

Tipi di marcia

1. Impianti continui

Nella grande industria chimica, petrolifera e petrolchimica gli impianti normalmente in uso sono grandi e continui, perché, considerati gli alti investimenti impegnati, è conveniente sfruttare gli apparecchi, aumentando la produzione.

Per definizione un impianto è continuo, quando il flusso di materia dai limiti di batteria in entrata a quelli in uscita non è interrotto, salvo che per manutenzione ordinaria o straordinaria.

Per gli impianti continui è importante definire lo Stream Factor, ossia il numero di ore di esercizio in un anno.

Normalmente tale numero è di 8000.

Poiché le ore in un anno sono 8760, ne consegue che le ore destinate alla manutenzione o anche al riavviamento dopo fermate temporanee sono 760 (circa 1 mese), cioè circa il 10% del totale.

Il bilancio materiale e termico verrà pertanto eseguito per una produzione oraria pari alla produzione totale diviso 8000.

2. Impianti con operazioni discontinue

2.1. Discontinuità dovute alle interruzioni

Bisogna subito distinguere tra interruzioni di esercizio e discontinuità intrinseche all'impianto.

Le interruzioni possono avvenire per esigenze di manutenzione o anche a causa di incidenti, che avvengono durante il funzionamento, tipici il malfunzionamento meccanico, strumentale, l'incendio o altro.

Un esempio semplice di interruzione è quello che riguarda il guasto di una pompa e l'avvio della riserva; se questo è automatizzato non si ha alcuna interruzione, se invece deve intervenire l'operatore questa ci sarà, per dare tempo all'operatore di compiere le sue azioni. Si può dire che il tempo di tali interruzioni rientra nelle 760 ore prevedibili per la manutenzione.

Al contrario non è prevedibile la durata di un'interruzione dovuta a incidente. A esempio, se da qualche parte dell'impianto si verifica un incendio, l'impianto verrà fermato per emergenza e potrà essere riavviato quando l'incendio sarà domato. Altra emergenza tipica che può interrompere la marcia normale è la mancanza di energia elettrica, che implica l'azionamento del sistema autogeno.

L'impianto quindi sarà messo in sicurezza e pronto a ripartire al ritorno dell'energia. Non è qui fuori luogo ricordare che ci sono fermate di emergenza (come quella dell'incendio) che portano l'impianto in una configurazione di sicurezza tale per cui sarà più lungo il riavviamento; altri tipi di fermate come quella per mancanza dell'energia mettono l'impianto in stand by, pronto a ripartire immediatamente dopo la cessazione dell'emergenza.

2.2. Discontinuità degli apparecchi.

Negli impianti continui spesso avviene che debbano essere inserite delle apparecchiature per loro natura discontinue. Ad esempio i filtri sono per loro natura discontinui, perché quando le tele filtranti si intasano, o raggiungono una perdita di carico prefissata, occorre cambiarle e quindi intercettare il filtro interessato, ciò comporta ovviamente l'arresto dell'impianto. Per evitare che questo avvenga occorre installare due filtri in parallelo intercettati da valvole azionabili da quadro in modo automatico; quando il manometro differenziale sul filtro in esercizio dà il segnale di alto ΔP , parte una sequenza automatica che chiude le valvole sul filtro in esercizio e apre quelle sul filtro in parallelo. Questo è un caso molto

semplice di sequenza; ci sono in realtà apparecchi o unità package, costituite da più apparecchi che richiedono sequenze più complicate che agiscono su molte valvole.

Tipico esempio l'essiccamento di un gas su un letto solido. Attraverso il letto in esercizio, costituito per esempio da silica gel, passa il gas da essiccare, mentre quello in parallelo è in generazione, cioè attraversato da gas inerte e caldo, che provoca l'espulsione dell'umidità assorbita e quindi la rigenerazione del letto.

Quando un analizzatore sul gas in uscita dal letto in esercizio darà il segnale di alta umidità, partirà una sequenza automatica che chiuderà le valvole di intercettazione sul letto in esercizio, fermerà la rigenerazione sull'altro letto e aprirà le sue valvole di intercettazione per far fluire il gas in ingresso sul letto rigenerato. E' evidente che un tal tipo di sequenza dovrà agire anche su molte altre valvole, comprese quelle del circuito di rigenerazione. Nella pratica progettuale si incontrano spesso, oltre agli esempi succitati, apparecchiature molto complesse o unità package contenenti più apparecchi di natura discontinui, che richiedono sequenze sofisticate agenti su molte valvole. La progettazione di tali sequenze è a carico del fornitore dell'unità package, il quale dovrà fornire tutte le istruzioni relative alle stesse. Ai progettisti dell'impianto spetterà l'introduzione dei comandi della sequenza nel DCS. Di solito però il fornitore fornisce un PLC, nel quale è contenuto tutto il sistema di controllo del package, quindi il problema si riduce a collegare tale PLC al DCS generale dell'impianto.

Le sequenze introdotte permettono la marcia continua dell'impianto.

2.3. Impianti discontinui.

Premessa

Bisogna distinguere tra impianti discontinui, che lavorano a campagne, cioè in un determinato periodo dell'anno e quelli che sono chiamati Batch.

2.2.3.1 Impianti a campagne

Questi impianti hanno una marcia continua per un determinato periodo dell'anno (di solito uno o più mesi) poi vengono fermati e dopo un intervallo vengono riavviati.

Sono impianti la cui produzione dipende da leggi di mercato: se questo chiede il prodotto l'impianto va in funzione, altrimenti resta fermo.

Non richiedono molte varianti di progettazione rispetto agli impianti normali continui: basta definire la produzione annuale stimata e il numero e la durata delle campagne.

Avuto il numero delle campagne e la loro durata, si può determinare il massimo flusso di materia orario in base alla durata minima delle campagne.

E' evidente che tutti questi dati dovranno essere forniti all'inizio dell'iter progettuale e il flusso massimo orario permetterà di dimensionare l'impianto con le procedure adottate di solito per gli impianti continui.

2.2.3.2 Impianti Batch

Diversa è la procedura da adottare per gli impianti Batch. In tali impianti l'alimentazione viene effettuata sugli apparecchi tutta in una volta per un tempo definito (di solito molto breve).

La quantità assoluta dell'alimentazione, a prescindere dal tempo in cui viene effettuata, è il Batch.

La carica stoccata negli apparecchi viene trattata per un certo periodo di tempo e poi viene scaricata.

L'esempio tipico è quello della preparazione di un prodotto farmaceutico: l'impianto è costituito da una serie di autoclavi munite di agitatore e di camicia (o serpentino) usata per il riscaldamento o il raffreddamento; poi una sezione di purificazione con filtri, essiccatori, colonne di distillazione.

L'alimentazione viene introdotta nella prima autoclave, predisposta in precedenza, tramite un pompaggio effettuato in breve tempo.

Nell'autoclave il batch alimentato deve sostare per un certo periodo dato dalla somma dei tempi di agitazione, reazione, riscaldamento o raffreddamento, dopo viene scaricato nella seconda autoclave, già predisposta in precedenza, sempre con un pompaggio di durata breve.

In questa autoclave sosta per il periodo necessario alla reazione e poi passa all'autoclave successiva e così via di seguito nella sezione di purificazione che può essere sia discontinua come le operazioni precedenti, sia continua a campagne.

Come impostare il Bilancio Materiale e Termico per gli impianti Batch.

In un impianto Batch (vedere tipi di marcia) il bilancio materiale e termico viene impostato partendo dalla individuazione della operazione che richiede il maggior tempo per effettuare l'operazione Batch.

Individuato questo tempo si stabiliscono il numero di Batch all'anno necessari per effettuare la produzione annua necessaria.

Teoricamente tutte le operazioni più brevi richiederanno minimo un eguale numero di Batch o potranno essere realizzate con un numero intero di più Batch.

Per le operazioni che potranno essere realizzate in continuo (ad esempio recupero di Solventi) bisognerà prevedere dei serbatoi di stoccaggio per i prodotti entranti e per i prodotti uscenti.

Il bilancio materiale e termico complessivo viene quindi effettuato allo stesso modo di un impianto continuo adottando le ore di funzionamento annuo (ed il numero) del Batch che richiede il maggior tempo di esecuzione.