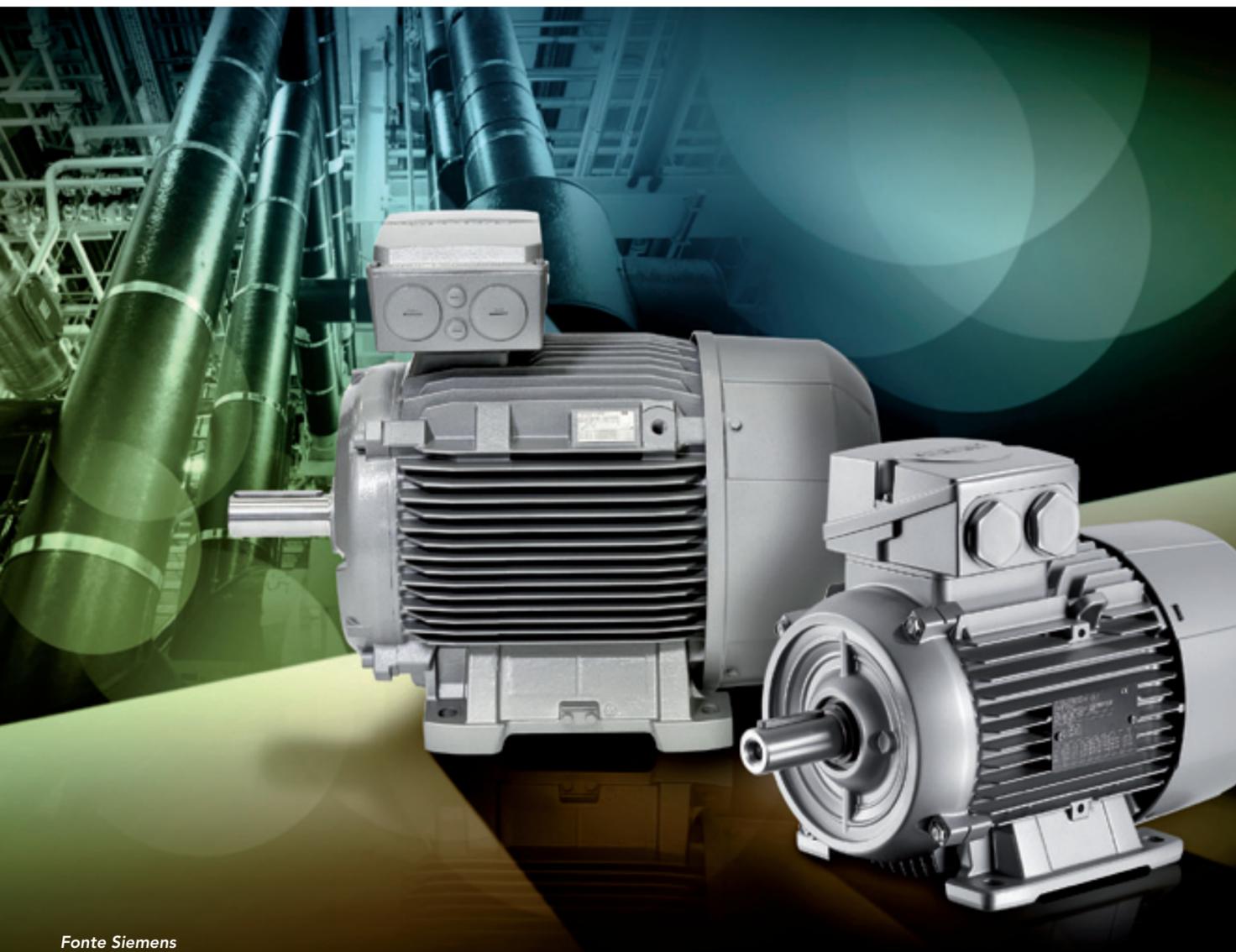


MOVIMENTAZIONE MACCHINE: L'UTILITÀ DEI MOTORI

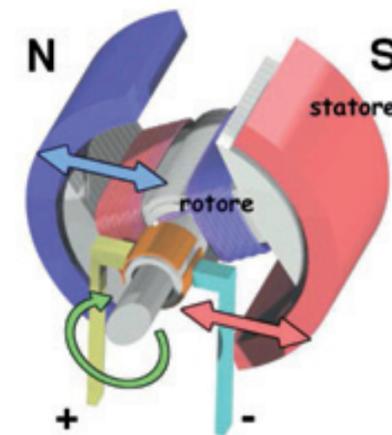
I produttori e i fornitori di motori elettrici e della relativa automazione di comando sono sempre molto attenti nello sviluppare soluzioni e prodotti per migliorare il rendimento e l'utilizzo in ambito industriale di questi componenti

Carlo Marchisio



Fonte Siemens

Col termine motore elettrico si definisce una macchina elettrica in cui la potenza di ingresso è di tipo elettrico e quella di uscita è di tipo meccanico. Essi hanno importanza fondamentale negli impianti e macchinari, dove sono installati per effettuare movimentazioni, posizionamenti, traslazioni e rotazioni. Il motore elettrico è formato da uno statore formato da due magneti e da un rotore avvolto da un filo di rame (avvolgimento). Uno schema semplice di motore elettrico può essere il seguente, anche se esistono numerosi varianti. La corrente elettrica passa in un filo di rame che avvolge a spirale un pezzo di ferro dolce chiamato rotore. Questo avvolgimento crea un campo elettromagnetico al passaggio di corrente e tale campo elettromagnetico è immerso in un altro campo magnetico creato dallo statore (che nel caso più semplice è costituito da una o più calamite, o elettrocalamite). Il rotore per induzione elettromagnetica inizia a girare, in quanto il nord del campo magnetico del rotore è attratto dal sud del campo magnetico dello statore e viceversa. Ogni mezzo giro, la polarità viene invertita, in modo da dare continuità alla rotazione nel secondo mezzo giro e così via. Durante la trasformazione, una modesta parte dell'energia viene dispersa in calore per effetto joule. Il motore elettrico, a seconda della sua



del rotore. Il motore elettrico viene utilizzato per molte applicazioni nell'industria ed anche nei trasporti (ferrovia, metropolitana e tram) e nelle apparecchiature domestiche ecc.

Rendimento del motore elettrico

Il rendimento segnala come un motore elettrico trasformi efficientemente l'energia elettrica in energia meccanica. In precedenza in Europa, i motori trifase a bassa tensione sono stati classificati e commercializzati in tre classi di efficienza - EFF3, EFF2 e EFF1 - sulla base di un accordo volontario tra i produttori di motori e la Commissione Europea.

Questo sistema di classificazione è ben noto e ora è stato adattato in moltissime nazioni. Purtroppo, altri Paesi hanno anche sviluppato i propri sistemi nazionali, che sono molto diversi dal sistema europeo. Per questo motivo i produttori europei di motori del CEMEP hanno sviluppato uno standard di efficienza energetica per la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC). L'obiettivo era quello di avere uno standard internazionale comune che sostituisse tutti i diversi sistemi nazionali. Questo progetto ha avuto successo e l'obiettivo è stato raggiunto. La nuova Norma internazionale IEC 60034-30:2008 definisce le classi di

tensione di alimentazione e del suo comportamento, può essere un motore in corrente continua, un motore sincrono o un motore asincrono. I motori elettrici hanno importanza fondamentale nella società moderna; infatti basti pensare a tutti gli oggetti che normalmente ci circondano, che sono dotati tutti di uno o più motori elettrici che muovono azionamenti meccanici. Il 70% dei motori elettrici attualmente in esercizio è di tipo asincrono trifase o a induzione. Il rotore è sede di correnti indotte nel campo magnetico rotante dello statore e la coppia dovuta alle azioni tra campo dello statore e correnti del rotore determina l'avviamento

IL PARERE DELL'ESPERTO

Motori elettrici efficienti ed ecocompatibili

Il 27 luglio 2014 entrerà in vigore il Regolamento (UE)4/2014 che modifica il Regolamento (CE) n. 640/2009 e che dispone le nuove specifiche di progettazione ecocompatibile per i motori elettrici, ai fini della diminuzione del consumo dell'energia elettrica e l'apposizione della marcatura CE. Nel nuovo provvedimento sono contenute le indicazioni necessarie per evitare effetti indesiderati sul mercato dei motori elettrici e sul loro relativo rendimento a seguito degli sviluppi, anche recenti, che hanno determinato una serie di modifiche ai valori limite previsti per l'altitudine, le temperature massime e minime dell'aria ambiente e le temperature del refrigerante. Questo nuovo regolamento si inserisce in una

serie di iniziative e di interventi che hanno lo scopo di ridurre il consumo di energia elettrica e di conseguenza i costi e l'impatto ambientale dei prodotti che utilizzano energia. È ormai noto che, in ambito industriale, i processi di produzione in cui sono utilizzati motori elettrici consumano fino al 70 % dell'energia elettrica complessiva. Pertanto sono evidenti le potenzialità di miglioramento dell'efficienza energetica di questi sistemi. Ad esempio, le pompe ad acqua che fanno parte di sistemi a motore elettrico e che sono essenziali per vari processi di pompaggio presentano delle potenzialità complessive di



Francesco Grasso,
Ph.D. Assistant Professor
Università degli Studi di
Firenze
Dept. of Information
Engineering (DINFO)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Fonte Fema

rendimento IE1, IE2 e IE3 per motori trifase. Questo assicura una base comune internazionale per la progettazione e la classificazione dei motori, nonché per le attività legislative nazionali. Allo stesso tempo, la IEC ha sviluppato dei metodi migliorati per determinare il rendimento di questi motori. Le Norme internazionali IEC 60034-30:2008 (classificazione) e IEC 60034-2-1:2007 (metodi di misura) sono state adottate come norme europee, senza alcuna modifica, come EN 60034-30:2009 e EN 60034-2-1:2007.

Perdite della macchina elettrica

I materiali che costituiscono una macchina elettrica sono soggetti a perdite di varia natura durante il suo funzionamento; possono esserci

sia perdite nei conduttori che costituiscono gli avvolgimenti, tipicamente di rame, sia perdite nel ferro e, nel caso delle macchine rotanti, perdite meccaniche, per attrito e ventilazione, che devono essere tenute in debito conto. Elenchiamo alcune elementi relativi alle perdite.

• Perdite nel rame

Gli avvolgimenti di una macchina elettrica, che sono dei conduttori tipicamente di rame, sono sede di perdite per effetto Joule.

• Perdite nel ferro

Un materiale ferromagnetico, che indicheremo genericamente come "ferro", quando viene immerso in un campo magnetico variabile, finisce per riscaldarsi. Questo innalzamento di temperatura è sostanzialmente dovuto a due tipi di perdite: le perdite per correnti parassite e le perdite per isteresi. Prima di esaminare

questi due fenomeni dissipativi, possiamo dire subito che essi comportano una trasformazione dell'energia del campo elettromagnetico in energia termica, che si manifesta sotto forma di innalzamento della temperatura media del materiale. Ora, questa perdita di energia, che non viene utilizzata per gli scopi per i quali la macchina è stata progettata, produce un eccesso di energia termica che rappresenta uno dei più grossi problemi per le macchine elettriche, soprattutto per quelle macchine che devono lavorare per elevati valori di potenza, dato che, se diventasse troppo sostenuta, potrebbe danneggiare in maniera irreversibile il comportamento dell'intero apparato. Il buon progetto di una macchina, pertanto, non può prescindere da un adeguato sistema di raffreddamento che abbia lo scopo di estrarre, dalle parti più importanti e delicate del nostro apparato, quel calore in eccesso che potrebbe risultare oltremodo dannoso. Vediamo, allora, quali processi fisici sono alla base di queste perdite.

• Perdite negli isolamenti

Anche negli isolamenti delle macchine elettriche vi sono delle perdite di potenza attiva, dette perdite dielettriche. Esse sono dovute al fenomeno dell'isteresi dielettrica che si ha nel funzionamento in corrente alternata (variando con continuità la polarità della tensione agente su uno strato isolante) e si verifica, in modo analogo a quanto avviene in un condensatore reale, l'inversione ciclica del verso della polarizzazione delle molecole dell'isolante, con un conseguente movimento di cariche elettriche che genera una dissipazione di energia elettrica all'interno dell'isolante.

• Perdite meccaniche

La stima delle perdite meccaniche è assai difficile da fare analiticamente, a causa della diversa

natura delle stesse e viene, di solito, ricavata in maniera sperimentale. Comunque, per le macchine rotanti, come i motori asincroni oppure i generatori sincroni, è necessario considerare le perdite meccaniche, attribuibili ai seguenti motivi:

- perdite per attrito nei cuscinetti di supporto nell'albero motore, dipendenti dal peso della parte rotante e proporzionali alla velocità di rotazione;
- perdite per ventilazione, dovute essenzialmente all'attrito tra le parti in rotazione e l'aria circostante, le quali rappresentano il grosso delle perdite meccaniche e sono proporzionali al cubo della velocità di rotazione;

- perdite per attrito tra spazzole e collettore, che si verificano nelle macchine, come quelle in corrente continua, in cui, per stabilire il contatto tra due circuiti elettrici, vengono appoggiate delle spazzole conduttrici fisse su un particolare organo rotante, detto collettore, e sono proporzionali alla superficie delle spazzole, alla pressione sulla superficie di appoggio e alla velocità del collettore.

• Perdite addizionali

Le perdite addizionali sono tutte quelle perdite

Efficienza energetica

L'uso intelligente e responsabile dell'energia per risparmiare risorse, per ridurre la quantità di emissioni di CO2 e per diminuire i costi energetici, è sempre di grande attualità. La tecnologia di azionamento elettrico svolge un ruolo strategico in questo processo.

Gli azionamenti elettrici costituiscono il legame tra la fornitura di energia elettrica e la maggioranza dei processi meccanici che richiedono una grande quantità di energia. Macchine azionate da motori elettrici consumano i due terzi di tutta l'energia elettrica utilizzata nell'industria. Se i vecchi sistemi nell'industria europea, nel commercio e nei servizi pubblici, che hanno funzionato per decenni venissero tutti sostituiti da moderni sistemi di azionamento elettrico, questo si tradurrebbe in un risparmio energetico annuo di 135 miliardi di chilowattora.

Utilizzando il controllo elettronico della velocità e motori ad alta efficienza energetica, in Europa le emissioni di CO₂ potrebbero essere ridotte di 69 milioni di tonnellate.

che si verificano nel funzionamento di una macchina in aggiunta a quelle principali, cioè a quelle ohmiche, nel ferro e meccaniche. Sono di difficile valutazione analitica e vengono determinate sperimentalmente, come differenza tra la potenza totale perduta e la somma delle perdite principali.

La maggior parte delle perdite addizionali è do-

vuta all'azione dei flussi magnetici variabili nel tempo su parti metalliche conduttrici, come le partistrutturali delle macchine, gli alberi meccanici, e così via.

Questi flussi determinano delle correnti parassite e se la parte interessata ha anche un comportamento magnetico, anche dei cicli di isteresi, con conseguente perdita di potenza attiva.



Fonte Lenze

miglioramento dell'efficienza energetica quantificabili in modo economicamente efficace nella misura del 20-30% circa. Uno dei principali fattori alla base di tali miglioramenti è l'impiego di motori efficienti sotto il profilo energetico. Ne consegue pertanto che i motori dei sistemi a motore elettrico sono un prodotto prioritario per il quale devono essere istituite specifiche per la progettazione ecocompatibile. Ad ogni modo, da questo esempio si evince come, per essere veramente efficienti, sia necessario un approccio olistico, in cui il motore rappresenta un aspetto certamente importante, ma non è il solo. Per consentire quindi, che il progresso tecnologico nello sviluppo dei motori elettrici tenga conto delle esigenze di miglioramento delle prestazioni energetiche e delle specifiche di progettazione ecocompatibile, la Comunità Europea ha emanato, nel 2005, la direttiva 2005/32/CE, (nota come Direttiva EuP - Energy using Products) sostituita, nel

2009, dalla direttiva 2009/125/CE (nota come Direttiva ErP - Energy related Products) per armonizzare le normative nazionali al fine di evitare ostacoli al commercio e la concorrenza sleale. In particolare, l'estensione dell'ambito di applicazione a tutti i prodotti connessi all'energia garantisce la possibilità di armonizzare a livello comunitario le specifiche per la progettazione ecocompatibile di tutti i prodotti significativi connessi all'energia. La direttiva 2009/125/CE per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia stabilisce i requisiti dei motori elettrici asincroni trifase destinati al mercato europeo secondo la classificazione del rendimento dei motori definita nella norma EN 60034-30 su quattro livelli in base al codice IE (International Efficiency): IE1 Standard; IE2 Elevato; IE3 Premium; IE4 Super-Premium. Analoghe regolamentazioni in materia di risparmio energetico sono vigenti per i mercati di Stati Uniti e Canada

(direttiva EISA, Energy Independence and Security Act), e di Australia e Nuova Zelanda (direttiva MEPS, Minimum Energy Performance Standard). Questi requisiti, noti come EU MEPS (Minimum Energy Performance Standard) riguardano i motori a due, quattro e sei poli nella gamma di potenza compresa fra 0,75-375 kW con alimentazione a corrente alternata e con frequenze di 50 e 60 Hertz. Già dal 16 giugno 2011 il Regolamento (CE) n. 640/2009 imponeva che tutti i motori immessi sul mercato europeo dovevano raggiungere, come minimo, il Livello IE2. Alcuni motori, come quelli per ambienti esplosivi, erano e restano al momento esclusi dalla direttiva EU MEPS ma alcuni importanti produttori del settore hanno previsto che anche queste tipologie di motori dovranno presto essere conformi alla normativa e pertanto li ha già dotati anticipatamente di marcatura IE. Il nuovo Regolamento (UE) n. 4/2014 è nato dalla necessità di modificare alcune disposizioni del Regolamento (CE)

n. 640/2009 al fine di evitare effetti indesiderati sul mercato dei motori e sul rendimento dei prodotti interessati da detto regolamento. Inoltre tiene conto dei recenti sviluppi nel mercato dei motori elettrici che hanno determinato una serie di modifiche ai valori limite applicati ad altitudine, temperature massime e minime dell'aria ambiente e temperature del refrigerante dell'acqua. Queste modifiche tengono conto del fatto che i motori che funzionano in condizioni estreme richiedono caratteristiche speciali di progettazione. Inoltre, stabilisce che dal 1 gennaio 2015 tutti i motori elettrici con potenza da 7,5 a 375 kW messi in commercio dovranno avere efficienza IE2, se azionati da inverter, altrimenti l'efficienza dovrà essere IE3. Mentre, dal 1 gennaio 2017, tale obbligo si estenderà anche ai motori con potenze inferiori a 7,5 kW e fino a 0,75 kW. Sono esclusi i motori completamente integrati in un prodotto per i quali non è possibile testare le prestazioni energetiche.

La parola a...



Marco Giroletti

Product Manager Low Voltage Motors – Business Unit Motors and Generators, ABB Italia

ABB opera nelle tecnologie per l'energia e l'automazione che consentono ai clienti delle utilities e delle industrie di migliorare le loro prestazioni: offrendo prodotti, sistemi e servizi, l'azienda propone soluzioni in termini di efficienza energetica, affidabilità delle reti e produttività industriale

Le nuove normative per efficienza energetica sui motori elettrici, sono ben conosciute dagli utilizzatori?

La direttiva EU MEPS (European Union Minimum Energy Performance Standards) è sicuramente ben conosciuta dagli utilizzatori finali. Entrata in vigore a Giugno 2011, è articolata in tre fasi successive di cui l'ultima nel 2017: il prossimo passaggio prevede che da gennaio 2015 i motori elettrici commercializzati all'interno dello Spazio Economico Europeo siano in classe di efficienza IE3 per potenze a partire da 7,5kW fino a 375kW, qualora i motori siano alimentati direttamente da rete. Nel caso di alimentazione da inverter, è ancora consentita l'immissione sul mercato di motori IE2. Si noti, tuttavia, che EU MEPS è una direttiva in continua evoluzione e suscettibile di modifiche/integrazioni rispetto allo schema iniziale. Una di queste è l'emendamento 4/2014: effettivo dal 27 luglio 2014, introduce modifiche relative alle categorie dei motori esclusi dalla direttiva. Di maggior rilievo è l'esclusione per condizioni ambientali, altitudini e temperature elevate: le soglie vengono innalzate da 1000mslm a 4000mslm e da 40°C a 60°C rispettivamente.

Posizione del cliente: accetta unico fornitore (motore con inverter) oppure i due fornitori?

Salvo casi molto specifici, il cliente finale accetta e, oserei dire, preferisce la nostra azienda come unico fornitore di motore e inverter. Il principale ostacolo affinché ciò si concretizzi è di natura pratica: spesso l'utente finale acquista separatamente la macchina (su cui è installato il motore) dall'OEM e l'inverter da un quadrista/system integrator.

Tuttavia noi ci stiamo proponendo sempre di più come fornitore di soluzioni a pacchetto: l'esempio più significativo è quello del pacchetto dove il motore è di tipo sincrono a riluttanza e l'inverter è dotato di firmware dedicato per controllare il motore. Rispetto alla versione con motore asincrono standard, è possibile raggiungere rendimenti molto più elevati sia in condizioni nominali, sia per carichi parziali, grazie soprattutto alla tecnologia speciale

del rotore: tali prestazioni sono garantite, se vengono utilizzati gli abbinamenti motore e inverter proposti. Proprio per questa ragione forniamo per ogni pacchetto rilasciato alla vendita le curve di efficienza dell'intero sistema (motore e inverter).

Una sua opinione sulla posizione degli End User su proposte di motori con consumi sempre più ridotti.

Gli utenti finali sono la categoria direttamente interessata alla riduzione dei consumi energetici e approcciano direttamente i costruttori di motori e inverter come noi per efficientare i propri impianti sia in termini di ottimizzazione dei consumi energetici sia in termini di adozione di componenti più efficienti. Nel primo caso spesso viene introdotto un inverter, mentre il secondo riguarda essenzialmente l'utilizzo di motori più efficienti (classi IE2, IE3, IE4). Più recentemente stiamo osservando che anche gli OEMs si stanno sempre più orientando verso soluzioni ad efficienza migliorata. La classe di efficienza IE4 è stata pubblicata ufficialmente all'interno dello standard IEC 60034-30-1 ad inizio 2014 e nonostante non sia stata ancora introdotta a livello di regolamentazione, vi è già un marcato interesse da parte sia di End User sia di OEMs. Abbiamo presentato ad Hannover Messe 2014 il pacchetto SynRM2, una nuova tecnologia che riduce di un ulteriore 20% le perdite nel motore rispetto al SynRM IE4, gettando le premesse per

I prodotti ABB sono in grado di massimizzare il risparmio energetico, abbattere i costi di gestione e le emissioni di CO₂, riducendo allo stesso tempo i costi di manutenzione. Sono progettati per soddisfare le specifiche degli standard più rilevanti a livello mondiale e garantiscono lunga durata anche nelle applicazioni più gravose.



una nuova classe IE5. Si combina la tecnologia del sincrono a riluttanza con l'utilizzo di magneti in ferrite, evitando così di impiegare, come da parte di alcuni costruttori, magneti in terre rare che rendono il motore alquanto costoso.

Su applicazioni in ambienti ATEX, alta umidità, lavaggi aggressivi ecc. fornite agli installatori dettagli specifici?

I motori per ambienti a rischio di esplosione in generale necessitano di prescrizioni aggiuntive che sono riportate nel relativo manuale uso e manutenzione. L'end user, oltre ad essere a conoscenza degli standard per gli ambienti a rischio di esplosione, è responsabile (anche per la parte di installazione sebbene possa essere eseguita da terzi) della corretta applicazione delle prescrizioni a livello di prodotto. Gli standard di riferimento sono le serie IEC 60079 a cui corrispondono le norme EN (ATEX) utilizzate in Europa: queste serie includono tutti i requisiti da quelli generali (60079-0) fino a quelli relativi a installazione (60079-14), manutenzione (60079-17), riparazione (60079-19). L'end user è anche responsabile per il corretto mantenimento e aggiornamento della documentazione di ciascuna macchina installata nell'impianto. Per ambienti aggressivi, è possibile selezionare e configurare il motore più idoneo in base alle caratteristiche del sito di installazione (temperatura, umidità, altitudine, presenza di polvere/acqua/sostanze aggressive).

La parola a...



Fabrizio Calza

Coordinatore attività Ufficio Commerciale IME

IME è un'azienda attiva nella progettazione e nella produzione di motori elettrici dal 1972. Offre al mercato la gamma più ampia di motori elettrici, sia in termini di tipologia sia in termini di potenza. Produce esclusivamente motori elettrici customizzati, progettati cioè per soddisfare le esigenze specifiche di ogni singolo cliente

Sono in aumento le richieste dal mercato su motori elettrici ad alta efficienza?

La richiesta di motori elettrici ad alta efficienza è certamente in aumento poiché il mercato si comporta secondo le dinamiche che gli vengono suggerite dalla sensibilità generale verso l'attenzione per l'ambiente e l'ecologia oppure imposte dall'introduzione di nuove normative che richiedono, in certi settori, motori con un grado di efficienza migliore a favore del risparmio energetico. È chiaro che il risparmio energetico è legato alla potenza, alle ore di esercizio ed al rendimento del motore ma, in ogni caso, a lungo andare, conviene sempre valutare l'utilizzo di un motore ad alta efficienza. Da parte nostra, possiamo dire che riceviamo richieste di motori ad alta efficienza in misura almeno tripla rispetto a 5 anni fa.

State progettando nuove soluzioni tecnologiche su richieste speciali dei clienti?

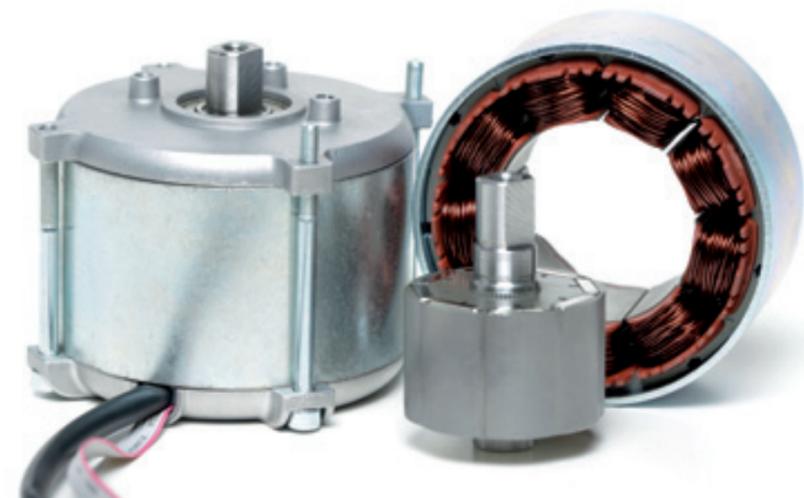
È nella natura della nostra azienda proporre soluzioni customizzate ai nostri clienti che precorrono anche le loro esigenze. Solo per fare un esempio, due anni fa, abbiamo intrapreso lo studio di motori brushless a commutazione elettronica alla ricerca della massimizzazione dell'efficienza energetica; obiettivo raggiunto attraverso la progettazione di lamiere speciali a flusso elettromagnetico ottimizzato, l'uso di magneti ad alta concentrazione d'energia, l'utilizzo di software per il calcolo degli elementi finiti e la collaborazione, in materia elettrica ed elettronica, con le più qualificate università italiane. Oggi siamo perfettamente in grado di offrire questa tipologia di prodotto ai nostri clienti.

Scelta del motore elettrico adatto all'applicazione: consigli all'utilizzatore?

Il settore industriale rappresenta circa il 43% del totale dei consumi di energia elettrica in Italia e, di questi, il 75% circa è dovuto ai motori elettrici, va da sé che la scelta di motori ad alta efficienza rappresenta una buona occasione per risparmiare energia, in ogni caso.

Come scegliere il motore adatto? Solitamente, l'attenzione del cliente si focalizza sul costo d'acquisto del motore senza considerare che, a fronte di un extracosto ridotto, in funzione dell'applicazione e del servizio richiesto, si può acquistare un motore più efficiente che, grazie al minor costo di esercizio, si ripaga, mediamente in 6 – 9 mesi.

Potremmo, dunque, suggerire all'utilizzatore finale di informarsi molto attentamente circa l'effettivo risparmio "in bolletta" che la scelta di un motore brushless ad alta efficienza può garantire; solo in questo modo, infatti, avrà tutti gli elementi per compiere la scelta a lui più conveniente.



Motore Brushless BLDC a commutazione elettronica ad altissima efficienza, con coppia in condizioni di lavoro fino a 3Nm, alimentazione trifase sensorless 48Vdc. Esecuzione a struttura compatta con dimensione del tubo Ø90 mm. Idoneo per applicazioni su porte automatiche e protetto da varie domande di brevetto.

Un suo parere sul mercato italiano e internazionale sulla situazione dei motori elettrici?

Il mercato italiano in generale risente, purtroppo, del perdurare della crisi economica nazionale ed il nostro settore produttivo non fa eccezione. Fortunatamente, la nostra azienda ha sempre avuto una vocazione internazionale che è stata utile per riuscire a sfruttare la situazione di mercato migliore di alcuni Paesi esteri. Sempre sul piano internazionale, stiamo osservando, con favore, il graduale ritorno in Europa di produzioni di motori elettrici che erano state trasferite 5/10 anni fa in Far East per motivi legati al costo di produzione, ma che alla lunga si sono rivelate problematiche in termini di affidabilità, qualità e logistica della fornitura. Inoltre, questo processo sembrerebbe essere aiutato dal fatto che i produttori cinesi si stiano concentrando sul mercato interno che risulta essere in costante crescita. In conclusione, per quanto concerne il mercato attuale, si può affermare che a fronte di volumi ridotti si è evidenziata una maggior attenzione alla qualità del prodotto.

La parola a...



Giuseppe Cambuli

Industry/Industry Sales Manager Drives&MotorsTechnology - Emerson Industrial Automation Italy

Emerson Industrial Automation Italy nasce dall'unione delle competenze di Control Techniques, Leroy Somer ed E.M.S. Elettro Multi Service. Obiettivo: imporsi quale player di riferimento nazionale in ambito di Drives & Motors Technology, Soluzioni e Sistemi di Automazione, Generazione di Energia e relative Attività di Service

Qual è la risposta degli End User sulla proposta di motori ad alto rendimento?

Gli End Users si sono dimostrati sin dall'inizio entusiasti della nostra proposta di "efficientamento". Ricordo infatti che i primi veri beneficiari della normativa risparmio energetico sono loro, che "pagano" in tutti i sensi il consumo energetico. La nostra azione di sensibilizzazione e coinvolgimento è cominciata da diversi anni ed i risultati sono evidenti: oggi lo stabilimento, la fabbrica, l'impianto produttivo si interessa alla tipologia di macchine elettriche installate, da mantenere e/o da revampizzare e sostituire. Insomma, finalmente prende coscienza del proprio parco macchine installato. Questa consapevolezza porta ad una scelta "Energy saving" che ha benefici in termini economici, di risparmio energia e tecnologici. Aggiungiamo poi a corollario la consulenza tecnica in fase di definizione progetto, i training formativi sui prodotti ed il service a 360°.

Capitolo a parte merita l'audit energetico, oggi nostro punto di forza, che è la vera chiave di volta in questa evoluzione e trasformazione tecnologica della nostra industria nei diversi settori merceologici. La misura effettiva e reale di "quanto consumo" è l'elemento principe che ci fa capire quanto incide la bolletta sul prodotto realizzato. Per correggere ed intervenire, oggi gli end users cominciano anche ad ascoltare proposte con tecnologie nuove ed innovative (vedi la piattaforma a magneti permanenti completa con inverter), uscendo dagli schemi tradizionali ed affrontando con innovazione le sfide di mercato.

Consigli ai clienti per i motori ad alta efficienza: in base alle varie applicazioni l'installatore deve seguire dei corsi adeguati?

Uno degli attori principali oggi è l'installatore, o meglio, nella versione aggiornata, il system integrator. Svolge una funzione essenziale nell'ambito industriale e per fare ciò necessita di formazione a 360°. Noi integriamo l'attività di vendita con il supporto degli Applications specialist, le consulenze tecniche, applicative, di installazione e manutenzione che sono alla base per poter affrontare e definire delle soluzioni che danno vantaggio. Le cosiddette gamme "adattate" sono la nostra vera specializzazione. Il prodotto standard riceve quelle

migliorie tecniche e di prestazioni che sono proprie e differenti per ogni mercato/applicazione: ambiente atex, alta umidità (gamma 85°/135°/150°), estrazione fumi, resistenze ad agenti esterni ecc. La capacità di fornire anche la parte inverter (con tutte le sue gamme disponibili), unita all'integrazione degli installatori, completa di fatto l'applicazione, dando una soluzione, spesso un sistema completo, ai clienti. Gli strumenti di informazione e formazione spaziano da una serie di flyers informativi a cataloghi tecnici che danno risposte immediate ai progettisti. In mezzo troviamo il configuratore prodotti on line ed una serie di referenze applicative che danno la sicurezza di una applicazione eseguita a regola d'arte. Ultimo, ma non per importanza, l'assistenza al montaggio, installazione, messa in servizio con training anche on site sui vari prodotti.

Motori elettrici ad alta efficienza: come si attiva la sua società?

Uno degli argomenti di riflessione che la Direttiva Energy Saving ha generato è stato la rivalutazione del motore elettrico e della sua applicazione. Mi spiego: abbiamo



I motori della gamma Dyneo® sono concepiti per essere più veloci rispetto ai motori asincroni, consentendo di adattare la velocità del motore a quella della macchina da azionare, eliminando gli organi di trasmissione come i moltiplicatori e accrescendo le prestazioni della macchina da azionare, aumentando la velocità. Range da 0.75 kW a 600 kW.

vissuto un periodo nel quale la macchina elettrica è stata considerata una "commodity". Il motore deve essere disponibile sempre e dovunque, costare il meno possibile, deve essere affidabile, insomma, l'ultimo dei problemi che si parli di OEM o end user. L'inverter poi, questa macchina ancora sconosciuta (o temuta) in molti casi, è un oggetto che dimensiono sul valore di corrente o potenza ed è assolutamente distaccato o sconnesso dalla parte motore elettrico. Nulla di più sbagliato! Finalmente oggi ci si rende conto sempre più che una applicazione ben realizzata è tale se l'unione motore-inverter è ben fatta. Se poi chi realizza il motore realizza anche il drive, posso avere performances, affidabilità e risparmio energetico assolutamente garantite. La nostra capacità oggi è quella di proporre appunto soluzioni complete.

La possibilità di studiare, realizzare e gestire un'applicazione con un solo partner, genera una stretta collaborazione che va al di là del rapporto canonico di vendita, bensì rende compartecipe e responsabile il fornitore a 360°. Il cliente ha così la possibilità di essere seguito, curato e sostenuto da un team di specialisti che fanno capo alla stessa azienda.

Una sua analisi e in sintesi cosa prevede la Direttiva Europea sull'efficienza dei motori elettrici?

Ad oggi la diffusione di questi provvedimenti è certamente aumentata rispetto ai mesi passati. Resta, a parer mio, appannaggio degli utilizzatori una maggior conoscenza delle norme e delle regole che permettono ed agevolano l'energy saving in generale, mentre i costruttori sono ancora uno step indietro. Questo è dovuto probabilmente al fatto che gli end user lavorano "in casa", mentre gli OEMs esportano, soprattutto oggi, in paesi ove queste norme non sono ancora applicabili. Vi sono poi casi opposti in cui qualche manufacturer decide di fare del risparmio energetico la propria bandiera, spesso però si tratta di grosse aziende e/o aziende strutturate in un certo modo.

Noi siamo pionieri in questo settore, proseguiamo a fare informazione e formazione ai propri clienti, mediante comunicazioni applicative, i propri magazine, e convegni dedicati.

La parola a...



Stefano Cavallari

Product Manager nel settore Large Drives per la famiglia motori asincroni bassa tensione SIMOTICS (Siemens)

Siemens è una multinazionale che opera nei settori dell'industria, dell'energia e della sanità, fornendo anche soluzioni all'avanguardia per le infrastrutture delle città e delle aree metropolitane. È il più importante fornitore a livello globale di tecnologie ecosostenibili, grazie alle quali ha generato circa il 43% del proprio fatturato totale

Sue indicazioni su efficienza energetica dei motori elettrici: come analizzarla e applicarla.

Ormai sono passati tre anni dall'introduzione della direttiva europea che imponeva dal luglio 2011 l'impiego di motori ad alta efficienza in IE2 al posto di quelli IE1 o ancora stampigliati Eff2. Ora possiamo dire che la cultura del risparmio energetico è matura e sono i clienti stessi a richiedere motori più efficienti in previsione anche dell'entrata in vigore dell'obbligatorietà della IE3 nel prossimo gennaio 2015. Grazie alla nuova figura professionale dell'energy manager le aziende medio grandi hanno messo in atto o già completato piani di analisi di efficientamento dei propri impianti. Per gli impianti medio piccoli, può capitare di supportare direttamente i nostri clienti nell'analisi dei consumi e nelle misure da adottare per ridurli. È utile ricordare che un buon efficientamento dipende anche da altri fattori quali: un efficiente riduttore, un altrettanto efficiente giunto o sistema di trasmissione ed un occhio particolare al fattore di potenza dell'impianto stesso. Anche una sistematica manutenzione può apportare benefici in termini economici.

C'è ancora mercato per i motori in corrente continua: su quali applicazioni?

I motori a corrente continua hanno ormai un insignificante mercato. Nel mondo dei motori di bassa tensione i motori in c.c. vengono richiesti solo come ricambi.

Su differenti applicazioni di macchine/impianti alcune linee guida per il progettista.

Paradossalmente più un motore lavora nell'arco dell'anno più il risparmio è elevato se si compara un motore in IE2 o IE3 rispetto a un IE1 in regime on-off. I primi risultati di risparmio sull'applicazione di motori ad alta efficienza si vedono a partire da impieghi annuali di almeno 3000 ore; da questa soglia in poi l'investimento fatto per l'acquisto del motore si ripaga da tre anni fino a uno e mezzo. Le applicazioni più interessanti per l'efficientamento sono in generale tutte quelle dove è richiesto che l'utenza sia accesa per un lungo periodo di tempo o magari ininterrottamente: impianti di condizionamento, sale compressori, essiccatoi, mulini, depuratori e acquedotti. Le industrie alimentari oppure un impianto di trattamento acque hanno, ad esempio, esigenze di questo tipo.

I costruttori di macchine (OEM) segnalano interesse per l'argomento motori con consumi ridotti.

Sì, in parte perché la loro produzione è rivolta all'esportazione in paesi oltre oceano dove la legge richiede macchine ad alta efficienza; in parte perché finalmente anche gli OEM hanno maturato la consapevolezza che una pompa, un ventilatore o una macchina in generale che monta un motore con rendimento elevato è comunque un prodotto con un valore aggiunto per l'acquirente. Ultimamente è aumentata l'attenzione nell'impiego di motori ad alta efficienza per servizi ausiliari nelle macchine utensili quali circuiti di lubrificazione e movimentazione.



SIMOTICS: la famiglia di motori asincroni trifase bassa tensione Siemens, con potenze da 0,37 kW a 315 kW. Sono adatti a qualsiasi tipo di applicazione grazie alla diversificazione in General Purpose (carcassa in alluminio) per applicazioni standard con pompe, ventilatori e compressori e Severe Duty (in ghisa) per applicazioni pesanti e più gravose come l'industria petrolchimica. A seconda delle esigenze sono fornibili in diverse classi di rendimento (IE2, IE3 e IE4), in accordo alle normative europee IEC. La stessa gamma di motori (Eagle line) è disponibile anche per il mercato americano (Stati Uniti, Canada, Messico), con versioni in accordo alle normative EISA.

La parola a...



Giuseppe Testa

Sales Director di Lenze Italia

Il Gruppo Lenze è in grado di assistere i costruttori di macchine in tutte le fasi del processo di sviluppo della soluzione: offre un ampio portafoglio di prodotti, dai sistemi di controllo e visualizzazione agli azionamenti elettrici, fino ai componenti elettromeccanici. Tutta la catena cinematica è progettata per raggiungere i più elevati standard di Efficienza Energetica e di Sicurezza

? Il futuro dei motori elettrici. Verranno utilizzati nuovi materiali, nanotecnologie?

Il motore elettrico è una macchina assolutamente affascinante, che ancora oggi continua a stupirci. Nel momento in cui è stato sviluppato l'inverter, si credeva che il motore non potesse più subire evoluzioni; invece, complice la Direttiva Europea sull'efficienza energetica, i tecnici di progettazione sono tornati a lavorare sull'evoluzione del motore elettrico. Non solo quindi motori brushless, ma asincroni con magneti permanenti a bordo oppure asincroni a elevate prestazioni, come i nostri motori serie MF, bobinati a 120Hz e in grado di sviluppare alte coppie di avviamento e idonei a garantire elevati valori di efficienza. Ma si parla già di motori a riluttanza e innovative esecuzioni di avvolgimento.

? Ci sarà sviluppo sulla tecnologia regolatore a bordo motore?

Absolutamente sì, è l'architettura di azionamento che ha avuto la maggior crescita negli ultimi due anni. Le ragioni sono innumerevoli, ma le più tangibili sono la compattezza del sistema azionamento, la riduzione degli spazi occupati dai quadri elettrici (notoriamente un problema nei lay-out dei siti produttivi) e l'assenza di costosi cavi schermati con una riduzione complessiva delle problematiche EMC di impianto. Nel tempo abbiamo visto che diventa vincente la scelta di un motoriduttore a giri variabili, del tipo Smart Motor, che ingloba nella propria scatola morsetti un azionamento in grado di garantire una variazione della velocità del motore da 500 a 2600rpm. Il risultato è semplice: con uno smartphone viene selezionata la velocità ottimale del motoriduttore, che può quindi essere installato direttamente in campo senza bisogno di ulteriori e complesse regolazioni.

? Consigli all'installatore per la scelta riduttore da abbinare al motore. Parametri utili per la catena cinematica?

È opportuno considerare che il componente responsabile delle maggiori dissipazioni non è, come potrebbe sembrare ovvio, il motore, bensì il

riduttore: è dimostrato che l'impiego di riduttori ad alta efficienza può portare a un risparmio di energia tale da consentire addirittura la riduzione della taglia dei motori e degli azionamenti. Spesso una progettazione poco curata dal punto di vista energetico porta a selezionare riduttori a basso rendimento, come ad esempio i riduttori a vite senza fine. Per applicazioni in cui il movimento è privo di accelerazioni significative o di sollecitazioni particolarmente gravose, questo tipo di riduttore può sembrare la soluzione ideale, sia per i suoi bassi costi che per la sua compattezza. Ma un'analisi più approfondita dimostra che il guadagno iniziale è presto perduto in costi di energia. Il rendimento di un riduttore a coppia conica non dipende dal rapporto di riduzione, mentre nel vite senza fine decade rapidamente, fino a una riduzione anche del 40% per rapporti elevati. Oltre alla corretta scelta del tipo di riduttore, è importante orientarsi verso apparecchiature di qualità produttiva adeguata: per garantire la massima efficienza energetica si può agire sui materiali, sulle tolleranze di lavorazione, sulla progettazione meccanica, sulla tecnologia della lubrificazione oppure utilizzando nel motoriduttore

il primo pignone calettato direttamente sull'asse del motore (per una ulteriore ottimizzazione energetica, economica e di ingombri).

? Manutenzione motori: quanto incide in ambito produttivo. Indicazioni tecnologiche future?

L'organo soggetto a usura in un motore è notoriamente il cuscinetto. Oggi disponiamo di dati sperimentali che aiutano a pianificare attività di manutenzione sugli impianti attraverso il parametro dello MTBF (Mean Time Between Failure) e contestualmente gli azionamenti (inverter o servoazionamenti) possono fornire informazioni utilissime al manutentore per verificare eventuali distorsioni di corrente, pulsazioni di coppia, vibrazioni sull'asse di trasmissione di coppia: tutti indici di un invecchiamento del sistema e della necessità di pianificare interventi manutentivi. L'insieme motore, riduttore e azionamento è sempre più monitorabile e gestibile non solo con azioni preventive, bensì predittive ad alto livello e con una probabilità di successo superiore all'85%.



Con il nuovo Smart Motor, Lenze è riuscita a combinare la semplicità di un motore alimentato da rete con i vantaggi tecnici di un controllo elettronico integrato. I benefici: standardizzazione delle motorizzazioni con una riduzione fino al 70% dei ricambi per l'impianto, comando tramite NFC (Near Field Communication) attraverso smartphone, opzioni di installazione flessibili e grande semplicità di controllo. Rivoluzionario e unico nella sua tecnologia, risulta di particolare interesse per i costruttori di macchine e impianti nel settore dei sistemi di trasporto e movimentazione dei materiali.