**MAPPA CONCETTUALE**

**INTRODUZIONE / CAPPELLO INIZIALE-1**

1. Cogenerazione CM+FA
2. Regolatori riprogrammabili (Arduino) CM+FA
3. Motore asincrono 3fase (collegamento a stella) (con storia dello sviluppo) CM+FA

Da fare: numero paragrafo su ogni titolo listato

1. Riferimento capitolo 22 Manuale pag.1042-libro 2 Meccanica. La cogenerazione è un processo per sfruttare l’energia termica di scarto al fine di soddisfare la richiesta termica di un’utenza non particolarmente esigente. Nella sua implementazione più semplice, la cogenerazione porta alla produzione di energia meccanica e termica. La maggioranza delle applicazioni pratiche è finalizzata ad ottenere energia elettrica e a riscaldare una massa d’acqua, anche ad uso sanitario. Può essere realizzata sulla base di qualsiasi ciclo motore in grado di produrre lavoro. Un aspetto positivo riguarda l’aumento del rendimento globale del ciclo(concettuale) in quanto il calore a bassa temperatura, che verrebbe altrimenti sprecato, è utilizzato nella sua totalità da l’utenza termica. Sono presenti comunque altri vantaggi che possono essere suddivisi in tre tipi: ambientali, energetici ed economici. In riferimento al primo ambito, troviamo una diminuzione dell’inquinamento atmosferico e una minore dipendenza dalle fonti fossili. Nell’ambito energetico, oltre ad una maggiore efficienza (come citato in precedenza), abbiamo un minor consumo di combustibile. Sotto l’aspetto economico, risulta essere una conseguenza il fatto che la produzione di energia sia a costi decisamente bassi e inoltre per chi investe in questi impianti, c’è la possibilità di usufruire di alcuni incentivi forniti dallo Stato e più in generale dall’Unione Europea. Esistono vari tipi di cogenerazione che però devo essere suddivisi prima in base alla loro capacità di recupero e poi in base alla loro utilizzazione. Sotto il punto di vista teorico la cogenerazione si divide in: cogenerazione con turbina a contropressione, cogenerazione con turbina a estrazione e cogenerazione con fluidi organici. Nel primo caso, tutto il vapore ottenuto viene fatto espandere nella turbina fino ad arrivare alle condizioni necessarie per l’utilizzo da parte di un’utenza. La seconda opzione viene utilizzata qualora non si è in grado di soddisfare i terminali. Per questo motivo la portata di vapore, necessaria per l'utilizzazione termica, viene sottratta dalla turbina mentre la portata di vapore rimanente continua ad espandersi e viene scaricata in un condensatore (quest’ultima potrebbe essere riutilizzata mandandola al generatore di vapore). La cogenerazione con fluidi organici(propano,..) ci permette di ottenere buoni rendimenti con cambiamenti di fase a bassa temperatura. Per quanto riguarda l’utilizzazione, la cogenerazione viene applicata nell’ambito fotovoltaico e domestico. La cogenerazione fotovoltaica mi permette di utilizzare una quota dell’energia solare non sfruttata nei processi fotovoltaici. Le celle solari infatti attualmente sono in grado di convertire solo una piccola frazione della radiazione solare in elettricità e il resto viene disperso sotto forma di calore che appunto può essere recuperato. La cogenerazione può essere applicata anche in una casa e in questo caso viene definita micro-cogenerazione. Questi tipi di sistema producono principalmente calore generando elettricità come sottoprodotto e la sua centrale termica ha le dimensioni di una normale lavatrice domestica. Oltre alla cogenerazione è presente anche la trigenerazione, la quale identifica la produzione combinata, a partire da un’unica fonte energetica, di energia meccanica, di energia termica e di energia frigorifera (a partire dall’acqua calda recuperata), ovvero acqua refrigerata per il condizionamento o per i processi industriali. La trasformazione dell’energia termica in energia frigorifera è resa possibile dall’impiego del ciclo frigorifero ad assorbimento il cui funzionamento si basa su trasformazioni di stato del fluido refrigerante in combinazione con la sostanza assorbente (acqua/bromuro di litio, ammoniaca/acqua,…).
3. Riferimento capitolo 3 pag.292 libro sistemi e automazione/2. L’ideatore del motore elettrico e lo scopritore del campo magnetico rotante fu Galileo Ferraris(1887), il quale riuscì ad ottenere questi risultati mediante un semplice esperimento consistente nel fatto di far attraversare due bobine da correnti alternate aventi lo stesso sfasamento e la stessa frequenza. Successivamente il brevetto di tali invenzioni fu preso, in maniera inadeguata, da Nikola Tesla, il quale porterà la sua azienda alla realizzazione dei motori elettrici su scala mondiale. Il motore elettrico è un dispositivo, che trasforma energia elettrica, disponibile sotto forma di tensione alternata, in energia meccanica. Alla base del suo funzionamento, sono presenti due fondamentali leggi: la legge dell’induzione elettromagnetica e la legge del campo magnetico rotante. La prima sostiene che l’induzione elettromagnetica si verifica quando il flusso del campo magnetico, di una superficie ben delimitata da un circuito elettrico, è variabile nel tempo. Essa, inoltre, impone che nel circuito si generi una forza elettromotrice indotta pari all'opposto della variazione temporale del flusso. La seconda legge mi definisce i casi in cui si verifica un campo magnetico rotante, ad esempio quando si ruota a velocità angolare costante un magnete permanente percorso da corrente costante oppure quando un insieme di avvolgimenti vengono percorsi da correnti sinusoidali opportunamente sfasate tra loro. La realizzazione di questo tipo di sistema può essere di tipo meccanico o di tipo elettrico. Nel nostro caso consideriamo la seconda opportunità e quindi la macchina sarà composta da l’induttore, che produce il campo magnetico, e l’indotto, che è il posto in cui è presente la f.e.m(forza elettromotrice indotta) e può essere fisso o mobile. Un’ulteriore rilevante suddivisione da effettuare riguarda i motori sincroni e i motori asincroni. I primi citati sono caratterizzati da un funzionamento in cui il periodo di rotazione è sincronizzato con la frequenza della tensione di alimentazione, solitamente trifase. Questo tipo di motori offrono un elevato rapporto potenza/peso, una elevata affidabilità, una bassa inerzia del rotore e una generazione del calore solo sullo statore. A discapito di questi pregi, le macchine sincrone presentano un costo decisamente elevato e ad alte temperature il magnete permanente può smagnetizzarsi. Nei motori asincroni, invece, la frequenza di rotazione non è uguale o è un sottomultiplo della frequenza di rete. Questi dispositivi sono composti da una parte fissa, lo statore, e una parte rotante, il rotore. Nella maggior parte dei casi quest’ultimo è inserito nello statore. Lo statore è caratterizzato spesso da un avvolgimento trifase, i cui conduttori sono distribuiti in modo che una terna di correnti sinusoidali nel tempo produca una distribuzione spaziale di campo magnetico sinusoidale rotante. Il rotore, usualmente, è a gabbia di scoiattolo in quanto presenta delle caratteristiche che risultano essere molto vantaggiose rispetto ai vecchi rotori (a coppa o a barre profonde). L’elemento sopracitato si realizza mediante l’inserimento di alcune barre composte da materiale conduttore (alluminio o rame) chiuse in cortocircuito da appositi anelli in rame. Il vantaggio per cui noi, progettisti dell’impianto, abbiamo preferito l’installazione di un motore asincrono rispetto ad un motore sincrono consiste nella sua resistenza ad alta temperatura. Inoltre presenta un costo più opportuno al rapporto qualità prezzo. Un altro vantaggio riguarda il fatto che i motori sincroni consentono una velocità meno variabile mentre nei motori asincroni la regolazione della velocità può essere effettuata in tre modi: modificando il numero delle coppie polari, regolando lo scorrimento e variando la frequenza.

**TEORIA (CONTINUAZIONE DELL’INTRODUZIONE)-2**

**Programma Tecnologie**

* Lavorazioni al tornio (supporto puleggia, supporto tubo fumi) FA

Per effettuare alcuni pezzi necessari nella composizione dell’impianto è stato doveroso utilizzare il tornio. Quest’ultimo è una macchina utensile che ci permette di lavorare determinati materiali (ferro, ottone, acciaio inox,…). La tornitura è un processo ottenuto mediante asportazione di truciolo. Durante la lavorazione, l’oggetto assume un moto rotatorio datogli dal mandrino che a sua volta è collegato all’albero rotante, mentre l’utensile è caratterizzato da un moto decisamente più lineare. L’utensile, da noi utilizzato, era un acciaio rapido che ci ha permesso di ottenere una superficie molto lineare grazie alle sue ottime caratteristiche di taglio. La creazione dei supporti per le pulegge, che successivamente sono state accoppiate all’asse del motore elettrico, e per il tubo di scarico del blocco motore è stata caratterizzata da varie fasi:

-Scelta del materiale da utilizzare (la nostra scelta è ricaduta sull’acciaio inox in quanto è un materiale che possiede ottime caratteristiche meccaniche e quindi adatto all’utilizzo finale).

-Montaggio del pezzo e dell’utensile, rispettivamente sul mandrino e sul porta utensile.

-Avviamento della macchina.

-Centratura (operazione consistente nell’eseguire un foro di adatto profilo e profondità atto a ricevere la punta o la contropunta mediante un centratore).

-Sgrossatura (atto per l’eliminazione del sovrametallo in eccesso).

-Troncatura (azione di rimozione del pezzo finito dal resto del materiale).

-Finitura (fase in cui si procede con un ulteriore sgrossatura di pochi millimetri).

-Smussatura (operazione per permettere che gli angoli non siano più appuntiti e per rendere più facile l’accoppiamento).

Le fasi sono state pressoché le medesime (è presente solamente qualche piccola differenza nell’effettuazione della lavorazione) per tutti i pezzi ottenuti, ovviamente le misure di riferimento erano diverse. Durante il montaggio dei supporti è stato opportuno l’utilizzo dell’olio lubrificante che ha permesso al pezzo di scivolare meglio sul tubo e sull’asse dell’albero. Lo scopo dei supporti per le pulegge consisteva nel fatto di non permettere ad esse di spostarsi durante il moto rotatorio fornitogli dal motore elettrico. Se fosse avvenuto uno spostamento della puleggia, si sarebbe ottenuta la rottura della cinghia e delle pulegge e molto probabilmente avrebbe portato dei gravi danni anche all’albero del motore elettrico. Per quanto riguarda invece il supporto per lo scarico dei fumi del cogeneratore, esso è risultato indispensabile per il collegamento scarico-tubo flessibile in quanto prima eravamo impossibilitati a porre qualsiasi tipo di attacco(fascette,..).

* Struttura cogeneratore (saldata a elettrodo rivestito) FA
* Supporto del motore elettrico (fresatura) FA
* Dimensionamento pulegge e cinghia motore elettrico FA

**Programma di sistemi**

* Sonde NTC FA
* Valvola a 3 vie deviatrice (&modulazione) CM
* componenti del quadro elettrico CM
* contagiri CM

**Programma di meccanica**

* Ciclo otto a 2 tempi FA
* pompa CM

**Programma di Impianti**

* bollitore CM
* radiatore di raffreddamento

**Programma di inglese**

* heating systems (in inglese) FA
* C++ (in inglese) CM (anche con la sua storia)

**altro**

* Arduino CM
* DA FARE: controllare argomenti da aggiungere dalla tesina vecchia

**APPLICAZIONE / ESPERIENZA DI LAVORO (FA)-3**

Descrizione esperienza

Su modello della relazione di italiano / di laboratorio

**CONCLUSIONI (CM)-4**

Problemi

Soluzioni

Passaggio motore termico -> elettrico

Riflessioni sull’esperienza (bella? Educativa?)