

SCELTA DELLE TENSIONI NOMINALI

L'importanza della costanza della tensione. La Norma CEI 11-1 classifica i sistemi elettrici in categorie secondo la loro tensione nominale. Normalmente è tecnicamente più semplice ottenere la costanza della tensione sulle reti di media e di alta tensione dove sono presenti rispettivamente generatori con propri regolatori di tensione o trasformatori con commutatori sotto carico. Inoltre la caduta di tensione sui cavi, in presenza di correnti di basso valore, è trascurabile. Al contrario la bassa tensione, elettricamente più lontana dai nodi a tensione controllata, risente della caduta di tensione sui trasformatori ausiliari media/bassa e sui cavi. Nella tabella A sono indicati i campi di variazione della tensione ammessa per alcuni tipi di elementi di un sistema elettrico. Nella tabella B sono invece mostrati gli effetti della variazione di tensione su utenze diverse.

Tab. A Campo di variazione della tensione ammessa

Elemento	Norma di riferimento	ΔV
Motori asincroni a gabbia	CEI 2.3	$\pm 5\%$
Trasformatori	CEI 14-4	$\pm 5\%$
Alimentatori per lampade tubolari a fluorescenza	CEI 34-55	$\pm 10\%$
Relè elettrico a tutto o niente	CEI 94-4	+10% - 20% +10% - 15%

Scelta delle tensioni. *Tensione di alimentazione esterna.* La scelta di questa tensione va fatta di volta in volta fra i valori normalizzati dell'ente distributore in relazione alla potenza impegnata nello stabilimento e al grado di affidabilità richiesto. *Tensioni di alimentazioni interne.* Se le potenze in gioco sono dell'ordine dei 15-30 MVA e le distanze di poche centinaia di metri è economicamente conveniente un solo livello di media tensione; il più alto possibile tra i valori normalizzati come 6 kV e 10 kV. In caso di potenze impegnate superiori a quelle sopra indicate e per lunghe distanze risulta più conveniente utilizzare due livelli di media tensione (es. 30 kV e 6 kV). Il primo livello sarà utilizzato per il trasporto di energia primario tra le varie cabine mentre il secondo sarà utilizzato per l'alimentazione di utenze di grossa taglia.

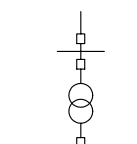
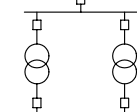
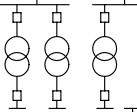


Per quanto riguarda la bassa tensione il valore attualmente più diffuso è il 380 V trifase per la forza motrice e il 220 V monofase per l'illuminazione. Tali valori dovranno essere adeguati a 400 V e 230 V secondo la normativa europea HD 472 S1 (CEI 8/6). Si può quindi riassumere che la scelta delle tensioni deve essere fatta considerando la rete esterna, la tipologia di carichi presenti nell'impianto e i livelli di cortocircuito (fig. C). Una volta fissati i livelli di media e bassa tensione, definire la potenza limite per il livello di bassa tensione è una scelta di convenienza economica (per esempio un motore di 500 kW di potenza a 4 poli può essere a 400 V, 3, 6, 10 kV). Nel conto economico sono da considerare i seguenti parametri: a) costo di apparecchiatura di comando e protezione; b) cavo di potenza e alimentazione; c) motore. È necessario cioè valutare la convenienza economica dell'intero montante motore. Si ritiene più opportuno fissare un campo di valori (es. motori nel campo fra 110 e 300 kW) a bassa tensione o a media tensione a seconda della convenienza economica valutata caso per caso.

B Effetti della variazione di tensione

Motore a gabbia	90% U_n	110% U_n	Nota
Coppia allo spunto e massima	-19%	+21%	Valori indicativi ricavati da General Electric Handbook U_n = tensione nominale
Corrente nominale	+11%	-7%	
Correnti di avviamento	-10 ÷ 12%	+10 ÷ 12%	
Sovratemperatura a carico nominale	+6 ÷ 7°C	-3 ÷ 4°C	
Lampade fluorescenti	95% U_n	105% U_n	
Flusso luminoso	-5 ÷ 7%	+5 ÷ 7%	
Efficienza	+2 ÷ 3%	-2 ÷ 3%	
Lampade vapori di Hg 400 W	95% U_n	105% U_n	
Flusso luminoso	-15%	+15%	

C Relazione tra tensione-potenza di cortocircuito e potenza di impianto

Potenza di cortocircuito simmetrica in MVA e corrente in kA approssimate, riferite ai valori transitori delle reattanze.

	Tensione kV	Potenze di cortocircuito MVA	Corrente kA	Potenze di impianto MVA	Corrente kA
	220	10000	26	600	1,6
	130	5000	22	300	1,3
	30	1000÷2000	20÷40	60÷120	1,15÷2,3
	6÷10	250÷500	15÷50	15÷30	0,85÷2,9
	0,4	30	45	1,6	2,5

