alla legge.

Di seguito un elenco dei dispositivi principali che non devono assolutamente mancare in un forno industriale:

- Doppia elettrovalvola di intercettazione combustibile al bruciatore.
- Sistema di lavaggio per la messa in marcia e la sicurezza del forno.
- Controllo del rapporto di combustione dei bruciatori (GARC: gas-air ratio control)
- Controllo fiamma su bruciatori pilota/bruciatori principali (BCU: burner management system).
- Sistema di monitoraggio tempi di sicurezza e accensione bruciatori.
- Controllo di tenuta su valvole di intercettazione.
- Presenza di termocoppie di sicurezza per sovratemperatura.

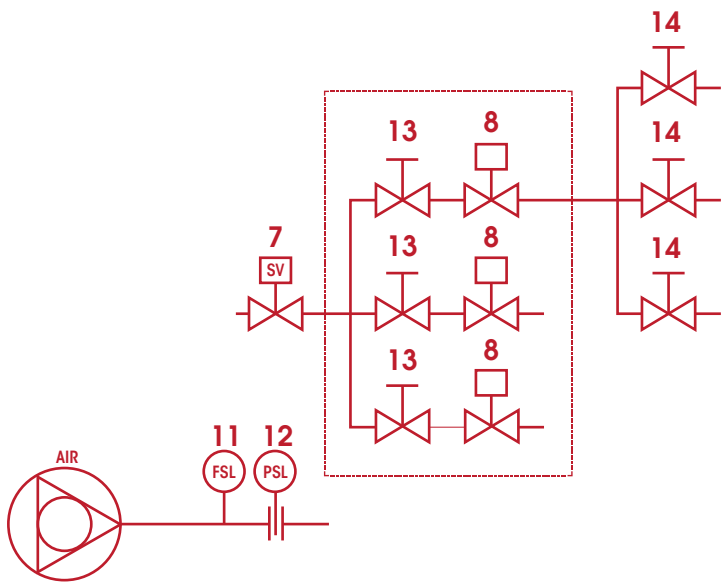
Generalmente ognuno dei dispositivi precedentemente menzionati possiede una certificazione secondo una norma di prodotto, oppure dati di affidabilità in conformità ad una delle seguenti normative: ISO 13849-1; IEC 62061 o IEC 61508.

■ 3.1 Doppia elettrovalvola di intercettazione combustibile al bruciatore:

Tra camera di combustione e linea di adduzione gas ci devono sempre essere due valvole automatiche d'intercettazione. Le due valvole evitano la presenza di gas incombusti all'interno della camera.

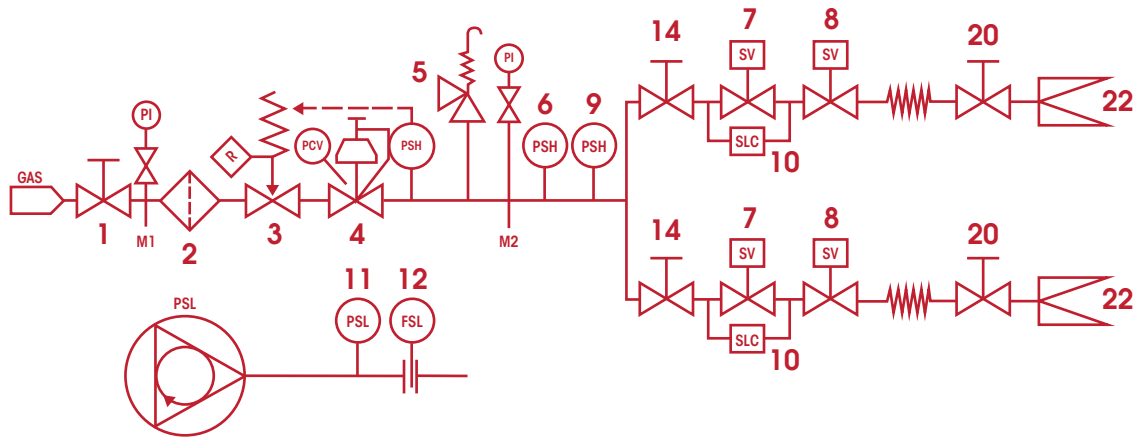
Un condotto gas è sezionato in sicurezza solo se è intercettato da due valvole automatiche in serie, chiuse. Viene quindi offerta una ragionevole garanzia di assenza di gas all'interno della camera di combustione. Questo principio è applicabile anche alla linea pilota, per evitare il pericolo di esplosione all'interno della camera per l'operatore. Esempi di applicazione si trovano della EN746, allegato C





- key
- 7 1st automatic shut-off valve (SV)
 - 8 2nd automatic shut-off valve (SV)
 - 11 low air pressure protection (PSL)
 - 12 air flow protection as needed (FSL)
 - 13 zone isolating valve
 - 14 burner manual shut-off valve

Figure c.3a - Multiple burner equipment - Zone pipework - Example a



- Key
- 1 manual isolating valve
 - 2 filter/strainer
 - 3 overpressure cut off device with manual reset (R)
 - 4 gas pressure regulator (PSV)
 - 5 relief valve
 - 6 low gas pressure protection (PSL)
 - 7 1st automatic shut-off valve (SV)
 - 8 2nd automatic shut-off valve (SV)
 - 9 high gas pressure protection (PSH)
 - 10 system leak tightness check/ valve proving system (SLC)
 - 11 low air pressure protection (PSL)
 - 12 air flow protection as needed (FSL)
 - 14 burner manual shut-off valve
 - 15 air/gas ratio control
 - 20 gas flow adjustment valve for burner
 - 22 burner
 - M1 measuring point for inlet pressure (pressure indicator PI)
 - M2 measuring point for governor/regulator outlet pressure (pressure indicator PI)

Figure C.2a — Multiple burner equipment – Central pipework – Example a two burners system

3.2 Sistema di lavaggio per la messa in marcia e la sicurezza del forno:

Il ricambio dell'aria all'interno della camera di combustione, cioè il lavaggio del forno, è necessario per evitare che siano presenti residui di incombusti all'interno della camera di combustione, prima di una nuova accensione, i quali potrebbero causare un'esplosione. Il calcolo del tempo necessario per il completo e sicuro lavaggio con aria della camera di combustione è fondamentale perché l'operazione abbia efficacia.

Le indicazioni normative sono le seguenti:

- Il volume da considerare per calcolare un efficace lavaggio è composto dalla somma dei volumi della camera di combustione e degli spazi annessi alla camera e del condotto fumi, presumendo, ai fini del calcolo, che questo volume totale sia stato riempito di miscela di gas infiammabile.
- Deve essere sempre garantito un lavaggio che assicuri che la concentrazione in camera di qualsiasi combustibile sia inferiore al 25% del LFL (limite inferiore di infiammabilità). Per questo motivo cinque ricambi completi di aria sono ritenuti sufficienti per garantire il lavaggio completo.
- Il flusso d'aria per il lavaggio che il fabbricante deve garantire, è costituito da almeno il 25% della portata massima di aria comburente prevista sull'impianto. È evidente che, per ridurre il tempo necessario a completare il lavaggio, il valore di portata minima dello stesso può essere aumentato, a discrezione del fabbricante.
- La procedura di prelavaggio con i relativi tempi devono essere inserite nel libretto di uso e manutenzione dell'impianto. In aggiunta al pressostato per la misura della pressione minima dell'aria, deve essere presente sulla linea dell'aria comburente anche un flussostato, che possa controllare il passaggio, attraverso la tubazione, della corretta portata di fluido di lavaggio alla camera di combustione e ai volumi ad essa collegati.



- A questo scopo, ne è prevista la gestione da parte di un sistema di sicurezza almeno Con livello di affidabilità pari a PL=d (Guarding Function).

Per condizioni particolari di lavaggio ed eccezioni, si può far riferimento al paragrafo 5.2.3.2 della norma EN 746-2:2010.

3.3 Controllo del rapporto di combustione dei bruciatori (GARC: gas-air ratio control):

La revisione della Norma EN746-2 considera il controllo del corretto rapporto di combustione un requisito di sicurezza; se tale rapporto supera le tolleranze previste, può provocare lo spegnimento della fiamma (es: eccesso di gas o aria troppo rilevante) o creare una situazione di pericolo, derivante dalla formazione di miscela esplosiva all'interno della camera di combustione.

Il controllo del rapporto di combustione previene il rischio di esplosione e quello di emissioni dannose in atmosfera, mantiene sotto controllo il consumo di energia.

Per questa ragione si impone che il sistema che regola il rapporto tra combustibile e comburente sia (alternativamente):

1. Certificato EN12067-1 o EN12078 (pneumatico): attualmente entrambe le norme sono state sostituite dalla EN88:2016.
2. Certificato EN12067-2 (elettronico).
3. SIL (se non disponibile una delle precedenti opzioni).

Il controllo del rapporto aria / gas come riportato nella EN746-2:2010 deve essere effettuato con un sistema che soddisfi i requisiti del sistema di protezione secondo i paragrafi 5.7.2 e 5.7.3 e che adotti le seguenti quattro configurazioni:

- a) sistema cablato in cui tutti i componenti sono conformi a standard di prodotto pertinenti come specificato nei paragrafi da 5.2 a 5.6.
- b) sistema cablato con una combinazione di componenti conformi agli standard di prodotto pertinenti come specificato nei paragrafi da 5.2 a 5.6 e di componenti conformi ad un livello definito SIL/PL in conformità con le EN 62061 e EN ISO 13849-1.
- c) Sistema basato su PLC con una combinazione di componenti conformi agli standard di prodotto pertinenti come specificato nei paragrafi da 5.2 a 5.6 e di componenti conformi ad un definito SIL/PL.
- d) Sistema basato su PLC in cui tutti i componenti hardware e software sono conformi ad un livello SIL3/PL.e.

In questo caso si applicano EN 13849-1 e EN 62061 per il sistema di protezione in generale.

3.4 Controllo fiamma su bruciatori pilota/bruciatori principali

(BCU: burner management system):

Nei bruciatori industriali l'innescò della combustione può essere effettuato con un elettrodo oppure con un altro bruciatore, che prende il nome di "bruciatore pilota".

La fiamma del bruciatore pilota serve solamente ad accendere il bruciatore principale e ad alimentare la combustione, non ha generalmente alcuna funzione ai fini del processo termico. Solitamente viene acceso il pilota di cui viene rilevata la fiamma, e, se presente, dopo alcuni secondi viene immesso il combustibile e quindi si accende il bruciatore principale.

La normativa EN746-2:2010 non obbliga ad una scelta tra i due sistemi di accensione in funzione della potenzialità da innescare: un bruciatore può essere acceso indifferentemente con bruciatore pilota o con un sistema di accensione ad elettrodo. In entrambi i casi la condizione necessaria è che l'accensione del bruciatore principale avvenga in modo stabile e ripetibile.

Se il bruciatore principale viene acceso mediante un bruciatore pilota, l'alimentazione del gas al bruciatore principale deve essere chiusa nel periodo di prelavaggio ed accensione del bruciatore pilota. Le valvole di intercettazione automatiche del bruciatore principale si possono aprire solo quando la fiamma del bruciatore pilota è stata verificata.

Per i sistemi in cui il bruciatore pilota rimane in uso durante il funzionamento del bruciatore principale, devono essere installati due sistemi di controllo bruciatore distinti, oppure un sistema unico, in grado di gestire separatamente le due fiamme (fiamma pilota e fiamma principale). Il sistema di controllo bruciatore principale deve essere posizionato in modo tale che non possa in nessun caso rilevare la fiamma del pilota.

Solo ed esclusivamente nel caso in cui il bruciatore pilota sia capace di accendere la fiamma principale in tutte le condizioni di funzionamento, in maniera stabile, è sufficiente supervisionare solo la fiamma pilota: in questo caso deve essere previsto un sistema di protezione secondo i paragrafi 5.7.2 e 5.7.3 della norma citata, per quanto riguarda il controllo delle portate (combustibile e comburente).

Per i sistemi discontinui, in cui la fiamma pilota si spegne durante il funzionamento del bruciatore principale, un singolo dispositivo di controllo bruciatore è sufficiente.

Quando è necessario che un bruciatore rimanga acceso per periodi superiori alle 24 h (questa condizione può essere comune quando il pilota è utilizzato in modo continuo), il sistema di controllo bruciatore deve essere certificato per utilizzo permanente.

Per maggiori informazioni vedere il paragrafo 5.2.6 della norma.



3.5 Sistema di monitoraggio tempi di sicurezza e accensione bruciatori:

Il primo problema da affrontare, per determinare l'opportuno tempo necessario all'accensione del forno, è il rischio di sovrappressione in camera di combustione. Il tempo di sicurezza è quello che trascorre dall'apertura della valvola automatica del combustibile, fino alla chiusura della stessa, in caso di mancata rilevazione della fiamma principale.

L'accensione può essere effettuata tramite accensione diretta del bruciatore principale o tramite l'ausilio di un bruciatore pilota. La sola differenza delle due tipologie riguarda il rispetto dei tempi di sicurezza da utilizzare in funzione di uno o dell'altro sistema.

Nella tabella successiva (tratta dal paragrafo "5.2.5.3.4.3 Maximum safety times for forced and induced draught burners" della EN746-2) si possono verificare i diversi tempi di sicurezza, in funzione di potenzialità del bruciatore principale e del sistema di accensione selezionato.

Table 3 - Maximum times for forced and induces draught burners

1	2	3	4		5	
					Pilot burner ignition ($Q_{ST} \leq 0,1 * Q_F \text{ max}$)	Main burner ignition
Rate $Q_F \text{ max}$ kW	Safety time t_s s	Safety time t_s s	Rate Q_{ST} kW	Safety time t_s s	First safety time t_{s1} s	Second safety time t_{s2} s
≤ 70	5	5	≤ 70	5	5	5
≤ 70 ≤ 120	3	3	≤ 70	5	5	3
			> 70 ≤ 120	3		
> 120 ≤ 360	not allowed except as described below	3	≤ 70	5	5	3 with slow opening valves or $t_s * Q_s < 159$ (max $t_s = 3$ s)
			> 70 ≤ 120	3		
			> 120 ≤ 350	not allowed		
> 360	not allowed	not allowed	$Q_{ST} = 120$ kW or $t_s * Q_s < 100$ (max. $t_s = 3$ s)		5 ($Q_{ST} \leq 70$ kW) 3 ($Q_{ST} \leq 70$ kW)	$Q_{ST} = 180$ kW or $t_s * Q_s < 150$ (max. $t_s = 3$ s)

$Q_s \text{ max}$ = maximum main burner input rate in kilowatts

Q_{st} = start input rate in kilowatts

Q_s = maximum start input rate expressed as a percentage of $Q_F \text{ max}$ ($Q_s = Q_{ST} / Q_F \text{ max}$)

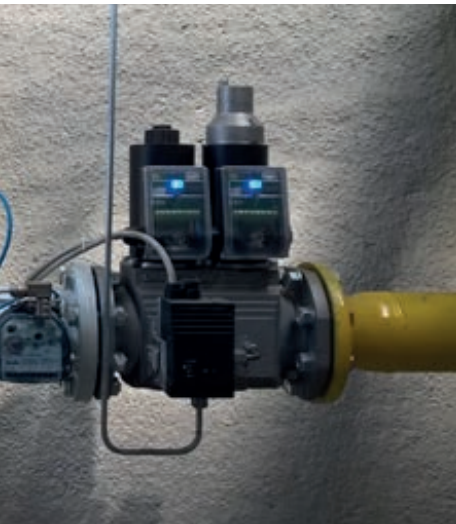
t_s = safety time in second

Ad esempio, dalla tabella (valida per i combustibili gassosi) risulta chiaro che un bruciatore di potenzialità superiore ai 360kW deve essere acceso ad una potenzialità inferiore al 33% della nominale in caso di accensione diretta oppure al 50% in caso di utilizzo di bruciatore pilota.

3.6 Controllo di tenuta su valvole di intercettazione:

La Norma EN746:2010 permette una esecuzione di layout d'impianto secondo differenti tipologie esecutive, nel rispetto di due requisiti fondamentali:

- Presenza di almeno due valvole automatiche di intercettazione per ogni bruciatore (certificate EN161 in classe A).
- Adozione di un dispositivo di verifica tenuta valvole per potenze installate complessive superiori a 1200 kW.



Se è applicabile, allora il sistema di controllo di tenuta deve essere conforme alla norma EN1643 o dare un equivalente livello di sicurezza.

Il segnale causato da una perdita di una delle valvole automatiche d'intercettazione, in uscita dal sistema di controllo di tenuta deve interrompere lo start-up quando questo controllo riguardi l'avviamento forno o impedire il successivo avvio quando il test venga effettuato dopo lo spegnimento.

I principali parametri che dovrebbero guidare nella scelta del layout da utilizzare sono:

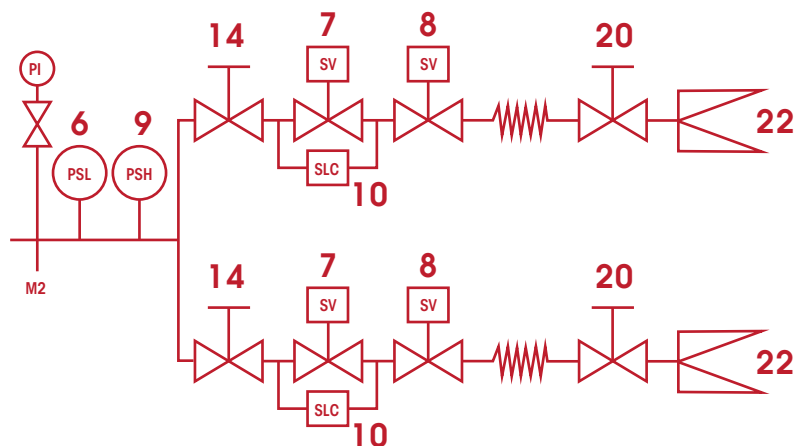
1. Potenza dei singoli bruciatori.
2. Dimensioni della camera di combustione.
3. Disposizione dei bruciatori entro la camera.
4. Tipologia di gestione dei cicli termici (processi ad "alta temperatura").

Questa analisi deve, sostanzialmente, valutare la possibilità che si verifichi un invaso di gas combustibile della camera di combustione, dovuto a trafilemanti, tale da generare condizioni di rischio di esplosione.

Di seguito alcuni esempi di layout costruttivo (presenti nell'allegato C della EN746-2:2010), entrambi conformi in termini di sicurezza:

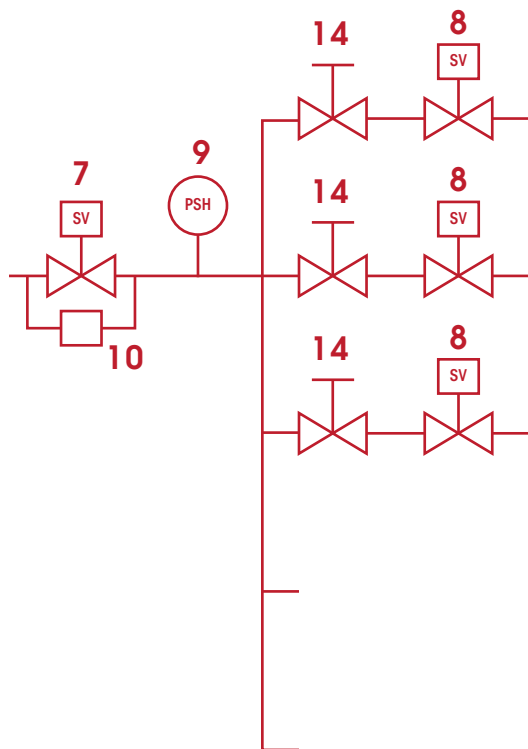
SOLUZIONE 1

Soluzione fortemente raccomandata per bruciatori che singolarmente superino la potenzialità di 1200 kW, soprattutto in zone del forno dove i singoli bruciatori vengono gestiti in accensione e spegnimenti in maniera indipendente (vedi PULSE FIRING).



SOLUZIONE 2

Soluzione utilizzata per bruciatori che vengono accesi contemporaneamente all'interno della stessa zona del forno. La soluzione ha il vantaggio di prevedere un singolo controllo di tenuta a cavallo della EV1 comune a tutti i bruciatori e le singole valvole EV2 su ogni bruciatore. Risulta evidente che in questo caso il controllo di tenuta non dà indicazioni su quale valvola stia trafilando.



La scelta delle varie soluzioni è dettata da vari parametri come ad esempio la tipologia di impianto, il numero di bruciatori installati e la valutazione economica.

■ 3.7 Presenza di termocoppie di sicurezza per alta temperatura:

Devono essere presenti termocoppie per la rilevazione del pericolo derivante da temperatura eccessivamente alta, all'interno della camera, per prevenire il rischio di collasso della struttura del forno.

Il livello di affidabilità del sistema di sicurezza deve essere deciso in base ad una preventiva analisi del rischio. La termocoppia deve essere compatibile con le temperature di processo (massima temperatura dell'impianto termico).

■ 4. Le attrezzature a pressione conformi alla Direttiva Attrezzature a Pressione - 2014/68/CE PED

Sono apparecchiature in pressione alle quali si applica la direttiva PED le seguenti attrezzature e gli insiemi dalle medesime composti:

- I recipienti progettati e costruiti per contenere fluidi pressurizzati.
- Tubazioni intese come tubo o insieme di tubi in pressione destinati al trasporto dei fluidi compresi gli eventuali componenti sottoposti a pressione quali giunti di smontaggio, giunti di dilatazione, flange, raccordi, ecc.. Non sono comprese ad esempio le condotte idriche, per petrolio o gas (si veda punti seguenti);
- Accessori in pressione: le valvole idrauliche come le saracinesche, le valvole a farfalla, le valvole a fuso, gli sfiati, le valvole di non ritorno, ecc.
- Accessori di sicurezza: i dispositivi destinati alla protezione delle attrezzature in pressione contro il superamento dei limiti ammissibili; questi comprendono:
 - o dispositivi di limitazione diretta della pressione: valvole di sicurezza, dispositivi a disco di rottura, aste pieghevoli, dispositivi di sicurezza pilotati per lo scarico pressione (CSPRS);
 - o dispositivi di limitazione che attivano i sistemi di regolazione o che chiudono e disattivano l'attrezzatura: pressostati, termostati, interruttori di livello del fluido, dispositivi di misurazione, controllo e regolazione per la sicurezza (SRMCR);
- Insiemi: sono costituiti da varie attrezzature in pressione assemblati da un fabbricante per costituire un tutto integrato e funzionale;

L'Allegato II della Direttiva(1), in funzione della tipologia dell'attrezzatura in pressione (tubazione, recipiente, accessori), del gruppo di appartenenza del fluido (fluido pericoloso o non), dello stato fisico del fluido (gas, liquido) e del volume/pressione del fluido o della pressione/diametro della tubazione definisce la categoria di rischio (I, II, III, IV) del componente, dell'attrezzatura o dell'insieme.

Le tubazioni che hanno un diametro nominale DN25 o superiore e una pressione di design superiore allo 0,5 bar devono essere conformi alla direttiva PED.

L'attrezzatura o l'insieme acquisiscono la categoria di rischio più severa tra le categorie di rischio delle attrezzature a pressione che ne fanno parte ad eccezione degli accessori di sicurezza i quali sono automaticamente classificati in IV categoria, che è quella di rischio massimo.

L'Allegato E della norma EN746-2 2010 riporta le tabelle con i grafici.

A seconda della categoria di rischio della generica attrezzatura in pressione variano le procedure di certificazione CE, e conseguente marcatura CE, per la Direttiva PED:

- nel caso di provati bassi limiti di pericolosità dell'attrezzatura (come previsto nell'articolo 3, comma 3 della Direttiva), non si deve apporre alcuna marcatura CE, perciò si può accompagnare l'apparecchiatura con le sole informazioni necessarie all'acquirente per un uso corretto della stessa;
- corretta prassi costruttiva sufficiente (art.3 comma 3)
- per le categorie di rischio I, II, III o IV, è obbligatorio emettere la Dichiarazione di Conformità ed apporre la marcatura CE, operazione che, per le classi II, III e IV avviene con l'intervento di un organismo notificato.

Per la categoria I, nella quale ricadono le apparecchiature meno pericolose, non è previsto l'intervento dell'Organismo Notificato. Per questa categoria di rischio, è prevista la marcatura CE dell'attrezzatura in base alla redazione di un fascicolo tecnico - che dimostri come sono soddisfatti i requisiti essenziali di sicurezza e offra le ragioni per motivare l'appartenenza del prodotto alla I categoria.

L'attrezzatura sarà accompagnata da una Dichiarazione CE di Conformità redatta dal fabbricante.

La maggior parte delle linee di adduzione del combustibile è in categoria di rischio I o II. Le attrezzature in pressione devono essere verificate secondo quanto stabilito dal DM 329/2004.

CONCLUSIONI

Macchina e attrezzatura sono termini che ricorrono di frequente in queste pagine, perché il loro scopo è quello di sottolineare la necessità che i forni industriali, siano considerati tali nell'ambito della valutazione di rischi propri del luogo di lavoro.

Il forno, esattamente come tutte le altre attrezzature utilizzate sul luogo di lavoro, soffre di una obsolescenza il cui limite è quello di essere più complessa da percepire.

La durata della vita utile di queste attrezzature, insieme alla loro complessità, può impedire un confronto con le soluzioni più moderne di tutela della sicurezza per le persone, il rispetto dell'ambiente e il controllo, la riduzione dei consumi; la durata del forno favorisce la tendenza alla conservazione dello stato di fatto.

L'auspicio di CICOF è che l'aver evidenziato le fondamentali e ormai necessarie caratteristiche di un forno industriale sicuro, sia la premessa per azioni conseguenti che migliorino le condizioni di sicurezza e l'impatto ambientale di questi strumenti fondamentali per molteplici lavorazioni industriali; accorgersi di non aver fatto tutto il possibile per evitare il rischio, una volta che si ormai è verificato, è troppo tardi.

L'associazione è disponibile per ogni approfondimento degli argomenti sommariamente qui trattati.



2 Normative referenNces

The following referenced are indispensable for the application of this documents: For dated references, only the edition cited applies: For undated references, the latest edition of the referenced Document (including any amendments) applies.

EN 88-1:2007, Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances – Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and including 500 mbar

EN 88-2:2007, Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances – Part 2 Pressure regulators for inlet pressures above 500 mbar up to and including 5 bar

EN 125:1991, Flame supervision devices for gas burning appliances – Thermo electric flame supervision devices

EN 161:2007, Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

EN 230:2005, Automatic burner control system for oil burners

EN 264:1991, Safety shut-off devices for combustion plants using liquid fuels – Safety requirements and testing

EN 298:2003, Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans

EN 331:1998, Manually operated ball valves and closed bottom taper plug valves for gas installations for buildings

EN 334:2005, Gas pressure regulators for inlet pressures up to 100 bar

EN 7851-1:1996, Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water – Part 1 Anaerobic jointing compounds

EN 751-2:1996 Sealing materials for metallic Threaded joints in contact with 1st 2nd and 3rd family gases and hot water – Part 2: Non-hardening jointing compounds

EN 1057:2006, Copper and copper alloys – Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications

EN 1643:2000, Valve proving systems for automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

EN 1854:2006, Pressure sensing devices for gas and gas burning appliances

EN 10241:2000, Steel Threaded pipe fitting

EN 10242:1995, Threaded pipe fitting in malleable cast iron

EN 12067-1:1998, Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances – Part 1: Pneumatic Types

EN 12067-2:2004, Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances – Part 2 Electronic types

EN 12078:1998, Zero governors for gas burners and gas burning appliances

EN 14382:2005, Safety devices for gas pressure regulating stations and installations – Gas safety shut-off devices for inlet pressure up to 100 bar

EN 746-2:2010 (E)

EN 60204-1:2006, Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements (IEC 30204-1:2005, modified)

EN 60664-1:2007, Insulation coordination for equipment within low-voltage – Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)

EN 60947-4-1:2001, Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters; Electromechanical contactors and motor-starters (IEC 60947-4-1:2007)

EN 61140:2002, Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment (IEC 61140:2001)

EN 61558-1:2005, Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests (IEC 61558-1:2005)

EN 61810-1:2008, Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements (IEC 61810-1:2008)

EN 62061:2005, Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems (IEC 62061:2005)

EN ISO 5817:2007, Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) – Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005 including Technical Corrigendum 1:2006)

EN ISO 8434-1:2007, Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 1: 24 degree cone connectors (ISO 8434-1:2007)

EN ISO 8434-4:2000, Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 4: 24° cone connectors with O-ring weld-on nipples (ISO 8434-4:1995)

EN ISO 12100-1, Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology (ISO 12100-1:2003)

EN ISO 12100-2, Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications (ISO 12100-2:2003)

EN ISO 13849-1:2008, Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2006)

EN ISO 19879:2005, Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 5: Test methods for hydraulic fluid power connections (ISO 19879:2005)

ISO 7-1:1994, Pipe Threads where pressure-tight joints are made in the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

ISO 228-1:2000, Pipe Threads where pressure-tight joints are made in the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation

ISO 6976:1995, Natural gas – Calculation of calorific values density, relative density and Wobbe index from composition

ISO 7005-1:1992, Metallic flanges – Part 1: Steel flanges

ISO 7005-2:1988, Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges

ISO 7005-3:1988, Metallic flanges – Part 3: Copper alloy and composite flanges

ISO 8434-2:1994, Metallic tube fitting for fluid power and general use – Part 2: 37 degree flared connectors

ISO 8434-3, Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 3: O-ring face seal fittings

CICOF
COMITATO ITALIANO DEI COSTRUTTORI DI FORNI INDUSTRIALI



CICOF / ANIMA via A. Scarsellini 13 - 20161 Milano
tel. +39 0245418.500 - fax +39 0245418.545 | cicof@anima.it – www.cicof.it