

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

Sommaro :

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 ridurre 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;

5.1.1 -

- 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 trascinato, 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

5.2.1.1 - Caso 1: Carico continuo

è 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:

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 raschiatore 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.

5.2.5 - Sollevamento

Se la centrifuga necessita di particolari utensili di sollevamento, essi devono essere menzionati nel manuale d'istruzioni.

Se necessario, i golfari di sollevamento devono essere fabbricati in conformità alla ISO 3266.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.2.6 - Accesso alle parti mobili

Dato che l'arresto completo del rotore dopo l'interruzione dell'alimentazione può richiedere un tempo considerevole, deve essere possibile determinare se il rotore è in movimento.

Le istruzioni relative all'utilizzo, devono specificare l'uso di un dispositivo di interruzione dell'alimentazione di potenza, in conformità al 5.1 della EN 1037:1995, per l'accesso tipicamente associato alla manutenzione o riparazione.

Le centrifughe devono essere progettate in modo tale che sia impossibile accedere accidentalmente alle parti mobili durante il funzionamento. Le aperture delle protezioni devono essere progettate in conformità a EN 13857 e selezionate in base ai criteri indicati nel prospetto 1. I principi di progettazione degli interblocchi con bloccaggio devono essere conformi alla EN 1088, EN 953 e EN 12100.

Il fabbricante deve indicare il tempo di arresto previsto per la centrifuga, se necessario in funzione delle differenti circostanze prevedibili poiché il tempo di arresto di una centrifuga è superiore a quello della maggior parte delle macchine rotanti di dimensioni paragonabili.

I requisiti riguardanti le protezioni in base ai differenti tipi di aperture devono essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.3 - Pericoli di natura elettrica

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.3.1 - Pericoli comuni

L'equipaggiamento elettrico deve essere progettato e costruito in conformità all'opzione 1 della EN 60204-1. I requisiti della IEC 60364 devono essere applicati per i comandi delle macchine e gli impianti elettrici ausiliari che non sono installati sulla centrifuga.

La scelta dei comandi e degli impianti di segnalazione deve essere effettuata sulla base dell'ambiente in cui sono utilizzati. La classe di protezione dell'equipaggiamento deve essere conforme ai requisiti della EN 60529.

Per le centrifughe devono essere rispettati i seguenti criteri, conformi alla EN 60204-1 (vedere anche 5.4 e 5.7):

L'apparecchiatura di comando deve avere una protezione minima IP 54 secondo la EN 60529.

I dispositivi di comando devono avere una protezione minima IP 55 secondo la EN 60529 ma tutti i dispositivi di comando legati alla sicurezza installati in luoghi puliti con acqua o esposti all'acqua e/o ad altri liquidi durante il funzionamento della centrifuga, devono avere una protezione minima IP 56 secondo la EN 60529.

Gli impianti elettrici devono essere conformi alle EN 50081-2 e EN 50082-2, per ciò che riguarda la compatibilità elettromagnetica.

Si raccomanda vivamente l'uso del formulario di richiesta di informazioni, dato nell'appendice B della EN 60204-1:1997.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.3.2 - Pericoli specifici

L'accesso all'equipaggiamento elettrico associato al motore di comando deve essere impedito o vietato fino a quando non si ha la certezza che il rotore è fermo.

CEN

Norme A:

Norme C:

5.3.2 - Pericoli specifici

CENELEC | Altro

Norme:

5.3.3 - Spostamenti e vibrazioni

Per effetto dello sbilanciamento, la centrifuga o parti di essa può subire uno spostamento relativo rispetto al basamento. Le centrifughe montate in modo rigido sul loro luogo d'installazione e le centrifughe installate su supporti antivibranti possono subire spostamenti relativi.

Questo spostamento relativo deve essere preso in considerazione quando i cavi elettrici sono connessi a:

- sensori e attuatori;
- motori elettrici;
- altre apparecchiature elettriche.

I cavi devono essere scelti e installati in modo tale che possano sopportare gli spostamenti e/o le vibrazioni prevedibili. Vedere 15.4.3 della EN 60204-1:1997 per l'assemblaggio e il prospetto C.5 della EN 60204-1:1997 per la classificazione dei conduttori.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.4 - Pericoli provocati dall'inosservanza dei principi ergonomici

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.4.1 -

Il fabbricante deve dotare la centrifuga di un'apparecchiatura supplementare per evitare al personale di sollevare manualmente carichi pesanti o ingombranti (vedere 5.2.5), o se questa operazione non può essere evitata, il fabbricante deve fornire le istruzioni per l'uso (vedere punto 7) che permettono di effettuare, in tutta sicurezza, tutte le manovre essenziali.

Il fabbricante deve anche fornire:

- procedimenti associati alle operazioni di manutenzione;
- informazioni sulla regolazione dei comandi e sulle modalità per la ricerca delle disfunzioni, se è necessaria la movimentazione di una qualsiasi parte della centrifuga durante le operazioni di manutenzione;
- informazioni sulla necessità di disporre solo di personale formato ed esperto per la determinazione dell'estensione o dell'origine delle disfunzioni su macchine aventi parti in movimento durante le operazioni di manutenzione;
- indicazioni sulla posizione dei comandi della macchina che non sono montati sulla macchina.

I comandi della macchina devono essere posizionati in modo tale che il personale addetto al funzionamento del macchinario possa rimanere in una posizione sicura ogni volta che è necessario azionarli. In particolare, i comandi di arresto devono essere posizionati in prossimità della centrifuga, in un luogo chiaramente visibile da qualsiasi postazione di lavoro prevedibile.

Devono essere utilizzate, quando necessario, le EN 894-2, prEN 894-3 e EN 61310-1, per la progettazione e la marcatura dei pannelli di segnalazione e degli attuatori delle centrifughe.

Il colore dei pulsanti deve essere conforme al 10.2.1 della EN 60204-1:1997 e le spie luminose e i pannelli di segnalazione devono essere conformi al 10.3.2 della EN 60204-1:1997.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.5 - Pericoli generati dai materiali di costruzione

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

5.5 -

La presente norma non tratta i pericoli dovuti ai materiali di costruzione. Tuttavia, si dovrebbe considerare che i materiali utilizzati nella costruzione delle centrifughe non devono essere pericolosi nelle loro condizioni d'uso.

I materiali contenenti amianto non devono essere utilizzati, per esempio per le guarnizioni, per l'isolamento e per le ganasce di freni.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro**Norme:****5.6 - Pericoli generati dai prodotti di processo e/o dai prodotti di servizio****CEN****Norme A:****Norme C:****CENELEC | Altro****Norme:****5.6 -**

La presente norma non tratta i pericoli dovuti ai prodotti di processo e/o ai prodotti di servizio.

Tuttavia, dovrebbe essere considerato che le sostanze pericolose, per loro natura, comprendono, per esempio, sostanze tossiche, cancerogene e infiammabili. Altre sostanze possono risultare pericolose per il loro stato nella centrifuga, cioè per la loro temperatura, velocità e pressione di vapore.

CEN**Norme A:****Norme C:****CENELEC | Altro****Norme:****5.7 - Guasto ai componenti collegati alla sicurezza dei sistemi di comando****CEN****Norme A:****Norme C:****CENELEC | Altro****Norme:****5.7 -**

Alcuni componenti dei sistemi di comando del macchinario sono responsabili di funzioni di sicurezza e sono denominati componenti collegati alla sicurezza. I componenti collegati alla sicurezza dei sistemi di comando devono essere progettati in conformità alla EN 954-1.

I ripari interbloccati, i ripari interbloccati con bloccaggio del riparo e i sistemi di sorveglianza a gas inerte, sono esempi di componenti collegati alla sicurezza. Altri componenti che potrebbero avere una funzione collegata alla sicurezza, sono per esempio i sistemi di sorveglianza delle vibrazioni e i sistemi di sorveglianza della velocità.

Il sistema di sorveglianza delle vibrazioni utilizzato per permettere il funzionamento sicuro della centrifuga, deve essere definito come componente collegato alla sicurezza (vedere 5.2.1.3).

Il sistema di sorveglianza della velocità utilizzato come parte del sistema di protezione da eccessiva velocità del rotore (vedere 5.2.1.1) o per determinare se il rotore è fermo (vedere 5.2.6), deve essere definito come componente collegato alla sicurezza.

Il sistema di sorveglianza della velocità che permette di regolare l'alimentazione del liquido al rotore durante il periodo di fermate, per ridurre un considerevole sbilanciamento, vedere 5.2.1.3, deve essere definito come componente collegato alla sicurezza.

La categoria di resistenza ai guasti dei componenti collegati alla sicurezza del sistema di comando deve essere scelta preferibilmente in conformità al prospetto 2. La valutazione del rischio può dimostrare che è richiesta un'altra categoria, selezionata di conseguenza in conformità alla EN 954 (EN ISO 13849-1):

CEN**Norme A:****Norme C:****CENELEC | Altro****Norme:****5.8 - Rumore****CEN****Norme A:****Norme C:****CENELEC | Altro****Norme:****5.8.1 -**

Devono essere prese in considerazione le informazioni e le misure tecniche per controllare il rumore alla sorgente, indicate nella EN ISO 11688-1 e nell'ISO TR 11688-2.

È possibile considerare misure supplementari o alternative che permettono una riduzione equivalente o maggiore del rumore.

L'elenco seguente non esaustivo, indica le sorgenti di rumore localizzate sulle centrifughe:

- sorgenti di rumore aereo: turbolenza creata da componenti in rotazione;
- sorgenti di rumore liquido: turbolenza e cavitazione;
- sorgenti di rumore solido: ingranaggi, rotolamenti e campi magnetici.

La misurazione e la dichiarazione dei valori di emissione del rumore devono essere effettuati in conformità all'appendice C.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

6 - VERIFICA DEI REQUISITI E DELLE MISURE DI SICUREZZA

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

6.1 - Generalità

Il prospetto 3 indica il metodo che deve essere utilizzato per verificare i requisiti del punto 5.

Il prospetto presenta le seguenti colonne:

- Esame visivo dei componenti è effettuato per verificare le caratteristiche richieste per uniformarsi al requisito;
- Verifica/prova di funzionamento permette di verificare che i dispositivi installati assumano la loro funzione in modo tale che il requisito sia soddisfatto;
- Misurazione permette di verificare, per mezzo di strumenti, che il requisito sia soddisfatto;
- Calcoli/disegni permettono di verificare che le caratteristiche di progettazione dei componenti siano conformi ai requisiti;

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

6.2 - Verifica dell'integrità meccanica delle centrifughe

La verifica dell'integrità meccanica di un nuovo progetto di centrifuga:

1a) deve dimostrare l'integrità meccanica della centrifuga a un livello di sollecitazione più elevato del livello di sollecitazione ammesso durante il normale esercizio, sottoponendo ciascun nuovo tipo di centrifuga ad una velocità e a un carico sufficienti per generare un livello di sollecitazione nel paniere o nel catino uguale o maggiore del 120% della sollecitazione nelle condizioni massime ammesse (sollecitazione di progetto).

La durata della prova non deve essere minore di 30 min. Un risultato di prova può essere considerato soddisfacente se i componenti e i giunti permangono in un stato che permette al rotore di funzionare in modo sicuro. Se risulta impossibile effettuare una simile prova, il fabbricante deve dimostrare mediante calcoli, utilizzando metodi verificabili, che gli elementi critici della centrifuga possono resistere, in tutta sicurezza, alle condizioni di sovraccarico precedentemente specificate. Considerare tuttavia che il grado di integrità globale della centrifuga non è dimostrato come con la prova di sovraccarico,

oppure;

1b) se la centrifuga è progettata e costruita in modo da poter trattenere un rotore rotto, deve essere effettuata una prova di scoppio del rotore che permetta di provare l'adeguatezza della carcassa di protezione. Durante la prova, nessun elemento o frammento deve essere espulso dalla centrifuga. Il rotore deve essere sottoposto alle condizioni indicate come le più sfavorevoli possibili tra quelle specificate, considerando tutti i parametri del 5.1.

Nota 1

Ogni prova può essere effettuata con una nuova carcassa di protezione.

Nota 2

Il rotore sottoposto a prova deve essere preventivamente indebolito in modo appropriato affinché si rompa durante la prova della carcassa di protezione.

Nota 3

Uno tra i frammenti del rotore più difficili da contenere in caso di rottura è approssimativamente la metà del rotore. L'esperienza acquisita negli anni ha dimostrato che la maggior parte dei tipi di rotore può rompersi determinando la suddetta dimensione di frammento.

6.2 - Verifica dell'integrità meccanica delle centrifughe

2) deve provare l'attitudine della centrifuga a resistere ad un livello di vibrazioni e ad uno sbilanciamento eccessivo per dimostrare:

- sufficiente stabilità;
- assenza di contatto accidentale tra gli elementi rotanti e fissi;
- assenza di allentamento dei componenti fissi.

La prova deve essere effettuata per ogni tipo di centrifuga e deve comprendere un avviamento normale, un funzionamento alla velocità massima di esercizio per almeno 6 h e un arresto normale. Il fabbricante deve dichiarare il livello di vibrazione o lo sbilanciamento applicato, e il procedimento di arresto utilizzato per la prova. Se un particolare tipo di centrifuga non può funzionare con un livello di sbilanciamento o di vibrazioni moderatamente eccessivo, deve essere effettuata una prova con il livello massimo ammissibile di sbilanciamento o vibrazione e deve essere dimostrato che i dispositivi di sorveglianza e di comando forniti possono segnalare l'imminenza di una situazione di sbilanciamento ed impedirne lo sviluppo,

oppure;

2b) se la carcassa e le protezioni della centrifuga sono progettate e costruite in modo da resistere all'urto generato dai componenti del rotore o dai componenti fissi distaccatisi e accelerati dal rotore, è necessario effettuare una prova che permetta di dimostrare il raggiungimento dell'obiettivo di progettazione. La centrifuga non deve spostarsi più di 300 mm durante la prova.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7 - INFORMAZIONI PER L'USO

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.1 - Generalità

Per ogni installazione devono essere fornite le istruzioni per l'uso della centrifuga, per permettere l'uso previsto.

Si sconsiglia l'uso di istruzioni globali o generali.

È necessario seguire le avvertenze indicate nella EN ISO 12100.

Le istruzioni devono essere raggruppate nel manuale o nel libretto d'istruzioni e (come richiesto dal punto 8) devono figurare sulla centrifuga.

Il libretto d'istruzioni deve indicare i procedimenti specifici applicabili per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione e, se necessario, lo smantellamento, in tutta sicurezza, della centrifuga.

Il libretto d'istruzioni può essere diviso in più fascicoli.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.2 - Scheda tecnica

La scheda tecnica della centrifuga deve individuare la centrifuga, in modo inequivocabile, mediante tipo e/o serie e deve contenere le informazioni indicate sulla targa nominativa (vedere 8.2), eccetto il numero di serie.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.2.1 - Limiti di applicazione e di funzionamento

I limiti dell'uso previsto della centrifuga devono essere indicati in relazione alla massa e/o al volume di riempimento, alla velocità di rotazione, all'intervallo di temperature di funzionamento, ecc.

Deve essere indicata la gamma prevista del prodotto trattato. Devono essere fornite informazioni sulla resistenza alla corrosione e all'abrasione dei principali componenti che determinano la resistenza meccanica della centrifuga. Se necessario, queste informazioni devono comprendere le condizioni che possono determinare la corrosione intercristallina, la frattura per corrosione sottotensione, ecc.

Devono anche essere fornite informazioni sulla resistenza degli elementi in gomma e in materie plastiche. Se le proprietà del prodotto trattato non sono totalmente conosciute, devono essere specificati i materiali di costruzione e le loro proprietà generali di resistenza.

L'attitudine o meno della centrifuga a trattare prodotti infiammabili o a funzionare in zone infiammabili deve essere chiaramente specificata.

7.2.1 - Limiti di applicazione e di funzionamento

I limiti specifici di funzionamento della centrifuga devono essere indicati per ciò che riguarda:

- la portata di alimentazione;
- la portata di scarico;
- la pulizia sul posto;
- l'intervallo delle velocità di funzionamento consentita;
- le pressioni minima e massima sviluppate dalla centrifuga alle sue connessioni di uscita;
- le pressioni minima e massima autorizzate alle connessioni d'entrata;
- le pressioni minima e massima ammesse nella carcassa;
- le temperature ammissibili;
- le vibrazioni ammissibili;
- le condizioni ambientali durante l'avviamento, il funzionamento e l'arresto.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.2.2 - Uso vietato

Βισογνερεββε φορνιρε χονσιγλι συγλι υσι πιετατι πρεπεδιβιλι περ ιλ σερπιζιο προποστο.

Βισογνερεββε αττιραρε λεαττενζιονε συλλαιμποσσιβιλιτδ δι φορνιρε υν ελενχο χομπλετο δεγλι υσι πιετατι δι υνα χεντριφυγα, δατα λα παστα γαμμα δι αππιχαζιονι περ λα θυαλε ογνι προγεταζιονε παρτιχολαρε πυ εσσερε υτιλιζζατα ιν τυττα σιχυρεζζα ιν χονδιζιονι χονπενυτε ε δατα λα γαμμα ανχορα πι παστα δελλε αππιχαζιονι περ λε θυαλι νον πυ εσσερε υτιλιζζατα.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.3 - Istruzioni per l'installazione

Devono essere fornite le seguenti informazioni:

- istruzioni di immagazzinamento;
- movimentazione e sollevamento della centrifuga e dei suoi principali sottoinsiemi;
- attrezzi speciali di sollevamento;
- requisiti delle fondazioni;
- avvertenze per la posa delle tubazioni e delle condotte di entrata e di uscita del prodotto di processo;
- sforzi ammissibili nelle tubazioni e sui bocchelli e, se necessario, gli spostamenti richiesti per i raccordi flessibili;
- protezione contro i movimenti della macchina o dei componenti della macchina;
- requisiti relativi all'alimentazione elettrica e di altri servizi;
- dispositivi di interruzione che permettono di isolare la centrifuga;
- installazione dei comandi e delle attrezzature ausiliarie non montate sulla macchina;
- avvertenze per un'installazione poco rumorosa, per esempio, scegliendo locali sufficientemente spaziosi, posizionando correttamente le centrifughe in locali, utilizzando un materiale sufficientemente assorbente, ecc.;
- avvertenze per la protezione nei confronti dei movimenti della centrifuga o dei componenti, del prodotto trattato, dei prodotti di pulizia, delle superfici calde/fredde e del rumore;
- avvertenze per l'estensione dello spazio libero intorno alla centrifuga per il funzionamento e la manutenzione;
- informazioni necessarie per progettare e installare un circuito di gas inerte, se un tale sistema è necessario ma non è incluso nella centrifuga. Queste informazioni comprendono, per esempio, il volume del gas nella centrifuga e la differenza di pressione tra i differenti collegamenti sul coperchio generata dall'azione di ventilazione del rotore;
- flusso massimo di alimentazione e velocità ammissibile durante l'alimentazione;
- flusso massimo di lavaggio e velocità ammissibile durante il lavaggio;
- velocità ammissibile per l'evacuazione dei solidi.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.4 - Istruzioni per il funzionamento e la manutenzione ordinaria

Devono essere fornite informazioni, in forma di istruzioni tipo, a seconda del caso per ciò che riguarda:

- primo avviamento;
- avviamento e arresto operativi;
- raccomandazioni sulle posizioni di sicurezza dell'operatore;
- istruzioni per le centrifughe a comando manuale, funzionanti in modo intermittente;
- sorveglianza ordinaria delle operazioni;
- comandi di emergenza, loro posizionamento e funzione;
- criteri per l'arresto di emergenza;
- tempi di arresto;

7.4 - Istruzioni per il funzionamento e la manutenzione ordinaria

- procedure di verifica e di manutenzione ordinaria, comprese la pulizia e la lubrificazione;
- movimentazione e sollevamento della centrifuga e dei suoi principali sottoinsiemi;
- attrezzi speciali di sollevamento;
- regole semplificate per la ricerca dei guasti;
- dichiarazione del rumore, conformemente all'appendice C, e avvertenze sul modo per ridurre l'esposizione al rumore pianificando le operazioni di lavoro e riducendo la durata di esposizione a livelli di rumore elevati, così come avvertenze per l'uso di protettori acustici;
- ubicazione delle superfici eccessivamente calde o fredde;
- rischi collegati alla perdita di prodotti di processo, prodotti di pulizia e gas nocivi, sospensioni o fumi;
- raccomandazioni che invitano, in seguito alla rilevazione mediante ispezione di un attacco corrosivo insolito o di conseguenti modifiche dimensionali, a riferirsi a un addetto dotato di conoscenza e esperienza sufficienti per valutare lo stato dell'attrezzatura (fabbricante o altro organismo esperto);
- frequenza delle ispezioni;
- scopo delle ispezioni;
- dimensioni consentite per particolari critici;
- lubrificazione;
- verifica del mantenimento della capacità di contenimento.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.5 - Istruzioni di manutenzione e riparazione

Il manuale che comprende le istruzioni di manutenzione e riparazione deve trattare le operazioni che devono essere effettuate da un servizio di manutenzione qualificato. La manutenzione ordinaria può essere effettuata da operatori formati.

Il manuale d'istruzioni deve contenere ciò che segue:

- istruzioni, disegni e schemi richiesti per effettuare in tutta sicurezza la revisione completa della centrifuga e le prove che ne seguono;
- programma di ispezioni, verifiche e/o sostituzioni periodiche dei componenti e materiali di consumo;
- istruzione per la risoluzione dei guasti (riparazione o sostituzione);
- raccomandazioni indicanti la possibilità di escludere una sola funzione di sicurezza in un momento indicato, per ispezione, manutenzione o riparazione;
- indirizzo dei manutentori consigliati dal fabbricante;
- elenco di tutti i componenti e materiali di consumo utilizzati per l'esercizio, identificati senza ambiguità;
- elenco dei componenti principali e prodotti di consumo usati per la manutenzione identificati in modo univoco;
- avvertenza sull'origine dei componenti di ricambio particolari, critici per la sicurezza, se necessario.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.6 - Formazione

Devono essere fornite avvertenze relative alla formazione degli operatori e del personale di manutenzione.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

7.7 - Smantellamento

Δεπὸν εἶσαρε φὀρνιτε, σε νεχεςσαριο, ινφορμαζιονι περ λο σμαντελλαμεντο ιν τυττα σιχυρεζζα.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

8 - MARCATURA, SEGNALI E AVVERTENZE SCRITTE

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme:

8.1 - Generalità

Le marcature, i segnali e le avvertenze scritte devono essere leggibili, visibili e indelebili.

CEN

Norme A:

Norme C:

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 che indichi il senso di rotazione del rotore.

CEN

Norme A:

Norme C:

CENELEC | Altro

Norme: