

Moduli didattici di
“Applicazioni industriali elettriche”

Prof. Silverio Bolognani

Introduzione

Le applicazioni elettriche in campo industriale sono numerose e di svariate tipologie essendo "l'elettricità" il vettore ormai più diffuso di trasmissione e distribuzione dell'energia nei paesi industrializzati. L'industria in Italia consuma quasi il 50% della totale energia elettrica generata come si evince dalla tabella sottostante, datata ma ancora accettabile per i consumi (dati TERNA RETE ITALIA: <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>).

Bilancio dell'energia elettrica in Italia - 2012 GWh	2011	2012	Variazione 2012 vs 2011
a- Produzione netta (b+c)	291.445,8	287.805,5	-1,2%
- idrica	47.202,1	43.256,4	-8,4%
- termica	218.486,1	207.327,3	-5,1%
- geotermica	5.315,2	5.251,7	-1,2%
- eolica	9.774,4	13.333,0	36,4%
- fotovoltaica	10.668,0	18.637,0	74,7%
b- Destinata ai pompaggi	2.538,6	2.689,1	5,9%
c- Produzione destinata al consumo	288.907,2	285.116,4	-1,3%
d- Energia elettrica importata	47.519,6	45.407,6	-4,4%
e- Energia elettrica esportata	1.787,3	2.304,3	28,9%
f- RICHIESTA (c+d-e)=(g+h)	334.639,5	328.219,8	-1,9%
g- Perdite di rete	20.847,5	21.000,3	0,7%
h- CONSUMI	313.792,1	307.219,5	-2,1%
Agricoltura	5.907,0	5.923,6	0,3%
Industria	140.039,6	130.800,9	-6,6%
Terziario	97.705,1	101.038,4	3,4%
Domestico	70.140,4	69.456,6	-1,0%

Ciò significa che la diversa natura della potenza finale impiegata (meccanica, termica, luminosa, ...) viene prodotta nel punto di utilizzo per trasformazione dell'energia elettrica che è distribuita da adeguati sistemi elettrici fino a quel punto.

Le conversioni più importanti che si possono riscontrare sono:

- da potenza elettrica a luminosa: sono principalmente i sistemi di illuminazione.
- da potenza elettrica a termica: un esempio sono le applicazioni dell'elettrotermia (saldatura, trattamento dei metalli, ...). Si attua con sistemi elettromagnetici che sfruttano gli effetti termici dei campi elettromagnetici sui materiali. Altri casi sono i sistemi di riscaldamento elettrico degli ambienti.
- da potenza elettrica a meccanica: si attua mediante macchine ed azionamenti elettrici (e viceversa). In molti casi questa trasformazione si può attuare anche in senso contrario, da potenza meccanica ad elettrica. Esempi sono tutte le movimentazioni di organi meccanici.

La Fig. 1 mette a confronto un ambiente industriale dei primi del secolo scorso (a sinistra), quasi privo di potenza elettrica ed ove la trasmissione e distribuzione della potenza era eseguita per via meccanica mediante alberi rotanti, pulegge e cinghie, con un ambiente attuale ove la potenza meccanica è prodotta nel punto in cui è impiegata e la distribuzione di potenza è sostanzialmente elettrica per la sua totalità (a destra).

Il largo impiego di energia elettrica richiede ovviamente che questa sia prodotta. Ciò si ottiene per la quasi totalità attraverso una conversione di potenza meccanica in potenza elettrica: turbine idrauliche, turbine a vapore, a gas o a vento (motori primari) trascinano generatori elettrici connessi alla rete di trasmissione dell'energia.

In misura molto minore l'energia elettrica è ottenuta con sistemi statici: elettrochimici, fotovoltaici.

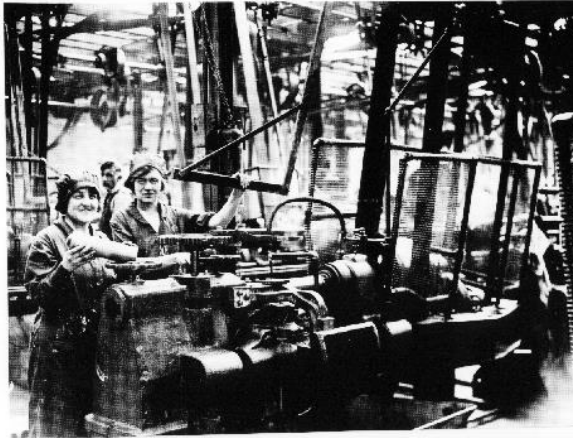


Fig. 1 – Ambiente industriale con distribuzione meccanica (a sinistra) ed elettrica (a destra) dell'energia.

Per tutte le conversioni (e applicazioni) sopra citate un ruolo importante, addirittura essenziale, è giocato dall'elettronica di potenza ormai presente nella quasi totalità di esse. I convertitori elettronici di potenza sono macchine statiche che attuano una conversione dei parametri secondo i quali l'energia elettrica si presenta (tensioni, corrente, frequenza ecc.) al fine di adeguarli al meglio alla specifica applicazione.

Il corso di **Applicazione industriali elettriche** fornisce i principi fondamentali dell'ingegneria elettrica e la conoscenza delle principali applicazioni dell'ingegneria elettrica in campo industriale, con particolare riferimento agli Impianti elettrici, alle Misure elettriche, alla Conversione statica ed elettromeccanica dell'energia, agli Azionamenti elettrici, ecc.

Ogni argomento è introdotto a partire da "Evidenze sperimentali", concetti fondamentali acquisiti nei corsi di Fisica e dati per accertati. Di seguito, attraverso problemi pratici, semplificati ma realistici, si ricavano le regole e le leggi applicative, via via più complesse e complete. Sono altresì suggeriti percorsi di approfondimento e di autoverifica.

Il corso mira in definitiva a fornire le competenze essenziali per comprendere e risolvere problemi ingegneristici di base nel campo delle applicazioni elettriche industriali, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati, ed altresì per analizzare e interpretare i dati ottenuti.