



MANUALE
DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Ediz. 2017

 **Castel**[®]
Italian technology

CAPITOLO 10 ■

TAPPI FUSIBILI SERIE 3080 E 3082



DESCRIZIONE GENERALE

Secondo la definizione riportata al Punto 3.6.4 della norma EN 378-1:2016, il tappo fusibile è un dispositivo contenente un materiale che fonde ad una temperatura predeterminata e conseguentemente scarica la pressione. La Castel ha deciso di classificare i tappi fusibili serie 3080/.C e 3082/.C nella Categoria di Rischio I fissandone pertanto l'impiego, come dispositivi di protezione, su attrezzature a pressione specifiche, appartenenti alla medesima Categoria di Rischio I, in conformità a quanto previsto nell'Allegato II, Punto 2, della Direttiva 2014/68/UE. Come conseguenza di tale scelta, i tappi fusibili serie 3080/.C e 3082/.C **non possono essere installati**, come unici dispositivi di protezione, su attrezzature a pressione appartenenti a Categorie di Rischio superiori alla I.

COSTRUZIONE

Il tappo fusibile è costituito da un tappo filettato NPT in cui è ricavato un foro passante, con profilo conico opposto alla conicità della filettatura. All'interno di questo foro è depositata per fusione una quantità predefinita di lega fusibile, con punto di fusione controllato.

Materiali utilizzati:

- Ottone EN 12164 – CW 614N, stagnatura a caldo esente piombo, per il tappo
- Lega eutettica a più componenti, esente cadmio, per il materiale fusibile

CAMPO D'APPLICAZIONE

Impiego: i tappi fusibili sono fondamentalmente utilizzati per proteggere i componenti di un sistema di refrigerazione

o pompa di calore da eventuali sovrappressioni, rispetto alle condizioni per le quali sono state progettate, causate da una sorgente di calore esterna ad elevato apporto termico, ed esempio un incendio. (punto 6.2.6.6 di EN 378-2:2016).

Fluidi: i tappi fusibili serie 3080, 3082 possono essere utilizzate con fluidi refrigeranti nello stato fisico di gas o vapore appartenenti al Gruppo 2:

- HCFC (R22)
- HFC (R134a, R404A, R407C, R410A, R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze, R448A, R449A, R450A, R452A)

con riferimento all'Articolo 13, § 1(b) della Direttiva 2014/68/UE (Regolamento (CE) No 1272/2008).

MARCATURA

In conformità a quanto previsto nell'Articolo 19 della Direttiva 2014/68/UE e nel Punto 7.3.3 della norma EN 378-2:2016 sull'esagono del tappo fusibile sono riportati i seguenti dati:

- marchio CE
- logo Castel
- pressione massima ammissibile PS
- temperatura di fusione

INSTALLAZIONE

Se un tappo fusibile è montato a protezione di un'attrezzatura a pressione, deve essere installato in una posizione in cui il refrigerante allo stato di vapore surriscaldato non ne comprometta il corretto funzionamento. Un tappo fusibile non deve mai essere coperto da un isolamento termico.

L'ubicazione di un tappo fusibile deve essere fatta in modo tale che lo scarico del refrigerante non arrechi danno a persone o cose. (punto 6.2.6.6 di EN 378-2:2016).

La norma EN 378-2:2016 stabilisce che un tappo fusibile non possa essere utilizzato come dispositivo di scarico della pressione su recipienti contenenti refrigeranti appartenenti ai gruppi A2, B1, B2, A3 e B3. La stessa norma stabilisce che un tappo fusibile non possa essere utilizzato come unico dispositivo di scarico della pressione fra un recipiente contenente refrigerante e l'atmosfera in impianti con una carica di refrigerante superiore a 2,5 kg per fluidi appartenenti al gruppo A1 (es. R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507).

SCELTA DEI TAPPI FUSIBILI

La Direttiva 2014/68/UE prevede che un'attrezzatura a pressione, nella quale sia ragionevolmente prevedibile vengano superati i limiti ammissibili, debba essere dotata di adeguati dispositivi di protezione; ad esempio accessori di sicurezza come i tappi fusibili. Tali dispositivi devono evitare che la pressione superi in permanenza la pressione massima ammissibile PS dell'attrezzatura che proteggono; è tuttavia ammesso

un picco di pressione di breve durata limitato al 10% della pressione massima ammissibile.

Per la scelta e il dimensionamento del dispositivo di protezione adeguato l'utilizzatore dovrà far riferimento alle specifiche norme di settore o di prodotto.

- Norma EN 378-2:2016 "Refrigerating systems and heat pumps – safety and environmental requirements – Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation" fornisce una panoramica dei dispositivi di protezione da adottare nei sistemi di refrigerazione e delle loro caratteristiche (par. 6.2.5) e i criteri per la scelta del dispositivo adeguato alla tipologia e alle dimensioni del componente d'impianto da proteggere (par. 6.2.6).
- Norma EN 13136:2013 "Refrigerating systems and heat pumps – Pressure relief devices and their associated piping – Methods for calculation" focalizza le possibili cause di eccessiva pressione in un impianto e mette a disposizione dell'utilizzatore gli strumenti per il dimensionamento dei dispositivi di scarico pressione, fra cui i tappi fusibili.

DIMENSIONAMENTO DEI TAPPI FUSIBILI (RIF. EN 13136:2013)

I tappi fusibili, poiché scaricano in atmosfera, sono sempre in condizioni di salto critico (per la definizione di condizioni di salto critico si rimanda al capitolo 5).

I tappi fusibili devono essere dimensionati con la formula.

$$A_c = 3,469 \times \frac{Q_{md}}{C \times K_{dr}} \times \sqrt{\frac{v_o}{p_o}} \quad [\text{mm}^2]$$

con:

- A_c = l'area della minima sezione trasversale netta dell'orifizio del tappo fusibile [mm²]
- Q_{md} = minima portata di scarico richiesta al tappo fusibile [kg/h]
- K_{dr} = coefficiente d'efflusso "ridotto" del tappo fusibile, pari $0,9 \times K_d$
- p_o = pressione a monte del tappo fusibile, all'interno dell'attrezzatura da proteggere [bar ass]

- v_o = volume specifico del gas o del vapore alle condizioni di scarico p_o e T_o [m³/kg] (T_o è la temperatura del fluido all'ingresso del tappo durante lo scarico, dichiarata dall'utente o dal progettista)
- C = coefficiente d'espansione funzione dell'esponente k (riferito alla temperatura di 25 °C, paragrafo 7.2.3 della norma EN 13136:2013) dell'equazione isoentropica calcolato con la formula:

$$C = 3,948 \times \sqrt{k \times \frac{2}{k+1} \left(\frac{k+1}{k-1} \right)}$$

Per l'individuazione dei valori di k e C per i più comuni fluidi refrigeranti si rimanda al capitolo 5

La valutazione della minima portata di scarico richiesta al tappo fusibile è strettamente connessa alla causa primaria che può provocare l'intervento del tappo fusibile, cioè la sorgente di calore esterna. La minima portata richiesta si determina con la formula:

$$Q_{md} = \frac{3600 \times \varphi \times A_{surf}}{h_{vap}} \quad [\text{kg/h}]$$

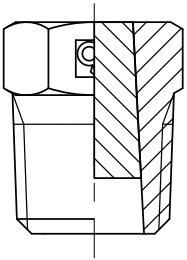
con:

- φ = densità di flusso del calore, da assumere pari a 10 [kW/m²]
- A_{surf} = superficie esterna del recipiente [m²]
- h_{vap} = calore latente di vaporizzazione del liquido alla pressione p_o [kJ/kg]

La norma EN 13136:2013 stabilisce anche i seguenti limiti massimi al valore di K_{dr} , in funzione della tipologia di collegamento fra tappo fusibile e attrezzatura da proteggere:

- raccordo di collegamento a filo del mantello del recipiente: $K_{dr} = 0,70$
- raccordo di collegamento sporgente all'interno del mantello del recipiente: $K_{dr} = 0,55$

TABLE 27: General characteristics, dimensions and weights of fusible plugs 3080 and 3082

	Catalogue Number	NPT Connections	Flow Diameter [mm]	Flow Section [mm ²]	Kd	Melting Point [°C]	Maximum working temperature [°C]	PS [bar] (1)	Hexagonal Key	Wrench Torque min/max [Nm]	Weight [g]	Risk Category according to PED Recast
	3080/1C	1/8"	4,9	18,8	0,91	79	68	42	12	7 / 10	11	I
	3080/2C	1/4"	5,7	25,5					17	10 / 15	23	
	3080/3C	3/8"	8,5	56,7					17	14 / 20	39	
	3080/4C	1/2"	9,3	67,9					22	21 / 30	76	
	3082/1C	1/8"	4,9	18,8		138	127	30	12	7 / 10	11	
	3082/2C	1/4"	5,7	25,5					17	10 / 15	23	
	3082/3C	3/8"	8,5	56,7					17	14 / 20	39	
	3082/4C	1/2"	9,3	67,9					22	21 / 30	76	

(1): alla massima temperatura d'esercizio

www.castel.it



ed. 001-DS-ITA

Castel non si assume alcuna responsabilità su eventuali errori o cambiamenti nei cataloghi, manuali, pubblicazioni o altra documentazione. Castel Srl si riserva il diritto di apportare ai prodotti modifiche e miglioramenti senza alcun preavviso. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà dei rispettivi Titolari. Il nome ed il logotipo Castel sono marchi depositati e di proprietà di Castel Srl. Tutti i diritti riservati.

Castel Srl - Via Provinciale 2-4 - 20060 Pessano con Bornago - MI