EN 12547:2009

0 - EN 12547 CENTRIFUGHE SICUREZZA

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

0.1 - Premessa

Attenzione verificare con norma in vigore 2014

EN 12547:2009
Centrifughe - Requisiti comuni di sicurezza
Organi tecnici [Commissione Tecnica / Sottocommissioni / Gruppi di lavoro] : [Sicurezza / Macchine / Sicurezza delle centrifughe]
Data entrata in vigore : 16 luglio 2009

Sommario :
La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 12547:1999+A1 (edizione marzo 2009). La norma si applica alle centrifughe destinate alla separazione di liquido/liquido/solido/solido o di almeno due di queste sostanze. Essa fornisce requisiti per ridurre al minimo i rischi dovuti ai pericoli di natura meccanica, ai pericoli provocati dall inosservanza dei principi ergonomici e ai pericoli di natura elettrica.La norma precisa anche i requisiti riguardanti le misurazioni del rumore.La norma tratta i pericoli significativi collegati al funzionamento delle centrifughe.

Elaborato su Licenza Certifico S.r.l.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5 - REQUISITI E MISURE DI SICUREZZA

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.1 - Generalità

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.1.1 -

Le centrifughe devono essere progettate e costruite in modo da poter sopportare le sollecitazioni associate alle condizioni di funzionamento e manutenzione ragionevolmente prevedibili, senza compromettere la sicurezza e la salute delle persone esposte.

Il presente punto definisce requisiti e misure applicabili ai pericoli per i quali è indispensabile un'azione particolare, sia per eliminare il rischio, sia per ridurne gli effetti.
Tutti i pericoli devono, per quanto possibile, essere evitati in fase di progettazione (EN ISO 12100). Quando ciò non risulta possibile, deve/devono essere applicata/e una o più misure di protezione.
Tutti i pericoli residui devono essere rilevati da pannelli di segnalazione posizionati in prossimità delle zone di pericolo ed essere indicati nel manuale d'istruzioni.
Se richiesto un dispositivo di protezione individuale ciò deve essere dichiarato nelle istruzioni per l'uso.
Se i requisiti/misure applicabili sono già contenuti in altre norme, in particolare nella EN ISO 12100 o in norme di tipo B1 e B2, è necessario riferirsi a tali norme o ai punti interessati.
In fase di progettazione, prova, ispezione, utilizzo e manutenzione delle centrifughe devono essere presi in considerazione, se applicabili, i seguenti parametri:
- intervallo di velocità ammesse;
- massa massima di riempimento;
- produzione massima e minima;
- sequenze di avviamento, arresto, carico e scarico (caricamento ciclico);
- intervallo di temperature ambiente ammissibili;
- limiti di applicazione (in relazione, per esempio, alle proprietà corrosive, erosive, esplosive/infiammabili e tossiche del prodotto trattato dalla centrifuga);
- intervallo di temperature ammissibile del prodotto da trattare;
- pressioni minima e massima della carcassa;

- limiti di sbilanciamento e delle vibrazioni (spostamento pericoloso);
- potenza massima;
- requisiti e limiti riferiti all'installazione e ai collegamenti (per esempio sollecitazioni indotte attraverso il basamento, le tubazioni e i condotti);
- tolleranza di corrosione e di usura per gli elementi critici;
- dimensioni consentite dei componenti critici;
- intervalli di ispezione/sostituzione per i componenti collegati alla sicurezza (vedere esempio in 5.7);
- intervalli di ispezione/sostituzione per gli elementi critici.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2 - Pericoli di natura meccanica

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1 - Proiezione di parti

Si possono produrre tre tipi di proiezione di parti:

- proiezione di frammenti o componenti principali del rotore in seguito alla rottura del rotore;
- proiezione di componenti che si staccano dal rotore;
- proiezione di componenti fissi.

Nel manuale d'istruzioni, il fabbricante deve fornire informazioni sull'ispezione, il funzionamento e la manutenzione (vedere punto 7).

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.1 - Rottura del rotore

La centrifuga deve essere progettata e costruita in modo che:
a) la carcassa sia in grado di trattenere il rotore rotto, per esempio una carcassa di acciaio resistente in grado di sopportare l'energia delle parti rotte del rotore e di ridurre l'attrito tra i componenti del rotore e la carcassa, o per deformazione dei componenti del rotore e/o della carcassa
e/o:
b) non vi sia alcun rischio di rottura del rotore.
Per adeguarsi al secondo caso, i rotori delle centrifughe devono essere fabbricati con materiali adeguati le cui proprietà sono verificate tenendo conto delle condizioni ambientali di funzionamento (per esempio temperatura, corrosione e erosione) e del carico continuo e/o ciclico.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.1 - Caso 1: Carico continuo

Il rotore deve essere progettato conformemente a procedimenti specificati dal fabbricante.
Il fabbricante deve garantire un margine di sicurezza relativamente ai limiti generali di snervamento e rottura, tenendo conto delle sollecitazioni continue dovute alla rotazione della massa del rotore e della massa massima di riempimento.
La resistenza meccanica dei cestini o dei panieri cilindrici può essere determinata utilizzando il metodo di analisi specificato nell'appendice B, a condizione che la massa di riempimento, la geometria e il materiale di costruzione soddisfino i requisiti specificati in appendice.
Per quanto riguarda l'analisi delle sollecitazioni per geometrie più complesse, si ritiene più adeguato un metodo di calcolo elasto-plastico per elementi finiti (FEM) o elementi di contorno (BEM).
Se si utilizza un dispositivo di trascinamento, quale un convertitore di frequenze o un motore idraulico, in grado di trascinare la centrifuga ad una velocità maggiore della sua velocità massima ammissibile, devono essere installati un dispositivo di regolazione della velocità

e un dispositivo di limitazione dell'eccesso di velocità per impedire al rotore di superare la velocità massima autorizzata (vedere 5.7).

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.1 - Caso 2: Carico ciclico

Il rotore deve essere progettato con un margine di sicurezza nei confronti delle rotture a fatica.
Le sollecitazioni che devono essere considerate al momento della valutazione a fatica sono:
- sollecitazioni di flessione che si sviluppano nei rotori orizzontali e sono generate dal peso del rotore;
- sollecitazioni di flessione che si sviluppano nei rotori e sono causate da forze esterne quali i carichi dovuti alle trasmissioni per mezzo di cinghie, ecc.;
- le sollecitazioni generate da un caricamento ciclico della centrifuga (in relazione, per esempio, ai carichi e scarichi intermittenti dei prodotti da trattare);
- le sollecitazioni generate da forze di sbilanciamento dei rotori, in particolare nel caso di sistemi a rotore doppio.

Tutte le altre sollecitazioni cicliche che agiscono sul rotore e conosciute dal fabbricante devono essere prese in considerazione.
Il carico di funzionamento che agisce su un rotore relativamente al ciclo avviamento/arresto della centrifuga deve essere considerato come un carico ciclico.

Il carico e il numero previsto di cicli devono essere valutati per determinare se possono provocare una rottura per fatica nella durata di vita prevedibile della centrifuga.
Gli elementi che favoriscono la concentrazione di sollecitazioni, quali spigoli vivi, perforazioni, superfici ruvide (rigature di grippaggio, fessure di molatura, ecc.) e fori, devono essere evitati nelle zone sottoposte a sollecitazioni cicliche elevate.
Tutte le sollecitazioni di picco a livello di perforazioni o discontinuità devono essere considerate al momento della valutazione del margine di sicurezza contro la rottura per fatica.
Deve essere considerata la differenza di stato tra il materiale reale del rotore e il materiale di prova al momento della valutazione del margine di sicurezza contro la rottura per fatica.
Le differenze tra l'esercizio reale e le condizioni di prova e le differenze di microstruttura, purezza, sollecitazioni residue, ecc., tra i due materiali, devono essere prese in considerazione.
Le saldature di tutti i giunti importanti per l'integrità del rotore, devono essere realizzati conformemente ai requisiti della EN 729-2 e della EN 729-3.
Per quanto riguarda i cordoni di saldatura sottoposti a sollecitazione ciclica, deve essere considerata la riduzione della resistenza allo sforzo. I requisiti relativi ai giunti saldati, specificati in 4.3 dell'appendice B, sono applicabili solo per la valutazione della resistenza statica.
Altri requisiti possono risultare necessari per prendere in considerazione la riduzione della resistenza alla corrosione e alla fatica.
Tutti i giunti saldati effettuati su componenti sottoposti a carichi ciclici, devono essere lavorati di macchina per eliminare crateri, intagli e interruzioni di arco.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.2 - Proiezioni di parti del rotore

Il rischio di distacco ed espulsione di parti del rotore della centrifuga (e l'eventuale proiezione del prodotto da trattare a energia cinetica elevata che ne può derivare; vedere anche 5.2.2) deve essere eliminato secondo a) e b):

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.2 - a)

utilizzando una carcassa in grado di contenere le parti staccate o rotte del rotore, per esempio una carcassa di acciaio resistente e in grado di contenere l'energia delle parti e di ridurre l'attrito tra tali parti e la carcassa, o per deformazione delle parti stesse

5.2.1.2 - a)

e/o della carcassa,

e/o

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.2 - b)

assicurando che le connessioni meccaniche tra le parti del rotore e le connessioni delle parti fissate al rotore possano resistere a tutte le sollecitazioni prevedibili con un margine di sicurezza, considerando le condizioni ambientali di funzionamento della connessione.
Le connessioni e le parti ad esse collegate sottoposte a carichi ciclici devono avere una durata a fatica maggiore della durata di lavoro prevedibile, con un margine di sicurezza.
Tutti i carichi continui e ciclici che interessano le connessioni meccaniche tra le parti del rotore, indicati in 5.2.1.1, devono essere presi in considerazione. Quando si utilizzano connessioni bullonate e/o avvitate per assemblare parti del rotore sui quali agisce la pressione dovuta alla massa di riempimento, gli elementi di fissaggio devono essere in grado di sopportare la somma della sollecitazione dovuta alla pressione del carico e di altre sollecitazioni che si esercitano sulla connessione causate dal funzionamento della centrifuga, con un margine di sicurezza contro la rottura delle viti. Tutti i tipi di giunzioni filettate sottoposte a vibrazioni e carichi ciclici devono essere protette contro l'allentamento mediante pretensionamento. La coppia di serraggio di tutte le giunzioni critiche che necessitano pretensionamento, deve essere specificata dal fabbricante.
Il progetto dei giunti avvitati e/o bullonati che necessitano pretensionamento, deve escludere qualsiasi rischio di allentamento dovuto al cedimento del giunto o ad una incisione nelle zone sottotesta delle viti e dei dadi. È necessario che il progetto dei giunti avvitati e/o bullonati dovrebbe essere conforme a norme approvate. Se non è possibile rendere sicuro un giunto mediante pretensionamento, esso deve essere protetto contro qualsiasi rischio di allentamento mediante un dispositivo di bloccaggio positivo sicuro o attraverso un altro metodo che presenti sicurezza equivalente. La possibilità di corrosione e erosione delle parti connesse deve essere presa in considerazione al momento della progettazione delle stesse giunzioni meccaniche. Il fabbricante deve specificare misure e criteri d'ispezione/sostituzione degli elementi della connessione tra le parti del rotore sottoposte a corrosione e/o erosione.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.3 - Proiezione di parti fisse

Devono essere eliminati i rischi di proiezione di parti fisse o di frammenti di esse della centrifuga in seguito a sbilanciamento o a vibrazioni considerevoli, proiezione di parti del rotore per rottura dello stesso, oppure come conseguenza della rottura e/o il distacco delle sue parti fisse e la loro accelerazione e proiezione provocata dal rotore (e la eventuale proiezione del prodotto da trattare avente un'energia cinetica elevata; vedere anche 5.2.2):

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.3 - a)

utilizzando una carcassa in grado di contenere le parti fisse distaccate e accelerate, per esempio una carcassa di acciaio in grado di resistere e contenere l'energia delle parti espulse e di ridurre l’energia per l'attrito tra le stesse e la carcassa o per deformazione delle parti espulse e/o della carcassa,

e/o;

CEN

Norme A:

5.2.1.3 - a)

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.1.3 - b)

utilizzando metodi specificati e ben controllabili di fissaggio per i componenti fissi critici, e assicurando che ogni componente critico, e i suoi elementi collegati, sottoposti a carichi ciclici di frequenza elevata o bassa, presenti una durata a fatica maggiore della durata specificata o prevedibile, con un margine sufficiente.
Una centrifuga che funziona a diverse velocità e che comprende un dispositivo di scarico inadeguato per un funzionamento all'interno di un determinato intervallo di velocità, deve essere dotata di un dispositivo di interblocco che impedisca al raschiettatore o ad altri dispositivi di scarico di muoversi dalla loro posizione di riposo fino a quando non sia raggiunta una velocità di rotazione sicura. Il fabbricante deve specificare il livello massimo di sbilanciamento o di vibrazione ammissibile in esercizio e, se necessario, le modalità per accelerare o rallentare la centrifuga nell'attraversamento di ogni velocità critica. Le centrifughe devono essere progettate e costruite in modo da poter resistere in modo sicuro, per un breve periodo, ad un eccesso di sbilanciamento o di vibrazione definito dal fabbricante, durante l'avviamento, il funzionamento (durata almeno di 1 h) e l'arresto. Se una centrifuga di progettazione particolare non può funzionare in tutta sicurezza con tale eccesso di sbilanciamento o di vibrazioni, devono essere installati mezzi per segnalare e impedire queste condizioni di funzionamento.
Può risultare necessario mantenere il catino pieno e/o un flusso durante il periodo di arresto della centrifuga, per evitare qualsiasi pericolo collegato alle condizioni di vibrazioni e sbilanciamento. Le centrifughe caricate manualmente e/o utilizzate con arresti/avviamenti frequenti, e le centrifughe soggette in modo pericoloso a forze di sbilanciamento, devono essere dotate di un dispositivo di rallentamento. Questo dispositivo di rallentamento deve essere progettato in modo tale che il tempo impiegato dalla centrifuga per attraversare una qualsiasi velocità critica sia talmente breve che l'energia dovuta alle vibrazioni non possa generare un movimento pericoloso. I freni meccanici, idraulici, pneumatici, a motore elettrico e, magnetici sono esempi di tali dispositivi di rallentamento.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.2 - Proiezione di materiale di processo o di prodotti di servizio ad elevata energia cinetica

Le centrifughe devono essere progettate e installate in modo che non possono verificarsi fughe di solidi, liquidi, gas o esalazioni nelle normali e prevedibili condizioni di funzionamento, se una delle suddette fughe può generare un pericolo d'impatto.

Per esempio, questo tipo di rischio di pericolo di impatto è rappresentato dall'uscita dei solidi in corrispondenza della periferia del tamburo. Secondo il progetto del tamburo, i solidi possono abbandonare l'uscita, ad una velocità prossima alla velocità periferica del tamburo.

Esistono diversi metodi per dissipare l'energia cinetica. Un primo metodo consiste nell'installazione di un ciclone a livello del foro di uscita, affinché i solidi possano ruotare fino a quando la loro velocità risulta ridotta. Un secondo metodo consiste nel progettare la carcassa del tamburo in modo tale che la velocità dei solidi si riduca nello stesso modo facendoli ruotare nella carcassa. Un terzo metodo consiste nell'utilizzo di un sistema di ricezione
chiuso sufficientemente resistente all'elevata velocità.

La presenza su una centrifuga di coperchi o portelli che devono essere rimossi per la pulizia o la manutenzione quando la centrifuga è ferma, possono generare un pericolo di fuga di prodotto per rimozione degli stessi quando la centrifuga è in funzione, tali coperchi o portelli devono quindi essere progettati in conformità ai requisiti di 5.2.6. Le aperture, installate per la pulizia e l'ispezione alla sommità del ciclone di uscita dei solidi, e le aperture
sistemate sulla copertura del cestino, per la pulizia e l'ispezione degli ugelli di una centrifuga a ugelli costituiscono esempi di tali aperture.

Si può generare un pericolo dovuto alla fuga e di prodotti di processo o di prodotti di servizio se viene danneggiata una connessione tra la centrifuga e un'altra attrezzatura.

Queste connessioni devono essere progettate per resistere alle forze alle quali possono essere esposte. Se, per esempio, la centrifuga è progettata per essere montata su supporti antivibranti, le connessioni devono essere progettate in modo tale che le forze, che vengono trasmesse alle connessioni quando la centrifuga si muove, non inducano rotture.

Se sono utilizzati tubi flessibili corti, essi presentano normalmente una bassa flessibilità in senso assiale, in modo particolare quando sono sottoposti a pressione. Essi dovrebbero essere montati in modo tale che lo spostamento si realizzi in direzione radiale.

5.2.2 - Proiezione di materiale di processo o di prodotti di servizio ad elevata energia cinetica

Le centrifughe dotate di un dispositivo di scarico che può sviluppare una pressione molto elevata in circostanze prevedibili (per esempio, con tubo di sfioro che agisce su una valvola chiusa), devono avere connessioni progettate per sopportare questa pressione, oppure
devono essere dotate di mezzi idonei per impedire lo sviluppo di tale pressione.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.3 - Spostamenti pericolosi e vibrazioni

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.3.1 - Generalità

I requisiti relativi ai raccordi flessibili devono essere specificati (prodotto di processo, prodotti di servizio e connessioni elettriche). Gli aspetti elettrici relativi agli spostamenti pericolosi e alle vibrazioni, sono considerati al 5.3.3.

Se esistono rischi di schiacciamento tra la centrifuga, o componenti della centrifuga, e la zona circostante devono essere installati mezzi di protezione (per esempio, impedire l'accesso).

Devono essere fornite istruzioni nelle "informazioni per l'uso" (vedere punto 7).

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.3.2 - Centrifughe non fissate alla fondazione

Le centrifughe non fissate alla fondazione devono essere progettate in modo tale che non si spostino più di 300 mm sotto l'effetto di forze di sbilanciamento specificate e prevedibili, o di forze di reazione dovute allo scarico del prodotto.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.3.3 - Centrifughe fissate alla fondazione

Il fabbricante deve specificare i principi di fissaggio alla fondazione per assicurare che la centrifuga resista le forze esistenti e, di conseguenza, possa essere stabile.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.4 - Trasporto

Le casse di imballaggio delle centrifughe devono essere marcate con l'indicazione del peso della cassa, la posizione del centro di gravità, la posizione dei punti di fissaggio (se necessario) e del punto di sollevamento, se il peso da trasportare è maggiore di 25 kg (vedere
figura 1).

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.5 - Sollevamento

Ad ogni centrifuga, devono essere allegate istruzioni per estrarre la centrifuga dalla cassa di imballaggio, posizionate in un luogo facilmente accessibile della cassa di imballaggio.

La posizione di tali istruzioni deve essere indicata sulla cassa di imballaggio.

Le istruzioni relative al sollevamento della centrifuga completa, dell'insieme ruotante o di altri sottoinsiemi principali, il cui peso totale è uguale o maggiore di 15 kg, devono essere fornite nel manuale d'istruzioni.

Vedere anche EN 1005-2 e ISO 780.

8.1 - Generalità

CENELEC | Altro

Norme:

8.2 - Targa identificativa

Le seguenti informazioni devono essere indicate in modo indelebile sulla targa identificativa:

- nome e indirizzo del fabbricante;
- denominazione, tipo o serie;
- numero di lotto o numero di serie, se necessario;
- anno di costruzione;
- velocità massima ammissibile;
- temperature minima e massima del prodotto di processo;
- massa massima di riempimento o densità della massa di riempimento, a seconda del caso;
- pressioni massima e minima nella carcassa, se applicabile;
- portata massima e minima, se applicabile.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

8.3 - Segnali e avvertenze

Se necessario devono essere apposti segnali per raccomandare l'uso di protettori acustici e visivi.

Devono essere apposti sulla centrifuga simboli adeguati di avvertimento, per esempio riguardanti uno spostamento eccessivo.

Se necessario, deve essere apposto in modo indelebile sulla centrifuga un segnale cheindichi il senso di rotazione del rotore.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme: