INDICE

LAMPADE LED 2/3

MISURE ELETTRICHE 4

MOTORI 5/6/7/8

TABELLE DELLE CORDE, FILI, SBARRE E CAVI . . . . . da 9 a 22

GRADI DI PROTEZIONE 23/24/25

TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE. 26

FUSIBILI PER LA PROTEZIONE DEI MOTORI 27/30/31

CONDENSATORI DI AVVIAMENTO MOTORI. 28/29

RESISTENZE DI SCARICA PER CONDENSATORI 32/33

UTILIZZATORI DI POTENZA 34/35/36

NUOVE NORME CEI SUI SEGNI GRAFICI . . . . . da 37 a 43

E-MOBILITY . . . . . da 44 a 47

PARERI MINISTERIALI DM 37/08 . . . . . da 48 a 64

ELEX Manuale 17x24.indd 1 14/07/23 08:55

LAMPADE DELLA FAMIGLIA LED

In elettronica il **LED** (sigla inglese di *Light Emitting Diode*[1]) o **diodo a emissione di luce** è un dispositivo optoelettronico che sfrutta la capacità di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea quando attraversati da una corrente elettrica.
Il materiale semiconduttore presenta due zone drogate differentemente in modo da avere portatori di carica opposta, elettroni e lacune, i quali secondo i principi di funzionamento del diodo a giunzione si ricombinano emettendo energia sotto forma di fotoni.
Il primo LED fu sviluppato nel 1962 da Nick Holonyak Jr. Da allora c'è stata una continua evoluzione e, negli anni novanta, vennero realizzati LED con efficienza sempre più elevata e in una gamma di colori sempre maggiore, realizzando anche luce bianca. Parallelamente, è aumentata la quantità di luce emessa a livelli competitivi con quelli delle lampadine tradizionali. Nell'illuminotecnica, il LED si configura come una tecnologia ad alta efficienza che garantisce un ottimo risparmio energetico.

Il termine "LED" è generico ed è utilizzato nel linguaggio comune per indicare un vasto insieme di componenti opto-elettronici, a partire da quelli con funzioni assimilabili alle sorgenti luminose sino ad arrivare ai dispositivi con emissione luminosa tipo "laser".

Già dal 1993 i LED ricadono nel campo d'applicazione della IEC 60825-1.

Questa Norma ne prescrive una classificazione allo scopo di fornire una serie d'indicazioni per preservare l'utilizzatore o l'osservatore da potenziali danni fotochimici e fotobiologici. In seguito, la Pubblicazione IEC è stata ratificata in ambito CENELEC, diventando Norma Europea **EN 60825-1**.

Quando il LED, che convenzionalmente s'intende il diodo "nudo", equipaggia un apparecchio di illuminazione dotato di dispositivi con lenti concentranti la relativa classificazione risulta ovviamente modificata. Per questo motivo negli apparecchi di illuminazione possono essere impiegati unicamente Moduli LED, classificati come:

- **Classe 1**: dispositivi intrinsecamente e sempre sicuri nelle ragionevoli condizioni d'utilizzo previste;

oppure

- **Classe 1M**: dispositivi sicuri, nelle ragionevoli condizioni d'utilizzo previste, purché osservati ad occhio nudo senza alcuna amplificazione (es. occhiali da vista).

La tecnologia a LED rappresenta senza dubbio una delle maggiori innovazioni nel settore dell'illuminazione. Abbiamo ormai imparato che la quasi totalità delle nuove produzioni di apparecchi di illuminazione (domestica, pubblica, commerciale) sono a LED. In effetti, i continui miglioramenti in termini sia di efficienza che di riduzione dei costi rendono sempre più convenienti questi tipi di prodotto rispetto ai tradizionali.

A parità di luce emessa, i LED permettono di risparmiare fino al 90% di elettricità rispetto a una lampada tradizionale. Hanno una durata di vita praticamente imbattibile (30.000-100.000 ore), che è almeno 5-10 volte più lunga rispetto alle più efficienti lampade fluorescenti compatte disponibili sul mercato.

I LED emettono una luce fredda, non nel senso della tonalità di colore (che può essere sia "calda" che "fredda") ma del calore emesso. Questo è indicativo della loro elevata efficienza, poiché dimostra che l'energia spesa si converte quasi interamente in luce utile invece di trasformarsi in calore.

Basti pensare che le normali lampadine a incandescenza trasformano solo il 5% dell'energia spesa in luce, mentre il restante 95% viene dissipato sotto forma di calore.

I LED di ultima generazione raggiungono un'efficienza luminosa anche di 120 lumen/watt, anche se per i LED più economici i valori non superano normalmente i 60 lumen/watt.

Tra le tante caratteristiche positive dei LED, sottolineiamo l'accensione immediata e l'assenza di sostanze chimiche pericolose (come ad esempio il mercurio).

Le ridottissime dimensioni dei singoli LED costituiscono un grande vantaggio impiantistico. È infatti possibile adattarli facilmente a qualsiasi esigenza progettuale, per realizzare corpi o superfici luminose caratterizzate dai più diversi effetti cromatici e con un occhio rivolto al design.

Oggi, grazie alla tecnologia LED, si possono sostituire lampade a incandescenza utilizzate per l'illuminazione domestica, con risparmi in fase di esercizio che si aggirano attorno all'80-90%.

ELEX Manuale 17x24.indd 2 14/07/23 08:55

Caratteristiche tecniche

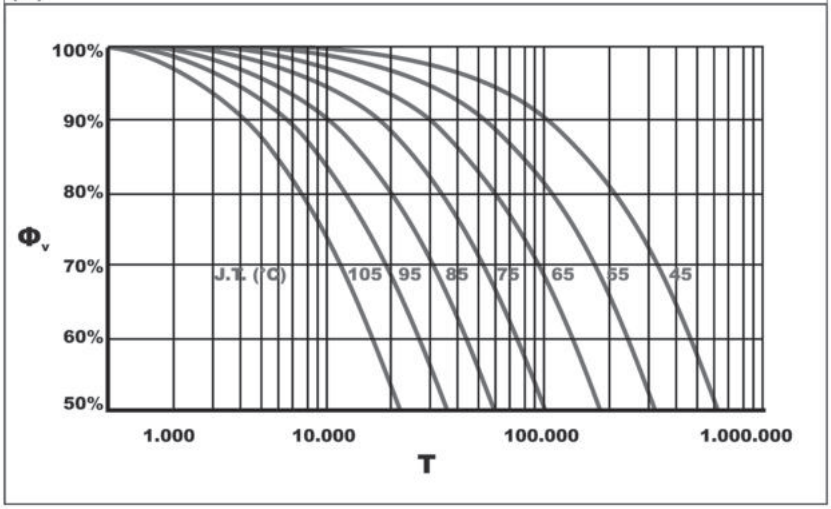
Efficienza luminosa: 60-150 lumen /watt
Vita media: 30.000-100.000 ore
Indice di resa cromatica: 60-90
Temperatura di colore: 3.000-9.000 K

Vantaggi

- Elevatissima durata
- Assenza di manutenzione
- Assenza di sostanze pericolose
- Accensione a freddo immediata
- Resistenza agli urti e alle vibrazioni
- Dimensioni ridotte
- Flessibilità di installazione
- Possibilità di regolare la potenza

TABELLA COMPARATIVA VALORI MEDI TIPICI LAMPADE				
TIPO DI LAMPADA	RENDIMENTO (LUMEN/W)	RESA (%)	TEMPERATURA DI COLORE (°K)	DURATA (ORE)
Incandescenza	10-12	100	2000-3000	1.000
Alogene	18-22	100	2900-3000	2.000-4.000
Fluorescenti	55-120	60-90	2700-6500	10.000-24.000
Fluorescenti Compatte	70-90	80-90	2700-	6.000-15.000
Ioduri metallici	40-100	65-90	4000-6000	6.000-20.000
Vapori di sodio AP	70-150	20-80	2000-2500	12.000-20.000
Vapori di sodio BP	125-200	0	1800	10.000-12.000
LED	40-150	60-90	3000-6500	30.000-100.000

Grafico di durata in ore di un LED in base alla temperatura di giunzione (J.T.) e il relativo flusso luminoso (Φ_v)



ELEX Manuale 17x24.indd 3 14/07/23 08:55

MISURE ELETTRICHE

Si misurano:

1) La tensione in volt (V)
2) L'intensità di corrente in ampère (A)
3) La potenza in corrente continua in watt
   $W = V \cdot A$ 1000 watt = 1 chilowatt (kW)
4) L'energia elettrica in wattora = volt · ampère · ore
5) 1 chilowatt = 1,36 CV
6) 1 chilowattore = 1,36 CV/h
7) 1 cavallo-vapore = 0,736 kW

Potenze elettriche in kW

a) in corrente continua $= \dfrac{\text{volt} \cdot \text{ampère}}{1000}$

in corrente alternata monofase $= \dfrac{\text{volt} \cdot \text{ampère}}{1000} \cos \varphi$

in corrente alternata trifase $= 1{,}73 \dfrac{\text{volt} \cdot \text{ampère}}{1000} \cos \varphi$

Relazioni fra le unità di misura elettriche

Corrente continua:

$$\text{volt} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère}} = \text{ampère} \cdot \text{ohm}$$

$$\text{ampère} = \frac{\text{watt}}{\text{volt}} = \frac{\text{volt}}{\text{ohm}}$$

$$\text{ohm} = \frac{\text{volt}}{\text{ampère}} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère}^2} = \frac{\text{volt}^2}{\text{watt}}$$

$$\text{watt} = \begin{cases} \text{ampère} \cdot \text{volt} \\ \text{ampère}^2 \cdot \text{ohm} \end{cases} = \frac{\text{volt}^2}{\text{ohm}}$$

Corrente alternata:

$$\text{volt} = \frac{\text{watt}}{\text{ampère} \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{ampère} = \frac{\text{watt}}{\text{volt} \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{watt} = \text{volt} \cdot \text{ampère} \cdot \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{\text{watt}}{\text{volt} \cdot \text{ampère}}$$

ELEX Manuale 17x24.indd 4 14/07/23 08:55

Motori

1) Per corrente continua

$$I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{V \cdot \eta}$$

2) Per corrente alternata monofase

$$I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{V \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

3) Per corrente alternata trifase

$$I = \frac{1000 \cdot P \cdot 100}{1{,}73 \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

P = potenza fornita dal motore in kW

(1 kW = 1,36 CV)

I = intensità di corrente (A)

V = tensione ai morsetti (V)

cos φ = fattore di potenza

η = rendimento %

Esempio: Motore a corrente alternata trifase 7,5 kW = 10,2 CV alla tensione di 220 V, cos φ = 0,87 e η = 86,5%.

l'intensità di corrente è:

$$I = \frac{1000 \text{ X } 7{,}5 \text{ X } 100}{1{,}73 \text{ X } 220 \text{ X } 0{,}87 \text{ X } 86{,}5} = 26 \text{ A}$$

Fattore di conversione tra unità di potenza

CV	HP	KW
1	0,9863	0,7355
1,0139	1	0,7457
1,360	1,341	1

ELEX Manuale 17x24.indd 5 14/07/23 08:55

Rendimento

Il rendimento η , è il rapporto tra la potenza utile e la potenza assorbita da una macchina in %

$$\eta = \frac{\text{potenza utile in kW}}{\text{potenza assorbita in kW}} \; 100$$

$$\text{Potenza assorbita} = \frac{100 \cdot \text{potenza utile}}{\eta}$$

Esempio: Determinare il consumo di potenza di un motore da 15 CV con rendimento $\eta = 75\%$.
Potenza utile 15 CV = 0,736 X 15 = 11,04 KW; la potenza richiesta del motore è quindi:

$$\frac{100 \cdot 11{,}04}{75} = 14{,}72 \text{ kW}$$

CAMBIO DI FREQUENZA

Quando un motore, costruito per una determinata frequenza, viene inserito su una rete a frequenza diversa, alla medesima tensione, ne vengono modificate le caratteristiche di potenza e velocita.

50 Hz →
- 42 Hz = { minore velocità; minore potenza }
- 60 Hz = { maggiore velocità; maggiore potenza } = maggiore riscaldamento

Il rapporto fra le frequenze è uguale al rapporto fra le tensioni: per passare quindi da una frequenza all'altra è necessario modificare, nel medesimo rapporto, anche la tensione di alimentazione.
Diamo qui sotto una tabella comparativa delle tensioni da applicare in rapporto alla frequenza.

Frequenza	Tensione V						
42 Hz	92	105	125	185	220	320	420
50 Hz	110	125	150	220	260	380	500
60 Hz	132	150	180	265	310	455	600

ELEX Manuale 17x24.indd 6 14/07/23 08:55

Corrente trifase
Intensità di corrente in Ampère in funzione della potenza in kW o in CV

Potenza		Corrente trifase			
		220 V		380 V	
kW	CV	cos φ		cos φ	
		1,0	0,8	1,0	0,8
0,1	0,136	0,263	0,328	0,152	0,190
1,0	1,36	2,63	3,28	1,52	1,90
1,1	1,50	2,89	3,61	1,67	2,09
1,2	1,63	3,15	3,94	1,82	2,28
1,3	1,77	3,41	4,27	1,98	2,47
1,4	1,90	3,68	4,60	2,13	2,66
1,5	2,04	3,94	4,93	2,28	2,85
1,6	2,18	4,20	5,25	2,43	3,04
1,7	2,31	4,47	5,58	2,59	3,23
1,8	2,45	4,73	5,91	2,74	3,42
1,9	2,58	4,99	6,24	2,89	3,61
2,0	2,72	5,25	6,57	3,04	3,80
2,2	2,99	5,78	7,22	3,35	4,18
2,4	3,26	6,30	7,88	3,65	4,56
2,6	3,54	6,83	8,54	3,95	4,94
2,8	3,81	7,36	9,19	4,26	5,33
3,0	4,08	7,88	9,85	4,56	5,70
3,2	4,35	8,41	10,5	4,87	6,08
3,4	4,62	8,93	11,2	5,17	6,46
3,6	4,90	9,46	11,8	5,48	6,84
3,8	5,17	9,98	12,5	5,78	7,22
4,00	5,44	10,5	13,1	6,08	7,60
4,5	6,12	11,8	14,8	6,84	8,55
5,0	6,80	13,1	16,4	7,60	9,50
5,5	7,48	14,4	18,1	8,37	10,4
6,0	8,16	15,8	19,7	9,13	11,4
6,5	8,84	17,1	21,3	9,89	12,3
7,0	9,52	18,4	23,0	10,6	13,3
7,5	10,2	19,7	24,6	11,4	14,2
8,0	10,9	21,0	26,3	12,2	15,2
8,5	11,6	22,3	27,9	12,9	16,1
9,0	12,24	23,6	29,6	13,7	17,1
9,5	12,92	25,0	31,2	14,4	18,0
10	13,60	26,3	32,8	15,2	19,0
100	136,0	263,0	328,0	152,0	190,0

ELEX Manuale 17x24.indd 7 14/07/23 08:55

Intensità di corrente assorbita dai motori asincroni trifase (motori con rotore in corto circuito)

Potenza		Velocità sincrona (giri al primo)	Rendimento % (1)	Fattore di potenza (1)	Corrente assorbita (ampère)		
kW	CV				125 V	220 V	380 V
0,2	0,27	3000	70	0,8	1,65	0,94	0,54
		1500	72,5	0,73	1,75	0,99	0,57
		1000	69,5	0,69	1,93	1,10	0,63
		750	64,5	0,60	2,39	1,35	0,79
0,5	0,7	3000	76	0,84	3,62	2,06	1,20
		1500	76,5	0,79	3,84	2,18	1,26
		1000	75	0,73	4,22	2,40	1,40
		750	71,5	0,67	4,84	2,75	1,58
1	1,36	3000	80	0,87	6,66	3,79	2,18
		1500	81,5	0,82	6,95	3,95	2,27
		1000	79,5	0,77	7,55	3,42	2,48
		750	77	0,72	8,35	4,75	2,74
5	6,8	3000	85	0,89	30	17,4	10
		1500	86	0,87	31	17,6	10,1
		1000	85	0,84	32,3	18,4	10,7
		750	83	0,82	34,2	19,4	11,2
10	13,6	3000	86	0,89	60	34	19,9
		1500	87,5	0,87	61	34,4	20
		1000	86,5	0,85	63	35,8	20,7
		750	85	0,8	65	37	21,3
30	40	3000	88,5	0,90		99	57
		1500	89	0,89		100	58
		1000	88,5	0,87		102	59
		750	88	0,86		104	60
50	65	3000	89,5	0,91			93
		1500	90	0,90			94
		1000	90	0,88			96
		750	89,5	0,87			98
100	136	3000	90,5	0,91			185
		1500	91	0,90			186
		1000	91	0,89			187
		750	91	0,88			190

(1) Valori riferiti alla frequenza di 50 periodi al secondo.

ELEX Manuale 17x24.indd 8 14/07/23 08:55

DIAMETRI, SEZIONI E PESI DEI FILI DI RAME E LORO RESISTENZA ELETTRICA

(Resistenza specifica in ohm per metro e per mm^2 0,0175 - conduttività 98%).

Diametro in mm	Sezione in mm^2	Peso di 1 m in gr	Resistenza per 1 m in ohm	Diametro in mm	Sezione in mm^2	Peso di 1 m in gr	Resistenza per 1 m in ohm
0.1	0.0079	0.070	2.230	2.6	5.3093	47.253	0.00329
0.2	0.0314	0.280	0.577	2.7	5.7256	50.957	0.00305
0.3	0.0707	0.629	0.247	2.8	6.1575	54.802	0.00284
0.4	0.1256	1.118	0.139	2.9	6.6052	58.786	0.00264
0.5	0.1963	1.748	0.0891	3.0	7.0686	62.910	0.00247
0.6	0.2827	2.516	0.0618	3.1	7.5477	67.174	0.00231
0.7	0.3848	3.425	0.0454	3.2	8.0425	71.587	0.00217
0.8	0.5027	4.474	0.0348	3.3	8.5530	76.122	0.00204
0.9	0.6362	5.662	0.0275	3.4	9.0792	80.805	0.00192
1.0	0.7854	6.990	0.0223	3.5	9.6261	85.628	0.00182
1.1	0.0503	8.458	0.0184	3.6	10.1789	90.591	0.00172
1.2	1.1310	10.066	0.0155	3.7	10.7521	95.674	0.00162
1.3	1.3273	11.813	0.0131	3.8	11.3413	100.94	0.00154
1.4	1.5394	13.700	0.0113	3.9	11.9459	106.32	0.00146
1.5	1.7671	15.728	0.0092	4.0	12.566	111.84	0.00139
1.6	2.0106	17.895	0.0087	4.1	13.202	112.50	0.00132
1.7	2.2698	20.201	0.0077	4.2	13.854	123.30	0.00126
1.8	2.5447	22.643	0.0068	4.3	14.522	129.24	0.00120
1.9	2.8353	25.234	0.0061	4.4	15.205	135.33	0.00115
2.0	3.1416	27.960	0.00558	4.5	15.904	141.55	0.00110
2.1	3.4636	30.826	0.00505	4.6	16.619	147.91	0.00105
2.2	3.8013	33.832	0.00460	4.7	17.349	154.41	0.00100
2.3	4.1548	36.977	0.00421	4.8	18.096	161.05	0.00096
2.4	4.5239	40.263	0.00386	4.9	18.857	167.83	0.00092
2.5	4.9087	43.688	0.00356				

ELEX Manuale 17x24.indd 9 14/07/23 08:55

DIAMETRI, SEZIONI E PESI DEI FILI DI RAME E LORO RESISTENZA ELETTRICA

(Resistenza specifica in ohm per metro e per mm^2 0,0175 - conduttività 98%).

Diametro in mm	Sezione in mm^2	Peso di 1 m in gr	Resistenza per 1 m in ohm	Diametro in mm	Sezione in mm^2	Peso di 1 m in gr	Resistenza per 1 m in ohm
5.0	19.635	174.75	0.000891	7.5	44.179	393.19	0.000396
5.1	20.428	181.81	0.000856	7.6	45.365	403.74	0.000385
5.2	21.237	189.01	0.000824	7.7	46.566	414.44	0.000375
5.3	22.062	196.35	0.000793	7.8	47.784	425.27	0.000366
5.4	22.902	203.83	0.000764	7.9	49.017	436.25	0.000356
5.5	23.758	211.45	0.000736	8.0	50.265	447.36	0.000348
5.6	24.630	219.21	0.000718	8.1	51.530	458.62	0.000339
5.7	25.517	227.11	0.000685	8.2	52.810	470.01	0.000331
5.8	26.421	235.14	0.000662	8.3	54.106	481.54	0.000232
5.9	27.339	243.32	0.000640	8.4	55.418	493.22	0.000315
6.0	28.274	251.64	0.000618	8.5	56.745	505.03	0.000308
6.1	29.225	260.10	0.000598	8.6	58.088	516.98	0.000301
6.2	30.191	268.70	0.000579	8.7	59.447	529.08	0.000294
6.3	31.172	277.43	0.000561	8.8	60.821	541.31	0.000287
6.4	32.170	286.31	0.000543	8.9	62.211	553.68	0.000281
6.5	33.183	295.33	0.000527	9.0	63.617	566.19	0.000275
6.6	34.212	304.49	0.000511	9.1	65.039	578.85	0.000263
6.7	35.257	313.78	0.000496	9.2	66.476	591.64	0.000261
6.8	36.317	323.22	0.000481	9.3	67.929	604.57	0.000257
6.9	37.393	332.80	0.000468	9.4	69.398	617.64	0.000252
7.0	38.485	342.51	0.000454	9.5	70.882	630.85	0.000246
7.1	39.592	352.37	0.000441	9.6	72.382	644.20	0.000241
7.2	40.715	362.36	0.000429	9.7	73.898	657.69	0.000236
7.3	41.854	372.50	0.000418	9.8	75.430	671.32	0.000232
7.4	43.008	382.78	0.000406	9.9	76.977	685.09	0.000228

Per diametri superiori ai 9.9 mm e fino a 99 mm può servire la medesima tabella, spostando però la virgola verso destra di un posto nella colonna 1), di due posti nelle colonne 2) e 3) e di due posti, verso sinistra nella colonna 4).

ELEX Manuale 17x24.indd 10 14/07/23 08:55

DIAMETRO, SEZIONE, PESO E RESISTENZA ELETTRICA DELLE CORDE IN RAME

Diametro del filo mm. 40,8	Diametro mm	Corda a 7 fili		Resistenza Ω / km	Diametro mm	Corda a 19 fili		Resistenza Ω / km
		Sezione mm²	Peso kg/km			Sezione mm²	Peso kg/km	
0,8	2,4	3,59	32,7	4,625	4,0	9,75	88,8	1,731
0,9	2,7	4,61	41,4	3,713	4,5	12,48	112,4	1,367
1,0	3,0	5,62	51,1	3,008	5,0	15,21	138,7	1,107
1,1	3,3	6,84	65,1	2,632	5,5	18,53	176,7	0,870
1,2	3,6	8,14	73,6	2,008	6,0	22,04	199,8	0,769
1,3	3,9	9,58	86,4	1,732	6,5	25,94	234,5	0,656
1,4	4,4	11,09	100,2	1,570	7,0	30,03	272,0	0,565
1,5	4,5	12,74	115,0	1,336	7,5	34,52	312,3	0,492
1,6	4,8	14,47	130,9	1,174	8,00	39,20	355,2	0,433
1,7	5,1	16,34	147,7	1,047	8,5	44,27	400,9	0,383
1,8	5,4	18,29	165,6	0,927	9,0	49,53	449,5	0,342
1,9	5,7	20,45	184,5	0,832	9,5	55,38	499,4	0,305
2,0	6,0	22,61	214,5	0,751	10,0	61,23	555,0	0,277
2,1	6,3	24,91	225,5	0,681	10,5	67,47	612,0	0,250
2,2	6,6	27,36	246,5	0,621	11,0	74,10	671,5	0,229
2,3	6,9	29,88	270,5	0,568	11,5	80,93	734,0	0,209
2,4	7,2	32,54	294,5	0,521	12,0	88,14	799,5	0,192
2,5	7,5	35,35	319,5	0,481	12,5	95,70	867,5	0,166
2,6	7,8	38,22	340,1	0,445	13,0	103,5	921,1	0,164
2,7	8,1	41,22	366,8	0,412	13,5	111,6	993,2	0,152
2,8	8,4	44,33	394,5	0,383	14,0	120,0	1068	0,141
2,9	8,7	47,55	423,3	0,358	14,5	128,8	1146	0,132
3,0	9,0	50,88	452,8	0,344	15,0	137,8	1226	0,123

ELEX Manuale 17x24.indd 11 14/07/23 08:55

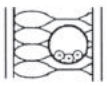
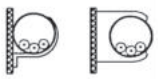
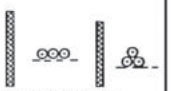
DIAMETRO, SEZIONE, PESO E RESISTENZA ELETTRICA DELLE CORDE IN RAME

Diametro del filo mm.	Diametro mm	Corda a 37 fili		Resistenza Ω / km	Diametro mm	Corda a 49 fili		Resistenza Ω / km
		Sezione mm²	Peso kg/km			Sezione mm²	Peso kg/km	
0,8	5,6	19,16	178,2	0,866	7,2	25,75	231,8	0,644
0,9	6,3	24,24	225,4	0,624	8,1	32,95	306,5	0,455
1,0	7,0	29,92	278,3	0,503	9,0	40,43	375,0	0,409
1,1	7,7	36,20	346,7	0,416	9,9	48,93	455,0	0,340
1,2	8,4	43,06	389,0	0,395	10,8	58,20	541,6	0,283
1,3	9,1	50,69	455,5	0,336	11,7	68,50	637,9	0,244
1,4	9,8	58,69	497,0	0,291	12,6	79,31	737,5	0,208
1,5	10,6	67,45	580,5	0,252	13,5	91,16	847,8	0,181
1,6	11,2	76,60	691,5	0,222	14,4	103,52	962,5	0,160
1,7	11,9	85,60	780,5	0,196	15,3	116,91	1087	0,141
1,8	12,6	96,80	875,5	0,175	16,2	130,81	1216	0,123
1,9	13,3	107,85	975,6	0,157	17,1	146,26	1360	0,111
2,0	14,0	119,67	1080	0,142	18,0	161,71	1504	0,102
2,1	14,7	131,86	1190	0,128	18,9	187,19	1657	0,092
2,2	15,4	144,82	1310	0,117	19,8	195,70	1820	0,084
2,3	16,1	158,16	1471	0,103	20,7	213,22	1983	0,075
2,4	16,8	172,26	1602	0,094	21,6	232,87	2165	0,067
2,5	17,5	187,12	1740	0,088	22,5	252,87	2352	0,065
2,6	18,2	202,2	1799	0,084				
2,7	18,9	218,1	1941	0,078				
2,8	19,6	234,5	2087	0,072				
2,9	20,3	251,6	2240	0,067				
3,0	21,0	269,2	2396	0,063				

ELEX Manuale 17x24.indd 12 14/07/23 08:55

Portate di corrente in regime permanente per posa in aria per tensioni nominali non superiori a 1000 V c.a.-1500 V c.c.

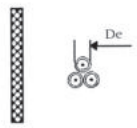
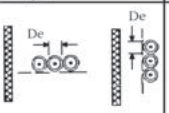
Tab. I **Cavi unipolari senza guaina (1)**

Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa Rif. Appendice A (4)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	Portata (A) Sezione (mm²)																			
				(5) 1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
 Cavi in tubo incassato in parete isolante	1-51-71 73-74	PVC (2)	2	–	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	–	–	–	–
			3	–	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	–	–	–	–
		EPR (3)	2	–	19	26	36	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	–	–	–	–
			3	–	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	–	–	–	–
 Cavi in tubo in aria	3-4-5-22 23-24-31-32- 33-34-41-42- 72	PVC (2)	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	–	–	–	–
			3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	–	–	–	–
		EPR (3)	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	–	–	–	–
			3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	–	–	–	–
 Cavi in aria libera in posizione non a portata di mano	18	PVC (2)	2	–	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	–	–	–	–
			3	–	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	–	–	–	–
		EPR (3)	2	–	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	–	–	–	–	–	–	–	–
			3	–	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	–	–	–	–	–	–	–	–

Continua

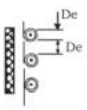
ELEX Manuale 17x24.indd 13 14/07/23 08:55

Continua

Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa Rif. Appendice A (4)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	Portata (A) Sezione (mm²) (5) 1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
 Cavi in aria libera a trifoglio	11-12-21-25-43-52-53	PVC (2)	3	– –	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
		EPR (3)	3	– –	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946	1088
 Cavi in aria libera in piano a contatto	13-14-15-16-17	PVC (2)	2	–	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
			3	–	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
		EPR (3)	2	–	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254
			3	–	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151
 Cavi in aria libera distanziati su un piano orizzontale	14-15-16	PVC (2)	2	–	–	–	–	–	–	–	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
			3	–	–	–	–	–	–	–	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
		EPR (3)	2	–	–	–	–	–	–	–	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
			3	–	–	–	–	–	–	–	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454

Continua

Continua

Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa Rif. Appendice A (4)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	Portata (A) Sezione (mm²) (5) 1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
 Cavi in aria libera distanziati su piano verticale	14-15-16	PVC (2)	2	–	–	–	–	–	–	–	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
			3	–	–	–	–	–	–	–	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		EPR (3)	2	–	–	–	–	–	–	–	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
			3	–	–	–	–	–	–	–	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362

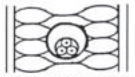
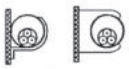
(1) Per i cavi con guaina e posa in tubo possono essere adottate le stesse portate.
(2) Mescola termoplastica a base di polivinicloruro (temperatura massima del conduttore = 70 °C).
(3) Mescola elastomerica reticolata a base di gomma etilenpropilenica o similari (temperatura massima del conduttore = 90 °C).
(4) Condizioni assunte dalla 3ª edizione della Norma CEI 64-8 (Tabella 52C).
(5) L'impiego dei cavi con sezione 1 mm² è limitato ai casi consentiti dalle relative norme CEI o CEI-UNEL.

Fine Tab.

ELEX Manuale 17x24.indd 14 14/07/23 08:55

Portate di corrente in regime permanente per posa in aria per tensioni nominali non superiori a 1000 V c.a.-1500 V c.c.

Tab. II **Cavi multipolari**

Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa Rif. Appendice A (4)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	(1) Portata (A) Sezione (mm^2) 1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
 Cavo in tubo incassato in parete isolante	2-51-73-74	PVC (2)	2	–	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334
			3	–	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298
		EPR (3)	2	–	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442
			3	–	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396
 Cavo in tubo in aria	3A-4A-21-22A-5A-21A-25-33A-31-34A-43-32	PVC (2)	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394
			3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339
		EPR (3)	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532
			3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455
 Cavo in aria libera, distanziato dalla parete/soffitto o su passerella	13-14-15-16-17	PVC (2)	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593
			3	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497
		EPR (3)	2	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741
			3	17	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538	621
 Cavo in aria libera, fissato alla parete/soffitto	11-11A-52-53	PVC (2)	2	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530
			3	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464
		EPR (3)	2	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693
			3	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576

(1) L'impiego dei cavi con sezione 1 mm^2 è limitato ai casi consentiti dalle relative norme CEI o CEI-UNEL.
(2) Mescola termoplastica a base di polivinicloruro (temperatura massima del conduttore = 70 °C).
(3) Mescola elastomerica reticolata a base di gomma etilenpropilenica o similari (temperatura massima del conduttore = 90 °C).
(4) Condizioni assunte dalla 3ª edizione della Norma CEI 64-8 (Tabella 52C).

Tab. III **Fattore di correzione k_1 per temperature ambiente diverse da 30 °C**

Temp. ambiente	Tipo di isolamento PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41

ELEX Manuale 17x24.indd 15 14/07/23 08:55

Tab. IV **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato**

Appendice A			Numero di circuiti o di cavi multipolari											
	Articolo	Disposizione (cavi a contatto)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Condizioni di posa non previste negli articoli 2-3-4-5- seguenti e nelle tabelle V e VI	1	Raggruppati a fascio, annegati	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
11-12-25	2	Singolo strato su muro, pavimento o passerelle non perforate	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70			
11A	3	Strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61			
13	4	Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non perforate)	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	Nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari		
14-15 16-17	5	Strato su scala posa cavi o graffato ad un sostegno	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

(1) Questi fattori sono applicabili a fascio o strato di cavi simili, uniformemente caricati.
(2) Dove le spaziature orizzontali fra cavi adiacenti, appartenenti a circuiti diversi, superano di due volte il diametro esterno del cavo di sezione maggiore, non è necessario applicare il fattore di correzione.
(3) Sono applicabili gli stessi fattori per:
- circuiti di cavi unipolari;
- cavi multipolari.

(4) Se un sistema consiste sia di cavi bipolari sia tripolari, il numero di cavi è preso pari al numero dei circuiti e il corrispondente fattore è applicato alle tabelle per due conduttori caricati per i cavi bipolari e a quella per tre conduttori caricati per cavi tripolari.
Esempio: un fascio di cavi multipolari installati su passerella, distanziari dalla parete, contiene 4 cavi bipolari da 25 mm² in PVC e 4 cavi tripolari da 35 mm² in PVC.
Il numero totale di cavi (o circuiti) simili è pari a 8, a cui corrisponde un coefficiente di correzione di 0,52 (caso 1).
Tale coefficiente si applica sia ai valori di portata relativi a cavi con 2 conduttori caricati da 25 mm² sia a 3 conduttori caricati da 35 mm² (119 e 126 A rispettivamente) ricavati dalla Tabella II.

(5) Se un fascio o strato consiste di "n" cavi unipolari carichi, si possono considerare sia come n/2 circuiti bipolari per sistemi fase-fase o fase-terra, sia come n/3 circuiti tripolari per sistemi trifase.
(6) I valori dati sono la media sulla gamma delle dimensioni dei conduttori e dei tipi di installazione. La tolleranza dei valori riportati è entro il 5%.

Tab. V **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi multipolari installati in strato su più supporti (es. passerelle)**

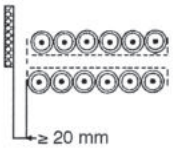
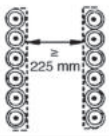
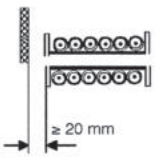
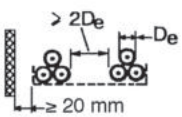
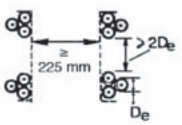
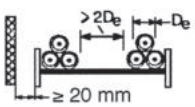
Appendice A	Metodo di installazione		Numero di cavi						
			Numero di passerelle	1	2	3	4	6	9
13	Passerelle perforate (Nota 1)	≥ 20 mm	2	1,00	0,87	0,80	0,77	0,73	0,68
			3	1,00	0,86	0,79	0,76	0,71	0,66
		D_e ≥ 20 mm	2	1,00	0,99	0,96	0,92	0,87	–
			3	1,00	0,98	0,95	0,91	0,85	–
13	Passerelle verticali perforate (Nota 2)	≥ 225 mm	2	1,00	0,88	0,81	0,76	0,71	0,70
		≥ 225 mm D_e	2	1,00	0,91	0,88	0,87	0,85	–
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)	≥ 20 mm	2	1,00	0,86	0,80	0,78	0,76	0,73
			3	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,70
		D_e ≥ 20 mm	2	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	–
			3	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	–

Nota Questi fattori sono applicabili a cavi simili uniformemente caricati
(1) I valori sono relativi a distanze verticali tra le passerelle di 300 mm. Per distanze verticali minori i fattori devono essere ridotti.
(2) I valori sono relativi a distanze orizzontali tra le passerelle di 225 mm. Per distanze orizzontali maggiori i fattori devono essere ridotti.

ELEX Manuale 17x24.indd 16 14/07/23 08:55

Tab. VI **Fattori di correzione k_2 per circuiti realizzati con cavi unipolari installati in strato su più supporti (es. passerelle)**

Per circuiti che hanno più cavi in parallelo per fase, ciascun gruppo trifase di conduttori dovrebbe essere considerato come un circuito ai fini dello scopo di questa tabella

Appendice A *	Metodo di installazione		Numero di circuiti trifasi				Utilizzato per
			Numero di passerelle	1	2	3	
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2 3	0,96 0,95	0,87 0,85	0,81 0,78	3 Cavi in formazione orizzontale
13	Passerelle verticali perforate (Nota 2)		2	0,95	0,84	–	3 Cavi in formazione verticale
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2 3	0,98 0,97	0,93 0,90	0,89 0,86	3 Cavi in formazione orizzontale
13	Passerelle perforate (Nota 1)		2 3	0,97 0,96	0,93 0,92	0,89 0,86	3 Cavi in formazione a trefolo
13	Passerelle perforate verticali (Nota 2)		2	1,00	0,90	0,86	
14-15 16-17	Scala posa cavi o elemento di sostegno (Nota 1)		2 3	0,97 0,96	0,95 0,94	0,93 0,90	

Nota Questi fattori sono applicabili a cavi simili uniformemente caricati

(1) I valori sono relativi a distanze verticali tra le passerelle di 300 mm. Per distanze verticali minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

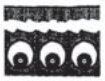
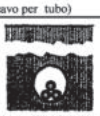
(2) I valori sono relativi a distanze orizzontali tra le passerelle di 225 mm, con passerelle montate dorso a dorso. Per distanze minori i fattori dovrebbero essere ridotti.

★ modalità di posa previste dalla tab. 52 C delle norme CEI 64-8/5.

ELEX Manuale 17x24.indd 17 14/07/23 08:55

Portate di corrente in regime permanente per posa interrata per tensioni nominali di 1000 V c.a.- 1500 V c.c.

Tab. I

Metodologia tipica di installazione	Altri tipi di posa assimilabili Rif. norma CEI 64-8/5(3)	Tipo di isolamento	Numero cond. caricati	Portata (A) [4] Sezione (mm^2)																			
				1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
 Cavi unipolari in tubi interrati a contatto (1 cavo per tubo) (p. 3.2)		PVC [1]	2	22	29	38	47	63	82	105	127	157	191	225	259	294	330	386				
			3	20	26	34	43	57	74	95	115	141	171	201	231	262	293	342				
		EPR [2]	2	26	34	44	54	73	95	122	148	182	222	261	301	343	385	450	509	592	666	759
			3	23	31	40	49	67	85	110	133	163	198	233	268	304	340	397	448	519	583	663
 Cavi unipolari in tubo interrato (p. 3.2)	61	PVC [1]	2	21	27	36	45	61	78	101	123	153	187	222	256	292	328	385				
			3	18	23	30	38	51	66	86	104	129	158	187	216	246	277	325				
		EPR [2]	2	24	32	41	52	70	91	118	144	178	218	258	298	340	383	450	510	595	671	767
			3	21	27	35	44	59	77	100	121	150	184	217	251	287	323	379	429	500	565	645
 Cavi multipolari in tubo interrato (p. 3.2)	61	PVC [1]	2	19	25	33	41	56	73	94	115	143	175	208	240	273	307	360				
			3	16	21	28	35	47	61	79	97	120	148	175	202	231	259	304				
		EPR [2]	2	23	30	39	49	66	86	111	136	168	207	245	284	324	364	428				
			3	19	25	32	41	55	72	93	114	141	174	206	238	272	306	360				

1) Mescola termoplastica a base di polivinilcloruro o similari (temperatura di riferimento del conduttore = 70 °C)
2) Mescola elastomerica reticolata a base di gomma etilenpropilenica o similari (temperatura massima del conduttore = 90 °C)
3) Condizioni assunte dalla 4ª ed. della suddetta Norma (Tabella 52C)
4) I valori di portata indicati si riferiscono alle seguenti condizioni di posa:
   - temperatura del terreno = 20 °C
   - profondità di posa = 0,8 m
   - resistività termica del terreno = 1,5 K•m/W

Tab. II **Fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20 °C**

Temperatura del terreno (°C)	TIPO DI ISOLAMENTO	
	PVC	EPR
10	1,1	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,8
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	—	0,6
70	—	0,53
75	—	0,46
80	—	0,38

ELEX Manuale 17x24.indd 18 14/07/23 08:55

Tab. III **Fattori di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano**

Tipo di posa: **In tubi protettivi direttamente interrati**

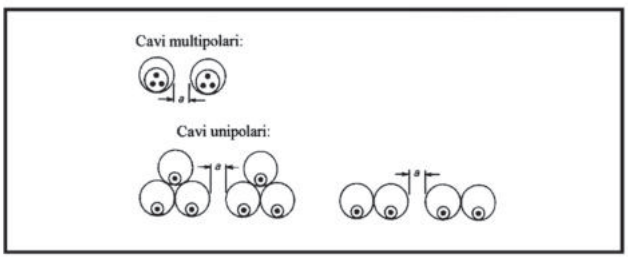
Un cavo multipolare per ciascun tubo

Numero di cavi	DISTANZA FRA I CIRCUITI[a] (m)			
	a contatto	0,25	0,5	1
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90

Tipo di posa: **In tubi protettivi direttamente interrati**

Un cavo unipolare per ciascun tubo

Numero di circuiti	DISTANZA FRA I CIRCUITI [a] (m)			
	a contatto	0,25	0,5	1
2	0,80	0,90	0,90	0,95
3	0,70	0,80	0,85	0,90
4	0,65	0,75	0,80	0,90
5	0,60	0,70	0,80	0,90
6	0,60	0,70	0,80	0,90



ELEX Manuale 17x24.indd 19 14/07/23 08:55

Tab. IV **Fattori di correzione per differenti valori di profondità di posa**

Profondità di posa (m)	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5
Fattore di correzione	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94

Tab. V **Fattori di correzione per differenti valori di resistività termica del terreno**

Cavi unipolari

Resistività del terreno (K•m/W)	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
Fattore di correzione	1,08	1,05	1,00	0,90	0,82

Cavi multipolari

Resistività del terreno (K•m/W)	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5
Fattore di correzione	1,06	1,04	1,00	0,91	0,84

Cadute di tensione

Sezione nominale	Cadute di tensione in corrente alternata (K)											
	CAVI UNIPOLARI						CAVI BIPOLARI			CAVI TRIPOLARI		
	Monofase			Trifase			Monofase			Trifase		
	cosφ 0,8	cosφ 0,9	cosφ 1	cosφ 0,8	cosφ 0,9	cosφ 1	cosφ 0,8	cosφ 0,9	cosφ 1	cosφ 0,8	cosφ 0,9	cosφ 1
mm²	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am	mV/Am
1	35,6	39,93	44,2	30,8	34,54	38,3	36,1	40,60	45,0	31,3	35,12	39,0
1,5	23,9	26,78	29,7	20,7	23,17	25,7	24,3	27,28	30,2	21,0	23,59	26,1
2,5	14,4	16,17	17,8	12,5	13,99	15,4	14,7	16,44	18,2	12,7	14,22	15,7
4	9,08	10,15	11,1	7,87	8,78	9,65	9,21	10,31	11,4	7,98	8,92	9,85
6	6,10	6,79	7,41	5,28	5,88	6,42	6,16	6,88	7,56	5,34	5,52	6,54
10	3,72	4,13	4,47	3,22	3,58	3,87	3,73	4,16	4,55	3,24	3,59	3,94
16	2,39	2,63	2,82	2,07	2,28	2,44	2,39	2,64	2,87	2,07	2,28	2,48
25	1,55	1,69	1,78	1,34	1,46	1,54	1,55	1,70	1,81	1,34	1,47	1,57
35	1,15	1,24	1,26	0,993	1,07	1,11	1,14	1,24	1,31	0,988	1,07	1,13
50	0,878	0,939	0,947	0,760	0,812	0,820	0,866	1,03	0,967	0,750	0,891	0,838
70	0,641	0,675	0,656	0,555	0,584	0,568	0,624	0,661	0,669	0,541	0,570	0,579
95	0,494	0,508	0,473	0,428	0,439	0,410	0,476	0,501	0,464	0,412	0,433	0,419
120	0,413	0,420	0,375	0,358	0,363	0,325	0,394	0,408	0,383	0,342	0,352	0,332
150	0,356	0,356	0,306	0,308	0,308	0,265	0,341	0,347	0,314	0,295	0,300	0,272
185	0,306	0,300	0,246	0,265	0,259	0,213	0,289	0,292	0,251	0,250	0,252	0,217
240	0,259	0,248	0,189	0,224	0,214	0,163	0,245	0,239	0,193	0,212	0,207	0,167
300	0,229	0,215	0,152	0,198	0,186	0,132	0,215	0,205	0,156	0,186	0,177	0,135

$$\Delta V = \frac{K \cdot I \cdot L \text{ (metri)}}{1000}$$

(caduta tensione in V)

K = valori di tabella
I = corrente in A
L = lunghezza linea in m

ELEX Manuale 17x24.indd 20 14/07/23 08:55

SBARRE PIATTE DI RAME

Trafilate in rame elettrolitico.
Le dimensioni delle sezioni normalizzate sono riportate in tabella; le lunghezze, di fabbricazione variano da 4 a 7 mt. I valori delle portate di corrente sono riferiti a sbarre con l'asse maggiore disposto verticale e valgono per un riscaldamento di 30 °C sulla temperatura ambiente supposta di 40 °C. Per sbarre multiple si è ammesso tra le sbarre un'intervallo eguale allo spessore di una sbarra.

Dimensioni mm	Sezione mm^2	Peso Kg/m	Portata (A)		
			1 sbarra	2 sbarre	3 sbarre
10x2	20	0,178	85		
12x2	24	0,214	100		
15x2	30	0,267	115		
20x2	40	0,356	150		
10x3	30	0,267	105		
12x3	36	0,320	130		
15x3	45	0,401	165		
20x3	60	0,534	200		
25x3	75	0,668	235		
30x3	90	0,801	280		
40x3	120	1,068	355		
20x4	80	0,712	235		
25x4	100	0,890	280		
30x4	120	1,068	300		
40x4	160	1,424	385		
50x4	200	1,780	455		
20x5	100	0,890	280	515	710
25x5	125	1,113	334	600	830
30x5	150	1,335	365	635	930
40x5	200	1,780	450	775	1140
50x5	250	2,225	555	1020	1420
60x5	300	2,670	640	1190	1640
80x5	400	3,560	830	1530	2125
100x5	500	4,450	1035	1900	2650
40x6	240	2,140	510	940	1315
50x6	300	2,670	605	1110	1560
60x6	360	3,204	710	1305	1830
80x6	480	4,272	1010	1875	2630
100x6	600	5,340	1130	2460	2920
40x8	320	2,848	585	1075	1510
50x8	400	3,560	705	1295	1820
60x8	480	4,272	830	1525	2410
80x8	640	5,696	1185	2180	3060
100x8	800	7,120	1300	2390	3350
120x8	960	8,544	1515	2810	3910
60x10	600	5,340	940	1730	2410
80x10	800	7,120	1285	2350	3200
100x10	1000	8,900	1450	2670	3710
120x10	1200	12,820	1715	3150	4390

ELEX Manuale 17x24.indd 21 14/07/23 08:55

SBARRE TONDE DI RAME

Trafilate in rame elettrolitico.
Le dimensioni dei diametri normalizzati sono riportate in tabella, le lunghezze di fabbricazione variano da 2 a 6 mt. I valori delle portate di corrente valgono per un riscaldamento di 30 °C sulla temperatura ambiente supposta di 40 °C.

Diametro mm	Sezione mm²	Peso kg/m	Portata (A) c.c.	Portata (A) c.a.
3	7,07	0,063	40	40
4	12,57	0,112	50	50
5	19,64	0,175	75	75
6	28,27	0,252	95	95
7	38,48	0,343	120	120
8	50,27	0,447	140	140
9	63,62	0,556	165	165
10	78,54	0,699	185	185
12	113,10	1,007	235	235
14	153,94	1,370	295	295
16	201,06	1,789	350	345
18	254,47	2,265	420	410
20	314,16	2,796	485	475
22	380,13	3,383	560	540
24	452,39	4,026	630	610
25	490,87	4,369	660	630
28	615,75	5,480	780	740
30	706,86	6,291	860	820

TUBI DI RAME

Trafilati in rame elettrolitico.
Le dimensioni dei diametri normalizzati sono riportate in tabella, le lunghezze di fabbricazione variano da 3 a 6 mt.

Ø esterno mm	Ø interno mm	Sezione mm²	Peso Kg/m	Portata (A) c.c. - c.a.
16	14	47,1	0,127	165
16	13	68,3	0,184	210
16	12	88,0	0,237	220
20	18	59,7	0,161	210
20	17	87,2	0,235	240
20	16	113,1	0,305	270
20	14	160,2	0,433	315
25	22	110,7	0,299	300
25	21	144,5	0,390	340
25	19	207,3	0,560	390
30	26	175,9	0,475	405
30	24	254,5	0,687	480
30	22	326,7	0,882	535

FILO TONDO DI RAME

Trafilato in rame elettrolitico.
Le dimensioni dei diametri normalizzati sono riportate in tabella (UNEL 01411).

Diametro mm	Sezione mm²	Peso Kg/Km	Resist. elett. a 20 °C ohm/Km
0,50	0,1963	1,745	90,504
0,60	0,2827	2,514	62,850
0,80	0,5026	4,468	35,353
1	0,7854	6,982	22,626
1,15	1,039	9,234	17,109
1,4	1,539	13,68	11,544
1,6	2,011	17,87	8,8383
1,8	2,545	22,62	6,9834
2	3,141	27,93	5,6565
2,25	3,976	35,35	4,4694
2,5	4,909	43,64	3,6202
2,3	6,157	54,74	2,8860
3	7,068	62,84	2,5140
3,2	8,042	71,50	2,2096
3,5	9,621	85,53	1,8470
4	12,57	111,7	1,4141
4,5	15,90	141,4	1,1173
5	19,63	174,5	0,9050
5,5	23,76	211,2	0,7480
6	28,27	251,4	0,6285

CORDA DI RAME

Costituita da fili di rame elettrolitico normale cordati insieme a strati concentrici. I diametri e le principali caratteristiche sono riportati in tabella (UNEL 01413).

Sezione mm²	Formazione n. x Ø mm	Ø corda mm	Peso gr/m	Lungh. per Kg m/Kg
6,3	7x1,10	3,30	60,3	16,58
8	7x1,20	3,60	71,8	13,92
10	7x1,35	4,05	90,8	11,01
12,5	7x1,50	4,50	112,2	8,91
16	7x1,70	5,10	144,1	6,93
20	7x1,90	5,70	180	5,55
25	7x2,10	6,30	219,9	4,54
31,5	7x2,40	7,20	287,2	3,48
40	7x2,70	8,10	363,4	2,75
50	7x3,00	9	448,7	2,22
50	19x1,80	9	442,7	2,25
63	19x2,10	10,50	602,6	1,65
80	19x2,30	11,50	722,8	1,38
100	19x2,60	13	923,7	1,08
115	19x2,80	14	1071	0,93
125	37x2,10	14,70	1179	0,84
145	37x2,25	15,75	1354	0,73
160	37x2,35	16,45	1477	0,67
200	37x2,60	18,20	1808	0,55

ELEX Manuale 17x24.indd 22 14/07/23 08:55

ELEX Manuale 17x24.indd 23

Grado di Protezione

IP ....

International Protection

Diamo una breve spiegazione delle cifre che appaiono sempre dopo queste due lettere.
Il grado di protezione viene verificato con tre prove:

1) contro la penetrazione dei corpi solidi esterni
2) contro la penetrazione dei liquidi
3) meccanica contro gli urti

1ª cifra definita dalle norme CEI 70-1 - IEC 529 - IEC 144 - UTE C 20-010 - DIN 40050
2ª cifra definita dalle norme CEI 70-1 - IEC 529 - IEC 144 - UTE C 20-010 - DIN 40050
3ª cifra definita dalle norme francesi UTE Ç 20-010

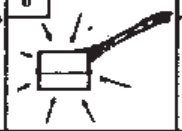
1) PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DI CORPI SOLIDI ESTERNI

	Non protetto	Protetto contro i corpi solidi superiori a 50 mm (es.: contatti involontari alla mano)	Protetto contro i corpi solidi superiori a 12 mm (es.: dito della mano)	Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5 mm (arnesi, fili)	Protetto contro i corpi solidi superiori a 1 mm (arnesi e fili sottili)	Protetto contro la polvere	Totalmente protetto contro la polvere
PROVA	0	1 	2 	3 	4 	5 	6 
SIMBOLO CEE							
	IP 0X	IP 1X	IP 2X	IP 3X	IP 4X	IP 5X	IP 6X
	IP 0XX	IP 1XX	IP 2XX	IP 3XX	IP 4XX	IP 5XX	IP 6XX

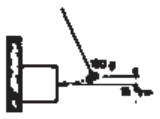
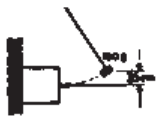
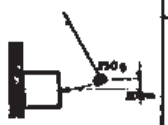
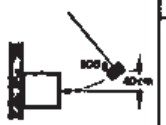
14/07/23 08:55

ELEX Manuale 17x24.indd 24

2) PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DI LIQUIDI

	Non protetto	Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua	Protetto contro le cadute di gocce fino a 15° dalla verticale	Protetto contro le cadute d'acqua a pioggia	Protetto contro spruzzi d'acqua da tutte le direzioni	Protetto contro getti d'acqua da tutte le direzioni	Protetto contro getti d'acqua simili a onde marine	Protetto contro gli effetti della immersione
PROVA	0	1 	2 	3 	4 	5 	6 	7 
SIMBOLO CEE								
	IP X0	IP X1	IP X2	IP X3	IP X4	IP X5	IP X6	IP X7
	IP X0X	IP X1X	IP X2X	IP X3X	IP X4X	IP X5X	IP X6X	IP X7X

3) PROTEZIONE MECCANICA CONTRO GLI URTI

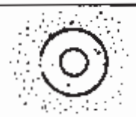
	Resistenza all'urto di un peso di 150 g. che cade da 15 cm.	Resistenza all'urto di un peso di 150 g. che cade da 25 cm.	Resistenza all'urto di un peso di 250 g. che cade da 20 cm.	Resistenza all'urto di un peso di 500 g. che cade da 40 cm.	Resistenza all'urto di un peso di 1,5 kg. che cade da 40 cm.	Resistenza all'urto di un peso di 5 kg. che cade da 40 cm.
PROVA	1 	2 	3 	5 	7 	9 
	IP XX1	IP XX2	IP XX3	IP XX5	IP XX7	IP XX9

14/07/23 08:55

ELEX Manuale 17x24.indd 25

IP * * * grado di protezione delle custodie dei materiali elettrici fino a 1000 V ~ e 1500 V =

1ª cifra: protezione contro i corpi solidi

IP	prove	
0		Nessuna protezione
1		Protetto contro i corpi solidi superiori a 50 mm. (es.: contatti involont. della mano)
2		Protetto contro i corpi solidi superiori a 12 mm. (es.: dito della mano)
3		Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5 mm. (arnesi, fili)
4		Protetto contro i corpi solidi superiori a 1 mm. (arnesi fini, fili sottili)
5		Protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6		Totalmente protetto contro le polveri

2ª cifra: protezione contro i liquidi

IP	prove	
0		Nessuna protezione
1		Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua (condensazione)
3		Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 15° dalla verticale
3		Protetto contro le cadute d'acqua a pioggia fino a 60° dalla verticale
4		Protetto contro getti d'acqua da tutte le direzioni
5		Protetto contro getti d'acqua con lancia da tutte le direzioni
6		Protetto contro proiezioni d'acqua simili a onde marine
7		Protetto contro gli effetti dell'immersione

3ª cifra: protezione meccanica

IP	prove	
0		Nessuna protezione
1		Energia d'urto: 0,225 joules
2		Energia d'urto: 0,375 joules
3		Energia d'urto: 0,500 joules
4		Energia d'urto: 2,00 joules
5		Energia d'urto: 6,00 joules
6		Energia d'urto: 20,00 joules

14/07/23 08:55

TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE
Caratteristiche generali
Tensione fino a 24 kV

Potenza nominale kVA	Perdite		Tensioni di c.c. %	Cad. di tens.		Pesi in Kg.		
	A vuoto W	In c.c. W		Cos φ 1 V. %	Cos φ 0,8 V. %	Estr.	Olio	Tot.
50	190	1100	4	2,26	3,80	301	121	495
100	320	1750	4	1,82	3,61	383	161	647
160	460	2350	4	1,54	3,46	533	207	870
250	650	3250	4	1,37	3,36	661	261	1104
315	770	3900	4	1,30	3,31	739	313	1258
400	930	4600	4	1,23	3,27	950	326	1506
500	1100	5500	4	1,18	3,23	1059	365	1694
630	1300	6500	4	1,11	3,19	1186	435	1948
800	1400	8400	6	1,31	4,56	1490	540	2475
1000	1700	10500	6	1,23	4,50	1750	680	2915
1250	2100	13500	6	1,30	4,55	1960	725	3225
1600	2600	17000	6	1,23	4,50	2900	920	4800
2000	3100	21000	6	1,28	4,53	3450	1180	5800
2500	3500	26500	6	1,24	4,50	3700	1260	6350

ELEX Manuale 17x24.indd 26 14/07/23 08:55

CARATTERISTICHE DI UN OLIO MINERALE PER TRASFORMATORI (VALORI MEDI)

		Olio minerale
Aspetto		limpido giallo chiaro
Densità a 20 °C	kg/dm³	0,874 - 0,878
Densità a 100 °C	kg/dm³	0,825 - 0,830
Viscosità a 20 °C	cSt	30 - 45
Viscosità a 100 °C	cSt	2,5 - 2,8
Coeff. di dilatazione termica (tra 20° e 100°C)	°C⁻¹	0,00076
Variazione di volume: da 20 a 100 °C	%	6,1
Calore specifico (tra 20 e 100 °C)	kJ/kg °C	1,88 - 1,96
Conducibilità termica (a 45 °C)	W/m °C	0,122 - 0,132
Temperatura di inizio della solidificaz. (pour point)	°C	-54 - -45
Temperatura di infiammabilità in vaso aperto	°C	156 - 165
Costante dielettrica relativa a 20 °C	—	2,3 - 2,4
Costante dielettrica a 100 °C	—	2,3
Coeff. di perdita dielettrica (tan δ) a 50 p/s e a 20 °C	—	0,0005 - 0,0030
Coeff. di perdita dielettrica (tan δ) a 50 p/s e a 100 °C	—	0,0030 - 0,010
Tensione di scarica a 50 p/s	kV	55 - 65
Resistività di volume	Ωm	10^{12} - 10^{11}
Acidità, espressa dal numero di neutralizzazione	mg KOH/g	< 0,05

TABELLA PER LA SCELTA DEI FUSIBILI IN MT A PROTEZIONE DEI TRASFORMATORI

Tens. nominale della rete kV	Potenza del trasformatore (kVA)									Tens. nominale della rete kV
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
	Corrente nominale del fusibile Amp.									
5	31,5	40	63	63	100	100	100	—	—	7,2
6	31,5	40	63	63	63	100	100	100	100	
10	20	25	31,5	40	40	63	63	100	100	12
12,5	16	20	25	31,5	31,5	40	63	100	100	17,5
15	16	16	20	25	31,5	40	63	63	100	
20	10	16	16	20	25	31,5	40	40	63	24
25	10	10	10	16	20	25	31,5	31,5	40	36
30	6	10	10	16	20	20	25	31,5	40	
0,22	200	250	315	400	500	630	—	—	—	Fusibili A.P.I.
0,38	125	160	200	250	315	400	500	630	—	di B.T. 500 V
0,5	100	125	160	200	250	315	400	500	630	ritardati

ELEX Manuale 17x24.indd 27 14/07/23 08:55

DATI UTILI PER LA SCELTA E L'INSTALLAZIONE DEI CONDENSATORI DA RIFASAMENTO

Potenza reattiva dei condensatori statici per il rifasamento di trasformatori trifasi a 50 Hz.

Potenza apparente del trasformatore (kVA)	Tensione lato alta					
	3 ÷ 6 kV		7 ÷ 15 kV		16 ÷ 30 kV	
	a vuoto (kvar)	a pieno carico (kvar)	a vuoto (kvar)	a pieno carico (kvar)	a vuoto (kvar)	a pieno carico (kvar)
10	1,2	1,7	1,5	2	1,7	2,2
20	2	3	2,5	3,5	3	4
50	4	6	5	7,5	6	9
75	5	8	6	9	7	11
100	6	10	7	11	8	13
150	8	13	9	15	10	18
200	10	17	11	19	12	22
250	11	21	12	23	13	25
300	13	24	14	27	15	30
500	20	40	22	43	24	46
1000	40	80	45	85	50	95
2000	80	160	85	170	90	180

Potenza reattiva dei condensatori statici per il rifasamento dei motori asincroni a 50 Hz.

Potenza del motore		kvar				
HP	kW	3000 giri min	1500 giri min	1000 giri min	750 giri min	500 giri min
3,4	0,55	—	—	0,5	0,5	—
1	0,73	0,5	0,5	0,6	0,6	—
2	1,47	0,8	0,8	1	1	—
3	2,21	1	1	1,2	1,6	—
5	3,68	1,6	1,6	2	2,5	—
7	5,15	2	2	2,5	3	—
10	7,36	3	3	4	4	5
15	11	4	5	5	6	6
30	22,1	10	10	10	12	15
50	36,8	15	20	20	25	25
100	73,6	25	30	30	30	40
150	110	30	40	40	50	60
200	147	40	50	50	60	70
250	184	50	60	60	70	80

ELEX Manuale 17x24.indd 28 14/07/23 08:55

Tavola per la determinazione del coefficiente K per cui vanno moltiplicati i kW dell'impianto per avere i kvar necessari per ottenere il cos φ desiderato

Cos φ	Rapporto letture contatori		Coefficiente K (K • kW = kvar)				
	(*) W1/W2	(**) Wr/Wa	Cos φ 0,80	Cos φ 0,85	Cos φ 0,90	Cos φ 0,95	Cos φ 1,00
0,30	0,292	3,180	2,428	2,588	2,694	2,850	3,178
0,35	0,212	2,679	1,925	2,055	2,190	2,346	2,675
0,40	0,138	2,289	1,538	1,569	1,805	1,963	2,291
0,42	0,110	2,160	1,413	1,544	1,681	1,832	2,161
0,44	0,082	2,040	1,290	1,421	1,558	1,712	2,041
0,46	0,054	1,930	1,178	1,309	1,446	1,602	1,930
0,48	0,027	1,829	1,076	1,206	1,343	1,499	1,828
0,50	0,000	1,732	0,981	1,112	1,249	1,403	1,732
0,52	0,026	1,643	0,893	1,023	1,159	1,314	1,643
0,54	0,053	1,560	0,809	0,938	1,075	1,230	1,559
0,56	0,079	1,466	0,729	0,857	0,995	1,150	1,479
0,58	0,105	1,395	0,655	0,782	0,921	1,076	1,405
0,60	0,130	1,329	0,583	0,712	0,849	1,005	1,333
0,62	0,156	1,265	0,516	0,646	0,782	0,937	1,266
0,64	0,181	1,200	0,450	0,580	0,716	0,872	1,201
0,66	0,206	1,137	0,389	0,518	0,655	0,810	1,138
0,68	0,232	1,078	0,328	0,460	0,594	0,750	1,078
0,70	0,259	1,020	0,271	0,401	0,537	0,692	1,020
0,72	0,284	0,964	0,214	0,342	0,480	0,635	0,964
0,74	0,311	0,909	0,159	0,290	0,425	0,580	0,909
0,76	0,339	0,885	0,105	0,234	0,371	0,527	0,855
0,78	0,367	0,802	0,52	0,181	0,318	0,474	0,802
0,80	0,396	0,750	0,000	0,131	0,266	0,421	0,750
0,82	0,426	0,698		0,078	0,214	0,369	0,698
0,84	0,457	0,646		0,027	0,162	0,317	0,646
0,86	0,490	0,593			0,109	0,265	0,593
0,88	0,525	0,540			0,054	0,211	0,540
0,90	0,562	0,484			0,000	0,156	0,484

(*) W_1 e W_2. Misurazione con due contatori monofasi sistema Aron.

(**) Wa e Wr. Misurazione con due contatori trifasi per la potenza attiva Wa e quella reattiva Wr.

ELEX Manuale 17x24.indd 29 14/07/23 08:55

Tabella per la scelta della sezione dei conduttori, dei fusibili e degli interruttori per l'installazione di condensatori a bassa tensione

Potenza condensatore o batteria trifase (kvar)					Corrente (A)		Sezione conduttore mm²
230 V	265 V	290 V	400 V	525 V	Fusibile	Interruttore	
1	1,2	1,6	2	2,5	6	5	1
1,2	1,6	2	2,5	3	8	6	1
1,6	2	2,5	3	4	10	8	1
2	2,5	3	4	5	12	9	1
2,5	3	4	5	6	16	12	1
4	5	6	8	10	24	18	2
5	6	8	10	15	30	25	2,5
6	8	10	12	16	40	30	3
7,5	9	12	16	20	50	40	5
10	12,5	15	20	25	60	45	6
12,5	15	20	25	30	80	60	10
15	20	25	30	40	100	80	16
20	25	30	40	50	120	90	20
25	30	40	50	60	160	120	35
30	40	50	60	75	200	150	50
40	50	60	80	100	240	180	60
50	60	75	100	150	300	200	100
75	90	100	120	160	400	300	150
100	120	150	200	250	600	450	200
125	150	160	250	300	700	500	240
150	160	180	300	350	800	600	275

ELEX Manuale 17x24.indd 30 14/07/23 08:55

Valori indicativi della portata minima dei fusibili a tappo per la protezione di motori trifasi

Potenza del motore		Motori con rotore in corto circuito (Durata di avviamento non superiore a 2")						Motori con rotore in corto circuito ad avviamento Stella-triangolo o ad anelli con reostato					
		220 V			380 V			220 V			380 V		
kW	HP	corrente nominale motore	fusibili ritardati	fusibili rapidi	corrente nominale motore	fusibili ritardati	fusibili rapidi	corrente nominale motore	fusibili ritardati	fusibili rapidi	corrente nominale motore	fusibili ritardati	fusibili rapidi
0,184	0,25	1,03	2	4	0,60	2	2	1,03	—	—	0,60	—	—
0,368	0,5	1,84	4	4	1,07	2	2	1,84	—	—	1,07	—	—
0,552	0,75	2,62	4	6	1,51	2	4	2,62	4	6	1,51	2	4
0,736	1,0	3,26	6	10	1,89	4	6	3,26	4	10	1,89	4	6
1,104	1,5	4,77	6	10	2,76	4	10	4,77	6	10	2,76	4	6
1,472	2	6,05	10	15	3,50	6	10	6,05	6	10	3,50	6	6
1,840	2,5	7,46	15	20	4,32	10	15	7,46	10	15	4,32	6	10
2,208	3	8,74	15	20	5,06	10	15	8,74	10	15	5,06	6	10
2,576	3,5	10,19	20	20	5,90	10	20	10,19	15	15	5,90	10	15
2,944	4	11,37	20	25	6,58	10	20	11,37	15	15	6,58	10	15
3,680	5	13,55	25	35	7,84	15	20	13,55	20	20	7,84	15	15
4,416	6	16,25	25	35	9,41	15	25	16,25	20	25	9,41	15	20
5,152	7	18,52	35	50	10,72	20	25	18,52	25	25	10,72	15	20
5,520	7,5	19,84	35	50	11,48	20	25	19,84	25	25	11,48	15	20
5,888	8	21,2	35	50	12,25	20	25	21,2	25	25	12,25	20	25
6,624	9	23,8	35	50	13,78	25	35	23,8	35	35	13,78	20	25
7,360	10	26,1	35	60	15,14	25	35	26,1	35	35	15,14	20	25
8,096	11	28,4	35	60	16,5	25	35	28,4	35	35	16,5	20	25
8,832	12	30,7	35	60	17,7	35	50	30,7	35	35	17,7	20	25
9,568	13	33,2	50	80	19,2	35	50	33,2	35	35	19,2	25	25
10,30	14	35,8	50	80	20,7	35	50	35,8	50	50	20,7	25	25
11,04	15	37,9	60	100	21,9	35	60	37,9	50	50	21,9	25	25
11,73	16	40,4	60	100	23,4	35	60	40,4	50	50	23,4	25	25
12,51	17	42,9	60	100	24,8	35	60	42,9	50	50	24,8	25	25
13,25	18	44,9	80	125	26,0	60	80	44,9	60	60	26,0	35	35
14,00	19	46,4	80	125	26,8	60	80	46,4	60	60	26,8	35	35
14,72	20	48,8	80	125	28,2	60	80	48,8	60	60	28,2	35	35
16,93	23	55,8	80	125	32,3	60	80	55,8	80	80	32,3	50	50
19,87	27	65	100	160	37,3	60	80	65	80	80	37,3	50	50
25,76	35	84	100	160	48,4	60	80	84	80	80	48,4	50	50

ELEX Manuale 17x24.indd 31 14/07/23 08:55

VALORE IN μF DEI CONDENSATORI DI AVVIAMENTO PER MOTORINI MONOFASI

ELETTROLITICI (max 3")

Potenza			160 V	200 V
Cav.		W	Capacità μF	
0,022	1/45	16	12	6
0,03	1/35	22	12	6
0,07	1/14	52	50	25
0,095	1/10	70	50	25
0,315	1/7	100	70	36
0,18	1/6	132	70	36
0,013	1/70	10	12	6
0,019	1/50	14	12	6
0,035	1/30	26	30	15
0,048	1/20	35	30	15
0,095	1/10	70	50	25
0,125	1/8	92	50	25
0,011	1/90	8	8	4
0,015	1/60	12	8	4
0,035	1/30	26	30	15
0,05	1/20	37	30	15
0,06	1/16	44	50	25
0,08	1/12	59	50	25
0,01	1/100	7	8	4
0,013	1/70	10	8	4
0,02	1/50	14	20	10
0,027	1/35	20	20	10
0,055	1/18	40	30	15
0,075	1/13	55	30	15

IN CARTA E OLIO

Potenza			160 V	200 V
Cav.		W	Capacità μF	
0,043	1/23	32	4	2
0,062	1/16	46	4	2
0,11	1/9	81	8	4
0,15	1/7	110	8	4
0,21	1/5	155	16	8
0,3	1/3	221	16	8
0,03	1/35	22	5	2,5
0,043	1/23	32	5	2,5
0,07	1/14	52	8	4
0,1	1/10	73	10	5
0,15	1/7	110	12,5	6,3
0,2	1/5	147	16	8
0,02	1/50	15	2	1
0,03	1/35	22	2,5	1,25
0,057	1/17	42	4	2
0,08	1/12	58	5	2,5
0,11	1/9	81	8	5
0,15	1/7	110	8	4
0,016	1/60	12	2	1
0,025	1/40	18	2,5	1,25
0,04	1/25	30	5	2,5
0,06	1/17	44	5	2,5
0,09	1/11	67	10	5
0,125	1/8	92	10	5

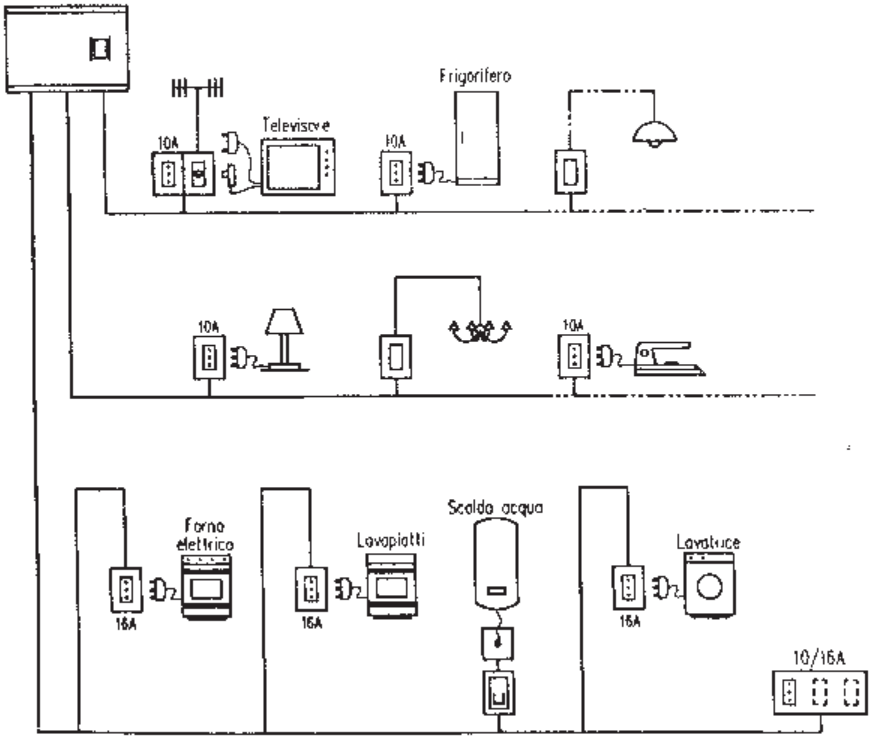
* La tensione di isolamento del condensatore deve essere almeno doppia della tensione di lavoro del motore.

ELEX Manuale 17x24.indd 32 14/07/23 08:55

VALORI DELLE RESISTENZE DI SCARICA PER CONDENSATORI DI RIFASAMENTO

kvar	Vn	kOhm	W
fino a:			
12,5	230	47	6
20	230	33	6
15	265	47	6
25	265	33	6
20	290	47	6
30	290	33	6
40	400	68	6
40	525	100	6

ELEX Manuale 17x24.indd 33 14/07/23 08:55



Nota — *Gli utilizzatori con potenza > 3,6 kW devono essere alimentati con apposita linea.*

Fig. 1 — **Esempio** di schema di distribuzione per unità abitativa da 40 a 150 m²

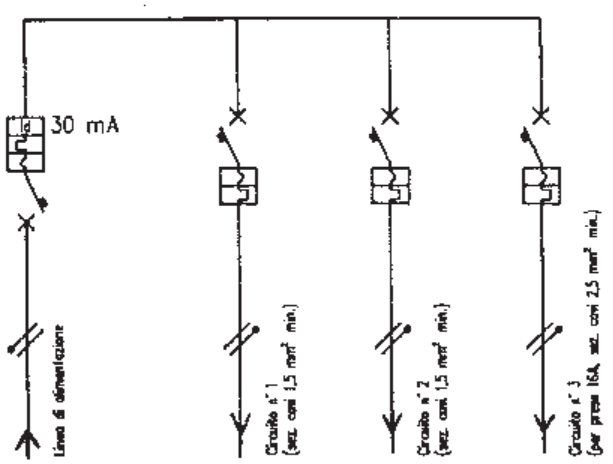


Fig. 2 — Esempio di schema dei circuiti per unità abitativa da 40 a 150 m²

ELEX Manuale 17x24.indd 34 14/07/23 08:55

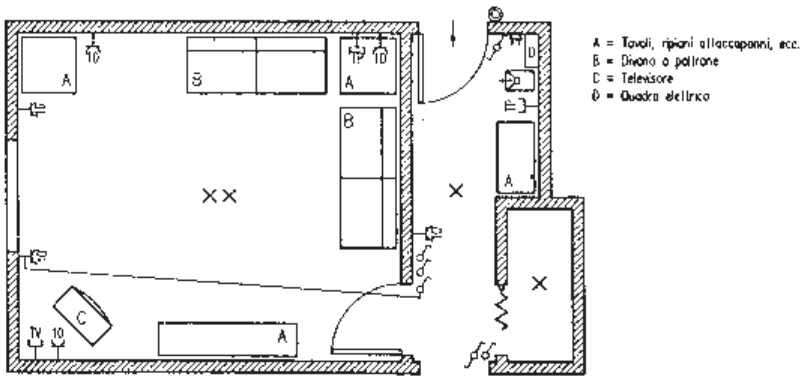


Fig. 3 — Esempio di dotazioni per locali uso soggiorno, ingresso e ripostiglio

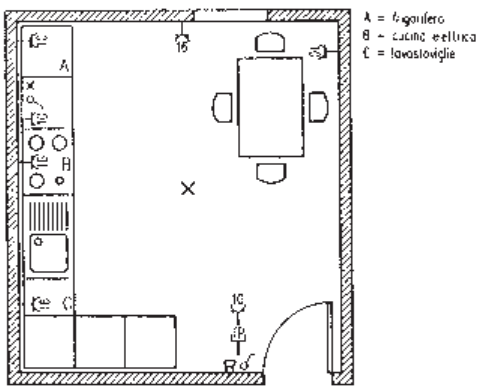


Fig. 4 — Esempio di dotazioni per locale uso cucina

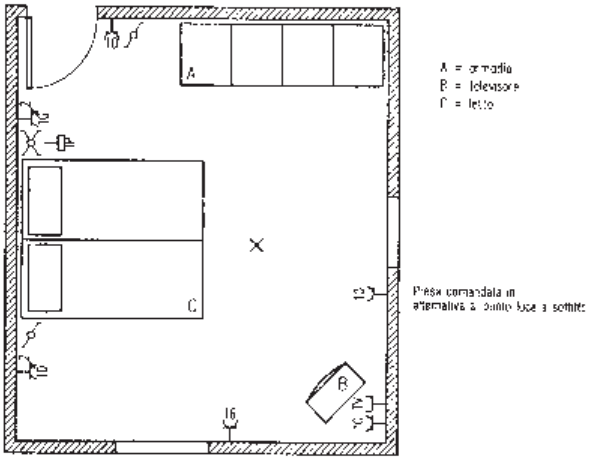


Fig. 5 — Esempio di dotazioni per locale uso camera matrimoniale

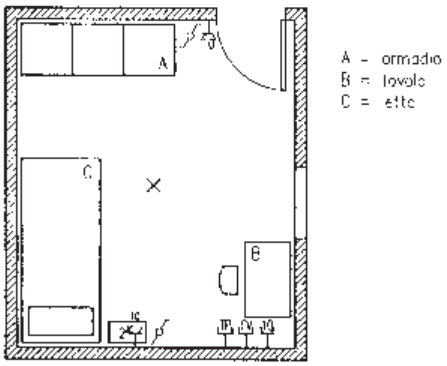
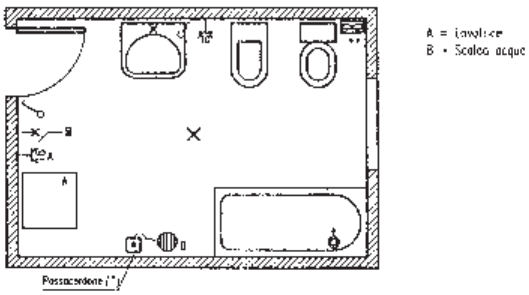


Fig. 6 — Esempio di dotazioni per locale uso camera ad un letto

ELEX Manuale 17x24.indd 35 14/07/23 08:55



Nota — (*) *Se lo scaldacqua è installato in zona 3, in sostituzione dell'attacco passacordone può essere impiegata una presa da 16A purchè fuori dalle zone 1 e 2.*

(**) *L'eventuale aspiratore può essere avviato dal comando punto luce a soffitto e deve essere installato fuori dalle zone 1 o 2.*
Potrebbe essere opportuna la predisposizione di solo tubazione e scatola terminale per eventuale tirante di segnalazione in prossimità del vaso.

Fig. 7 — Esempio di dotazioni per locale uso bagno

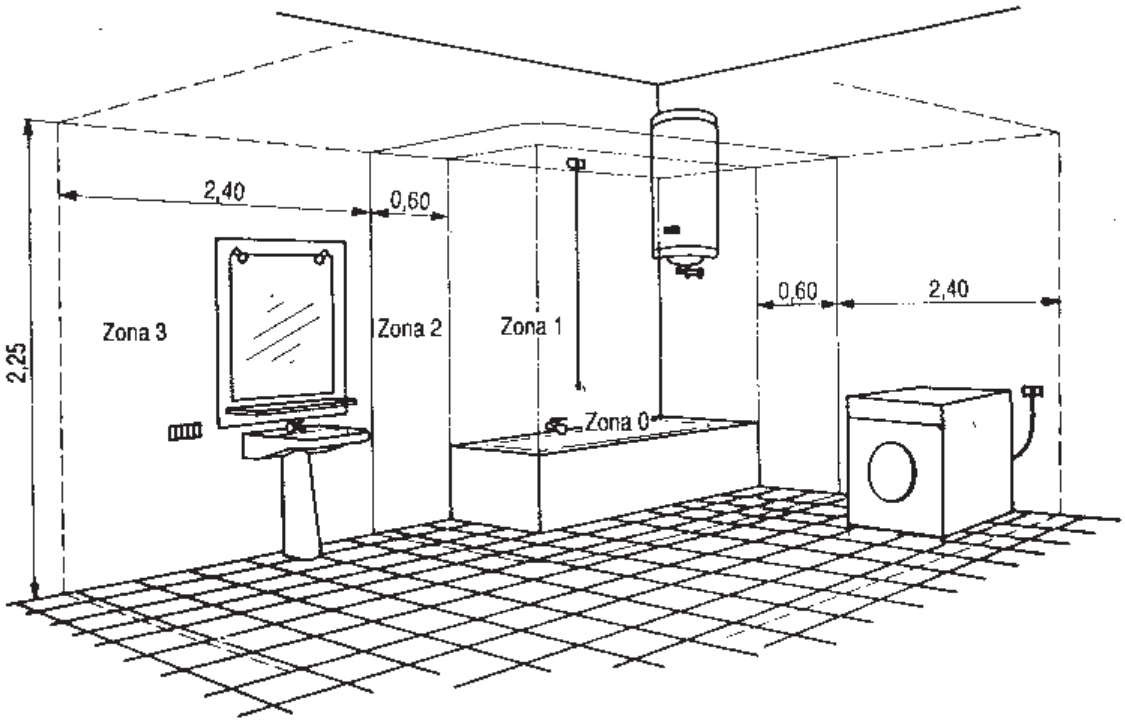
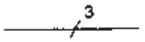
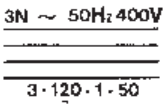
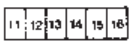


Fig. 7 a — Esempio di suddivisione in zone del locale uso bagno

ELEX Manuale 17x24.indd 36 14/07/23 08:55

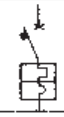
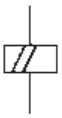
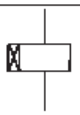
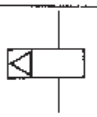
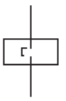
NUOVE NORME CEI SUI SEGNI GRAFICI

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
MESSA A TERRA E A MASSA, EQUIPOTENZIALITÀ	
	Terra (segno generale)
	Terra di protezione
	Massa - Telaio
	Equipotenzialità
CONDUTTORI	
	Linea a tre conduttori
	Circuito trifase, 50Hz, 400V, tre conduttori da 120 mm², con neutro da 50 mm²
MORSETTI E COLLEGAMENTO DEI CONDUTTORI	
	Connessione di conduttori
	Terminale o morsetto
	Morsettiera, con un esempio di numerazione dei morsetti
	Derivazione

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
CONTATTI	
	Funzione di contattore
	Funzione di interruttore (di potenza)
	Funzione di sezionatore
	Funzione di interruttore di manovra - sezionatore
	Funzione di apertura automatica
	Funzione di contatto di posizione (fine corsa)
	Funzione di ritorno automatico
	Funzione posizione mantenuta
CONTATTI A DUE O TRE POSIZIONI	
	Contatto di chiusura
	Contatto di apertura
	Contatto di scambio con interruzione momentanea

ELEX Manuale 17x24.indd 37 14/07/23 08:55

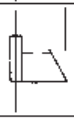
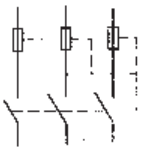
SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Contatto a due vie e a tre posizioni, con posizione centrale di apertura
	Contatto a due chiusure
APPARECCHI DI MANOVRA E DI COMANDO	
	Contattore (contatto di chiusura)
	Contattore ad apertura automatica (associato ad un relè di protezione)
	Contattore (contatto di apertura)
	Interruttore (di potenza)
	Sezionatore
	Sezionatore a due vie e tre posizioni con posizione centrale di apertura
	Interruttore di manovra - sezionatore
	Interruttore di manovra - sezionatore ad apertura automatica
	Sezionatore a comando manuale, con dispositivo di blocco
	Interruttore di potenza ad apertura automatica
	Interruttore di manovra - sezionatore con fusibile

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Interruttore di potenza ad apertura automatica, funzionante per corrente differenziale
	Interruttore di potenza ad apertura automatica, magnetotermico
	Contattore ad apertura automatica con fusibile, funzionante per effetto termico
DISPOSITIVI DI COMANDO	
	Bobina di comando, segno generale
	Bobina di comando con due avvolgimenti separati, rappresentazione separata
	Bobina di comando di un relè con ritardo all'attrazione
	Bobina di comando di un relè insensibile alla corrente alternata
	Bobina di comando di un relè a corrente alternata
	Bobina di comando di un relè ad aggancio meccanico
	Dispositivo di comando di un relè termico
	Relè di misura o dispositivo similare

ELEX Manuale 17x24.indd 38 14/07/23 08:55

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

	Fusibile (segno generale)
	Fusibile con indicazione, mediante tratto con spessore maggiore, dell'estremo che rimane sotto tensione
	Fusibile con percussore
	Fusibile con percussore e con circuito di segnalazione, a tre morsetti
	Fusibile con percussore e con circuito di segnalazione separato
	Interruttore di manovra tripolare con apertura automatica comandata da uno qualunque dei fusibili con percussore
	Interruttore di manovra con fusibile incorporato (segno generale)
	Sezionatore con fusibile incorporato
	Interruttore di manovra - sezionatore, con fusibile incorporato

SPINTEROMETRI E SCARICATORI

	Spinterometro
	Spinterometro doppio
	Scaricatore

STRUMENTI INDICATORI, REGISTRATORI E INTEGRATORI

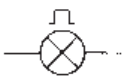
	Strumento indicatore
	Strumento registratore
	Strumento integratore. Contatore di energia elettrica

* L'asterisco deve essere sostituito dal simbolo lettera e dell'unità della grandezza misurata o da una formula chimica o da un segno grafico

OROLOGI ELETTRICI

	Orologio (e orologio secondario) segno generale
	Orologio principale
	Orologio con contatto

LAMPADE E DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE

	Lampada (segno generale). Lampada di segnalazione (segno generale)
	Lampada di segnalazione lampeggiante
	Indicatore ottico a comando elettromeccanico
	Tromba elettrica - Clacson

ELEX Manuale 17x24.indd 39 14/07/23 08:55

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Suoneria
	Sirena
	Ronzatore o cicala
	Fischio con comando elettrico

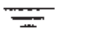
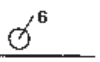
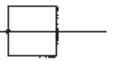
APPARECCHI TELEFONICI, TELEGRAFICI E PER TRASMISSIONE DATI

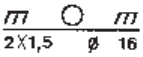
	Apparecchio telefonico (segno grafico generale)
	Ricevitore di telecopia

TRASDUTTORI, APPARECCHI DI REGISTRAZIONE E DI RIPRODUZIONE

	Microfono, (segno grafico generale)
	Altoparlante, (segno grafico generale)
	Altoparlante - microfono

RETI - SEZIONE LINEE

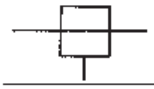
	Linea sotterranea
	Condotto, canalizzazione (es. canalizzazione composta da 6 condotti)
	Accesso ad una camera di giunzione

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Linea con giunto interrato
	Conduttura a parete
	Conduttura in tubo protettivo incassato (costituita da due cavi unipolari da 1,5mm² in tubo protettivo incassato Ø16
	Conduttura in canaletta o su passerella
	Conduttura in sbarra protetta (condotti sbarre)

DERIVAZIONI D'UTENTE E PRESE DA RETE

	Derivazione d'utente (es. di una sola linea di allacciamento)
	Presa da rete
	Presa da rete diretta (collegata in serie)

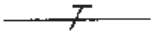
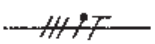
DISPOSITIVI DI ALIMENTAZIONE

	Alimentazione di linea (rappresentata per corrente alternata)
	Dispositivo di interruzione dell'alimentazione (rappresentato su una linea di distribuzione)
	Punto di iniezione dell'alimentazione

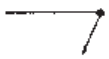
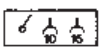
ELEX Manuale 17x24.indd 40 14/07/23 08:55

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE

INSTALLAZIONE NEGLI EDIFICI - IDENTIFICAZIONE DI CONDUTTORI PARTICOLARI

	Conduttore neutro
	Conduttore di protezione
	Conduttore neutro avente anche funzioni di conduttore di protezione
	Conduttura trifase con conduttore neutro e conduttore di protezione

CONDUTTURE

	Conduttura ascendente
	Conduttura discendente
	Conduttura verticale passante
	Cassetta, (segno grafico generale)
	Cassetta di connessione
	Cassetta terminale di allacciamento d'utente
	Quadro di distribuzione, rappresentato con 5 condutture
	Scatola contenente un interruttore, una presa da 10A e una presa da 16A
	Quadro di segnalazione luminoso

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE

PRESE

	Presa multipla, rappresentata con tre uscite
	Presa con contatto per conduttore di protezione
	Presa di sicurezza
	Presa con interruttore unipolare
	Presa con interruttore unipolare interbloccato
	Presa con trasformatore d'isolamento (es. prese per rasoio)
	Presa per telecomunicazioni, (segno grafico generale)

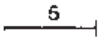
Per distinguere le differenti prese per telecomunicazioni si usano i simboli seguenti: TP telefono; M microfono; altoparlante; FM modulazione di frequenza; TV televisione; TX telex; FD filodiffusione.

INTERRUTTORI

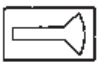
	Interruttore (segno grafico generale)
	Interruttore con lampada spia
	Interruttore unipolare a tempo di chiusura limitato
	Interruttore bipolare
	Commutatore unipolare (ad es. per differenti gradi di illuminazione)

ELEX Manuale 17x24.indd 41 14/07/23 08:55

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Deviatore unipolare
	Invertitore
	Variatore di intensità luminosa
	Interruttore unipolare a tirante
	Pulsante
	Pulsante luminoso
	Pulsante ad accesso protetto (con coperchio di vetro, ecc.)
	Temporizzatore
	Interruttore orario
	Controllo di ronda o dispositivo di blocco elettrico con serratura
	Interruttore automatico (di piccola potenza)
	Interruttore automatico magnetotermico e differenziale bipolare
	Pulsante a tirante
INSTALLAZIONI PER ILLUMINAZIONE	
	Punto luce, rappresentato con conduttura

SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Punto luce a parete, rappresentato con conduttura
	Apparecchio d'illuminazione a tubi fluorescenti, (segno grafico generale)
	Apparecchio d'illuminazione a 5 tubi fluorescenti
	Proiettore, (segno grafico generale)
	Proiettore a fascio stretto
	Proiettore a fascio largo
	Apparecchio ausiliario per lampada a scarica
	Apparecchio di illuminazione di sicurezza su circuito speciale
	Complesso autonomo di illuminazione di sicurezza
APPARECCHI VARI	
	Scalda acqua (rappresentato con conduttura elettrica)
	Ventilatore (rappresentato con conduttura elettrica)
	Orologio marca tempo
	Serratura elettrica

ELEX Manuale 17x24.indd 42 14/07/23 08:55

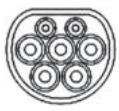
SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE	SEGNO GRAFICO	DENOMINAZIONE
	Interfono - Citofono		
	Ricevitore televisivo		
	Videocitofono		

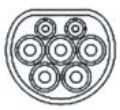
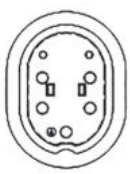
ELEX Manuale 17x24.indd 43 14/07/23 08:55

E-MOBILITY

Connessione



VEICOLO	Tipo 1	Tipo 2
Circuito	Monofase	Mono/Trifase
Corrente	32A	70A (monofase) 63A (trifase)
Tensione max	250V	480V
N° di pin	5	7
Connettore		

STAZIONE	Tipo 2	Tipo 3A	Tipo 3C
Circuito	Mono/Trifase	Monofase	Mono/Trifase
Corrente	70A (monofase) 63A (trifase)	16A	63A
Tensione max	480V	250V	480V
N° di pin	7	4	7
Connettore			

ELEX Manuale 17x24.indd 44 14/07/23 08:55

IEC/EN/CEI 61851-1 - 2° Edizione: modi di ricarica

La norma di riferimento per le stazioni di carica dei veicoli elettrici prevede quattro modalità di carica:

MODO 1
connessione del VE alla rete di alimentazione in c.a. con connettori domestici fino a 16A, protezione differenziale 30mA classe A a monte.



MODO 2
connessione del VE alla rete di alimentazione in c.a. con connettori domestici fino a 16A o industriali fino a 32A, protezione differenziale 30mA classe A a monte, dispositivo di controllo sul cavo.



MODO 3
connessione del VE alla rete di alimentazione in c.a. con connettori dedicati, protezione differenziale 30mA classe A o B a monte, dispositivo di controllo nella stazione.



MODO 4
connessione del VE alla rete di alimentazione in d.c. con caricabatterie esterno.



Inoltre, a seconda del tipo di collegamento del cavo, sono previste tre casistiche:

CASO A
connessione del VE alla rete di alimentazione con cavo e spina mobile permanentemente fissati al VE.



CASO B
connessione del VE alla rete di alimentazione con cavo staccabile dotato di spina e presa mobile.



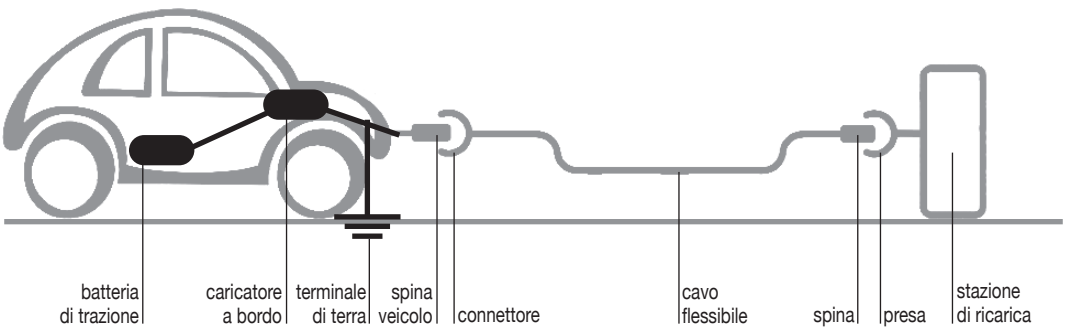
CASO C
connessione del VE alla rete di alimentazione con cavo e presa mobile permanentemente fissati alla stazione.



ELEX Manuale 17x24.indd 45 14/07/23 08:55

Modo di carica 3

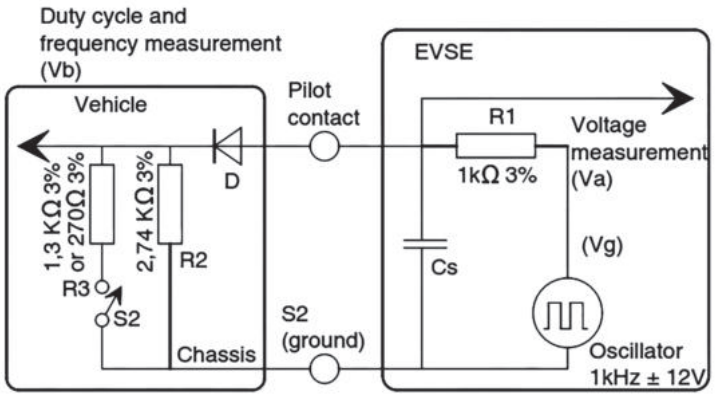
Le stazioni di ricarica utilizzano il modo di carica 3 in conformità alla norma IEC/EN 61851-1. Il modo di carica 3 consiste nel collegamento del veicolo alla rete di alimentazione in c.a. utilizzando connettori specifici e nella presenza di un circuito di controllo pilota all'interno della stazione per la verifica della continuità del conduttore di protezione tra il veicolo e la rete durante la carica.
Tale controllo è necessario per garantire il corretto funzionamento delle protezioni contro i contatti indiretti impedendo che nessuna tensione pericolosa possa scaricarsi attraverso il contatto accidentale con persone inconsapevoli; è obbligatorio in generale per veicoli con potenza superiore ai 3kW e, in Italia, per ambienti pubblici o privati aperti a terzi (vedi tabella). Il circuito di controllo provvede inoltre alla comunicazione tra la stazione ed il veicolo (Circuito PWM) ed alla identificazione della taglia del cavo (Resitor Coding).



ELEX Manuale 17x24.indd 46 14/07/23 08:55

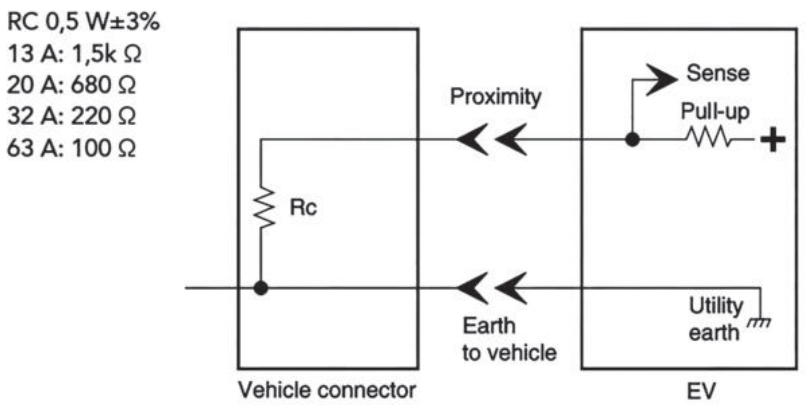
Modo 3 Circuito PWM (Pulse Width Modulation)

Il funzionamento del Circuito PWM è descritto nell'allegato A della norma IEC/EN 61851-1 e provvede alla comunicazione tra stazione di ricarica e veicolo elettrico: la stazione comunica al veicolo la disponibilità di rete attraverso un segnale modulato in frequenza, il veicolo adatta il carico restituendo il proprio stato attraverso un valore in tensione.



Resistor Coding

Il funzionamento del Resistor Coding è descritto nell'allegato informativo B. 5 della norma IEC/EN 61851-1 ed è obbligatorio, nel caso dei connettori tipo 1 e tipo 2, quando è possibile cablare la spina con cavi di sezione e portata diversa. In funzione della portata viene inserita una resistenza tra il contatto PP e la terra il cui valore identifica la taglia del cavo. Il Circuito PWM provvede poi a controllare che la corrente di carica non sia superiore a quella massima prelevabile.



ELEX Manuale 17x24.indd 47 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL CONSUMATORE, LA VIGILANZA E LA NORMATIVA TECNICA

Ministero dello Sviluppo Economico
Dipartimento per l'impresa e l'internazionalizzazione
Struttura: DG-MCCVNT
REGISTRO UFFICIALE
Prot. n. **0068402 - 19/03/2012** - USCITA

ALLE CAMERE DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
(TRASMISSIONE VIA FAX)

e, *per conoscenza:*

Lettera circolare

ALL'UNIONCAMERE
(TRASMISSIONE VIA FAX)

ALL'ISTITUTO GUGLIELMO TAGLIACARNE
(TRASMISSIONE VIA FAX)

Oggetto: **Decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37. Imprese iscritte nel vigore della legge 5 marzo 1990, n. 46; conversione d'ufficio della iscrizione, a norma dell'articolo 34 del D.L. 9 febbraio 2012, n. 5, e dell'articolo 1, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1.**

Pervengono frequentemente alla scrivente quesiti sia da parte delle Camere di commercio che da parte di imprenditori con la richiesta di chiarimenti in merito alla possibilità, per gli imprenditori iscritti al Registro Imprese in costanza della legge 5 marzo 1990, n. 46, di vedere certificata la propria posizione di abilitazione all'installazione di impianti ai sensi del vigente D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e non più ai sensi della citata legge n.46/1990 abrogata con l'entrata in vigore del D.M.

Questa Amministrazione, rispondendo ad un quesito della Camera di commercio di Potenza con nota n.183538 del 3.10.2011, attesa l'assenza di un regime transitorio che consentisse esplicitamente la conversione automatica delle posizioni iscritte nel vigore della soppressa legge n.46/90, affermò la necessità di una valutazione caso per caso, in seguito a presentazione di SCIA, anche per tener conto in modo adeguato delle differente classificazione delle tipologie di impianti oggetto di tale disciplina e, più in generale, del diverso ambito di applicazione riferito, per la vecchia legge, prevalentemente agli impianti relativi agli edifici ad uso civile e, per effetto del nuovo regolamento, agli impianti di tutti gli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Via Sallustiana, 53 – 00187 Roma
tel. +39 06 4705 5339/5500 – fax +39 06 483891
e-mail dgmercato.segreteria@sviluppoeconomico.gov.it
www.sviluppoeconomico.gov.it

ELEX Manuale 17x24.indd 48 14/07/23 08:55

Il legislatore, con la disposizione di cui all'art. 34 del D.L. del 9 febbraio 2012, n. 5, in corso di conversione, ha affrontato la questione sopra sinteticamente evidenziata, prevedendo che *"L'abilitazione delle imprese di cui all'articolo 3, del decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n.37, concerne, alle condizioni ivi indicate, tutte le tipologie di edifici indipendentemente dalla destinazione d'uso"*.

Detta norma, dovendo essere interpretata in modo da non privarla di ogni utile significato, non può essere ritenuta meramente ripetitiva del disposto dell'articolo 1, comma 1, del decreto ministeriale n. 37/2008, di cui essa stessa richiama l'articolo 3, e può quindi ritenersi finalizzata proprio a superare le perplessità connesse al diverso ambito di applicazione delle norme in questione, equiparando le imprese già abilitate ad operare sulla base della norma previgente con riferimento agli impianti degli edifici di civile abitazione a quelle abilitate in base alla nuova norma per tutte le tipologie di edifici.

L'intero quadro normativo che ne deriva va poi reinterpretato alla luce del comma 2 dell'art. 1, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1, anch'esso in corso di conversione in legge, secondo cui *"Le disposizioni recanti divieti, restrizioni, oneri o condizioni all'accesso ed all'esercizio delle attività economiche sono in ogni caso interpretate ed applicate in senso tassativo, restrittivo e ragionevolmente proporzionato alle perseguite finalità di interesse pubblico generale, alla stregua dei principi costituzionali per i quali l'iniziativa economica privata è libera secondo condizioni di piena concorrenza e pari opportunità tra tutti i soggetti, presenti e futuri, ed ammette solo i limiti, i programmi e i controlli necessari ad evitare possibili danni alla salute, all'ambiente, al paesaggio, al patrimonio artistico e culturale, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana e possibili contrasti con l'utilità sociale, con l'ordine pubblico, con il sistema tributario e con gli obblighi comunitari ed internazionali della Repubblica"*.

Detta ulteriore disposizione impone, anche per le norme in questione, un'interpretazione che riduca gli oneri per le imprese solo a quelli indispensabili ad evitare lesioni dell'interesse pubblico generale alla cui protezione sono finalizzate e, pertanto, impedisce interpretazioni che possano farne derivare anche adempimenti quali una semplice SCIA, quando tali adempimenti non siano espressamente previsti e la medesima garanzia possa essere ottenuta senza particolari condizioni, attribuendo d'ufficio la corretta nuova valenza all'abilitazione già posseduta. In altre parole, l'assenza di disposizioni transitorie volte a disciplinare le modalità di passaggio dall'abilitazione ex legge 46/1990 all'abilitazione ex dm 37/2008, non può più essere interpretata in senso restrittivo, come impedimento alla prosecuzione di attività già legittimamente svolte e come mancanza di automatica continuità fra le due abilitazioni, almeno in tutti i casi in cui coincida la tipologia di impianti cui tale abilitazione è riferita, senza peraltro più distinzione fra abilitazione relativa ad edifici di civile abitazione ed abilitazione relativa ad altri edifici.

Si evidenzia, infine, che in occasione della discussione parlamentare del disegno di legge di conversione del decreto-legge n. 5 del 2012, nel corso della seduta dell'Assemblea della

ELEX Manuale 17x24.indd 49 14/07/23 08:55

Camera n. 603 di martedì 13 marzo 2012, il Governo ha accettato fra gli altri l'ordine del giorno n. 9/4940/42 con cui, in relazione al rapporto fra abilitazione ai sensi della legge n. 46/1990 e abilitazione ai sensi del D.M. n. 37/2008, proprio al fine di "prevedere il pieno riconoscimento d'ufficio dell'abilitazione alle imprese di installazione già operanti alla data di entrata in vigore del suddetto decreto ministeriale, senza pretendere adempimenti procedurali ingiustificati per l'accertamento dei requisiti nei singoli casi concreti e senza imporre oneri economici specifici per integrare e perfezionare il regime di iscrizione camerale" è stato richiesto al Governo l'impegno "a consentire il riconoscimento d'ufficio dell'abilitazione alle imprese installatrici regolarmente iscritte al Registro delle imprese e all'Albo delle imprese artigiane, che alla data di entrata in vigore del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, già operavano su impianti in edifici precedentemente esclusi dalla legge 5 marzo 1990, n. 46".

Ne consegue che la problematica precedentemente esposta deve essere rivalutata alla luce delle due recenti innovazioni normative sopra richiamate, nonché dell'indirizzo interpretativo desumibile dal predetto impegno accolto dal Governo, e anche la posizione espressa dal Ministero in merito deve essere conseguentemente riconsiderata, ferma restando l'indicazione di procedere prima possibile all'aggiornamento delle relative posizioni nei registri camerali.

Pur nel rispetto dell'autonomia decisionale di codeste Camere di commercio, sembrerebbe pertanto opportuno suggerire di continuare a ritenere necessaria la presentazione di apposita SCIA – previa analisi in concreto della situazione della relativa impresa per le quali risulti ancora registrata un'abilitazione ai sensi di una o più lettere dell'articolo 1, comma 1, della legge 46/1990 – solo per i casi residuali in cui non possa essere individuata continuità con una corrispondente abilitazione ai sensi di una delle lettere dell'articolo 1, comma 2, del DM 37/2008, o di singole voci di tali lettere. In generale si dovrebbe, invece, procedere automaticamente d'ufficio, senza alcun nuovo accertamento dei requisiti professionali, secondo le modalità che di seguito si esemplificano per i casi ritenuti più comuni:

- l' impresa abilitata nel vigore della legge 46/90 per la sola intera lettera a), vedrà convertita d'ufficio la propria posizione nella corrispondente lettera a) del D.M. 37/08, limitata tuttavia all'attività relativa ai soli "impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica";
- l'impresa abilitata ai sensi della legge 46/90 oltre che per la lettera a) anche per la lettera b) non limitata, o per la lettera b) limitata agli impianti di protezione da scariche atmosferiche, vedrà riconosciuta la lettera a) del D.M. n. 37/08 con la sola eccezione degli "impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere", nonché, se ne ricorrono le condizioni, le altre voci della lettera b); se abilitata per la sola intera lettera b) della legge 46/1990, vedrà riconosciuta la lettera b) e la voce "impianti di protezione contro le scariche atmosferiche" della lettera a) del D.M. 37/08;

ELEX Manuale 17x24.indd 50 14/07/23 08:55

- l'impresa abilitata nel vigore della legge 46/90 per una o più delle lettere d), e), f) o g), vedrà riconosciuta l'abilitazione per ciascuna delle corrispondenti lettere dell'articolo 1 del D.M. n. 37/08;
- l'impresa abilitata ai sensi della legge 46/90 per la lettera c), vedrà riconosciuta la lettera c) dell'articolo 1 del D.M. n. 37/08, con la sola eccezione delle attività inerenti gli impianti "di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali".

Il presupposto in base al quale la Camera procederà alle conversioni d'ufficio sopra evidenziate, è la sussistenza dello stato di iscrizione al Registro delle imprese o all'Albo provinciale delle imprese artigiane con continuità dalla data del 27 marzo 2008, nonché, almeno dalla medesima data, della corrispondente abilitazione acquisita ai sensi della legge n. 46 del 1990 e senza che nel frattempo siano venuti meno i relativi requisiti in capo all'imprenditore o al legale rappresentante, ovvero ad un addetto inserito stabilmente nell'impresa in veste di responsabile tecnico. Sono irrilevanti a tal fine eventuali trasferimenti di sede anche fra province diverse ed eventuali limitate sospensioni temporanee dell'attività.

Nei certificati e negli atti camerali verrà riportata la nuova dizione "impresa abilitata ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37". L'operazione di conversione della predetta dizione è preceduta dall'apertura di un protocollo d'ufficio ed è considerata una notizia REA. Le informazioni relative alle lettere cui è specificamente riferita l'abilitazione devono essere riportate sia in corrispondenza del responsabile tecnico che dell'attività dell'impresa.

IL DIRETTORE GENERALE
(Gianfrancesco Vecchio)

ELEX Manuale 17x24.indd 51 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL CONSUMATORE, LA VIGILANZA E LA NORMATIVA TECNICA
Divisione XXI – Registro delle Imprese

Roma, 24 ottobre 2011, prot. 198381

CIRCOLARE N. 3643/C

ALLE CAMERE DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
via PEC

per conoscenza:
ALLA REGIONE AUTONOMA DELLA VALLE D'AOSTA
Assessorato dell'industria, del commercio, dell'artigianato e dei trasporti
11100 AOSTA

ALLA REGIONE SICILIANA - Assessorato della cooperazione, del commercio, dell'artigianato e della pesca - Dipartimento cooperazione, commercio ed artigianato - Servizio 2S Vigilanza enti
90100 PALERMO

ALLA REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Segretariato Generale e Riforme istituzionali
Servizio Affari della Presidenza
Via Carducci, 6 (3° piano)
34100 TRIESTE

ALLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Assessorato industria e commercio
09100 CAGLIARI

ALLA REGIONE TRENTINO-ALTO ADIGE
Ufficio di vigilanza Camere di commercio
38100 TRENTO

ALLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
38100 TRENTO

ALLA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
39100 BOLZANO

ALL'UNIONCAMERE
Piazza Sallustio, 21
00187 ROMA

Via Sallustiana, 53 – 00187 Roma
tel. +39 06 4705 5332/5307/5304/5302 – fax +39 06 483691
e-mail marco.maceroni@sviluppoeconomico.gov.it
www.sviluppoeconomico.gov.it

ELEX Manuale 17x24.indd 52 14/07/23 08:55

ALL'ISTITUTO GUGLIELMO TAGLIACARNE
Via Appia Pignatelli, 62
00178 ROMA

AL DIPARTIMENTO PER LE COMUNICAZIONI
via PEC

Oggetto: Installazione di antenne paraboliche ed impianti decoder.

La Commissione provinciale per l'artigianato di Mantova e la Camera di commercio di Firenze si sono rivolte a questa Direzione generale, prospettando un problema interpretativo relativo all'applicazione del DM 22 gennaio 2008, n. 37 (in materia di installazione di impianti tecnologici) con riferimento alle abilitazioni necessarie per l'installazione completa degli impianti di ricezione televisiva via satellite, comprensivi della parabola e del *decoder*.

Il predetto DM. fa ricadere nella declaratoria della lettera b) dell'art. 1, l'installazione di "impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere".

A norma del successivo art. 3, l'impresa di installazione è abilitata per il tramite del responsabile tecnico "indicando specificatamente per quali lettera e quale voce, di quelle elencate nel medesimo articolo 1, comma 2, intendono esercitare l'attività".

Pertanto il quesito dei predetti Enti, mira a conoscere se è necessaria, per l'attività di cui sopra, l'abilitazione completa per l'installazione di antenne e impianti elettronici in genere, o la semplice abilitazione per la mera installazione di antenne.

A parere di questa Direzione generale la abilitazione per la sola attività d'installazione di antenne è sufficiente. Non si ravvisa infatti rispetto agli altri impianti televisivi via cavo una peculiarità della fattispecie tale da richiedere una più ampia abilitazione.

Sotto taluni aspetti, l'installazione del decoder, che rappresenterebbe l'*upgrade* rispetto ai sistemi tradizionali, non appare altro che una installazione di apparecchiatura *plug and play* che, per definizione dello stesso DM 37 è sottratta all'applicazione della disciplina.

D'altronde se fosse diversamente non si ravviserebbe (tenuto conto dell'ormai quasi definitivo *switch off* del sistema ATV sul territorio nazionale) una differenza con l'installazione di

ELEX Manuale 17x24.indd 53 14/07/23 08:55

antenne tradizionali e la successiva installazione del decoder DTV, con la conseguenza che sarebbe interdetta ogni attività alle imprese legittimamente abilitate per la sola installazione di antenne.

Su quanto precede si è ritenuto opportuno ascoltare il parere tecnico del Dipartimento per le Comunicazioni di questo Ministero, e dell'Istituto Superiore per le comunicazioni che hanno concordato con l'impostazione sopra evidenziata.

Conclusivamente pertanto si ritiene, in merito alle caratteristiche tecniche degli impianti di nuova tecnologia per la ricezione di segnali di radiodiffusione televisiva satellitare e terrestre, che essi non differiscono in modo sostanziale dalle caratteristiche degli impianti tradizionali.

Ne consegue pertanto, in relazione alle richieste avanzate dalla Commissione provinciale e dalla Camera di Commercio, in merito alle abilitazioni richieste dal DM 37/08, per l'installazione dei nuovi impianti di radiodiffusione, che si esprime parere favorevole al riconoscimento delle attività pregresse in qualità di soggetto abilitato all'installazione di impianti tecnologici di cui alla lettera b) dell'articolo 1 del ridetto DM 37/08, limitati alla "installazione di antenne", anche per l'installazione degli impianti di cui in oggetto.

IL DIRETTORE GENERALE
(Gianfrancesco Vecchio)

ELEX Manuale 17x24.indd 54 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL CONSUMATORE,
LA VIGILANZA E LA NORMATIVA TECNICA
Divisione XXI – Registro delle Imprese

ROMA 31 MAGGIO 2011
Prot. 103639

AL DR. ...(OMISSIS)...
E-mail: ...(omissis)

Oggetto: Richiesta parere su Decreto Ministeriale n.37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento all'e-mail datata 10 maggio 2011 con la quale è stato presentato a questo Ministero un quesito in materia di impiantistica, di cui al D.M. 37/2008.

In particolare la S.V. ha chiesto di conoscere se la figura di "*institore*" possa essere ritenuta idonea a far considerare rispettato il principio di immedesimazione nell'impresa, che costituisce il presupposto fondamentale - ai fini abilitativi - ai sensi dell'art.3 del d.m. 37/2008, tenuto conto che nell'impresa di installazione interessata al presente quesito, costituita nella forma giuridica di una s.p.a., l'amministratore unico non possiede i requisiti tecnico-professionali (art.4). In caso di valutazione favorevole, la S.V. ha altresì richiesto se gravi a carico dell'institore, l'incompatibilità di cui all'art.3, comma 2 del d.m. medesimo.

In proposito, occorre rappresentare che la valutazione del caso in esame non è di competenza di questa Amministrazione, rientrando la stessa tra le prerogative della Camera di commercio competente per territorio, in quanto responsabile del procedimento.

Al riguardo si rappresenta che l'argomento in esame è già stato oggetto di apposito pronunciamento da parte di questa Amministrazione con circolare n.3597/C del 27 gennaio 2006 laddove è stato previsto che *"considerato che, ai sensi degli artt.2203 e ss del codice civile,* l'institore *può rappresentare l'imprenditore nell'esercizio dell'impresa, e può compiere tutti gli atti pertinenti all'esercizio dell'impresa cui è preposto, impegnando la responsabilità dell'imprenditore e costituendo, sostanzialmente, un alter ego dell'imprenditore stesso, nulla osta alla sua indicazione come preposto alla gestione tecnica, ove in possesso dei requisiti di legge"*. La predetta circolare concerne le imprese di facchinaggio ma tenuto conto delle similitudini degli argomenti trattati, si può considerare idonea a disciplinare anche il caso in esame.

Circa la possibilità che l'institore possa incorrere o meno nella cause ostative di cui all'art.3, comma 2, si rappresenta che nel caso in esame non si ravvisa alcun contrasto con quanto previsto dalla predetta normativa, poiché alla figura di institore non possono essere fatte valere le limitazioni previste dal combinato disposto dei commi 1 e 2 dell'art.3 del d.m. in discorso tenuto conto che le stesse - a parere di questa Amministrazione - concernono unicamente la figura di "*responsabile tecnico preposto con atto formale dal legale rappresentante o proprietario individuale*" e non anche coloro che abilitano le imprese "*in quanto legali rappresentanti o proprietari individuali*", al di là quindi, di qualsivoglia valutazione di questa Amministrazione sulla continuità o meno dell'attività esercitata dall'institore medesimo.

IL DIRIGENTE
(Marco Maceroni)

Richiesta parere del ..... su d.m.37-2008

Via Sallustiana, 53 – 00187 Roma
tel. +39 06 4705 5332/5307 – fax +39 06 483691
e-mail marco.maceroni@sviluppoeconomico.gov.it
paolo.maiozzi@sviluppoeconomico.gov.it
www.sviluppoeconomico.gov.it

ELEX Manuale 17x24.indd 55 14/07/23 08:55

Ministero
dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL CONSUMATORE,
LA VIGILANZA E LA NORMATIVA TECNICA
Divisione XXI – Registro delle Imprese
Via Sallustiana, 53 – 00187 Roma
tel. +39 06 4705 5332/5307/5304/5302 – fax +39 06 483691
e-mail marco.maceroni@sviluppoeconomico.gov.it
www.sviluppoeconomico.gov.it

ALLA CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
Via Morpurgo, 4
33100 UDINE
C.a. Michela Pistarelli

Roma, 19 agosto 2009, prot. 74440
Oggetto: Svolgimento dell'attività di installazione di impianti elettrici da parte di associazione culturale.

Si fa riferimento al messaggio di posta elettronica del 30 luglio 2009 (integrato con fax del 3 agosto 2009 e con ulteriore messaggio di posta elettronica del 14 agosto 2009) in cui codesta Camera espone il caso di una associazione culturale (avente per scopo l'esercizio dell'attività radiofonica di un'emittente privata in ambito locale) che ha presentato una denuncia di inizio di attività di impiantistica elettrica di cui all'art. 1, c. 2, lett. a), del decreto n. 37 del 2008.

In particolare, l'associazione in questione, intenderebbe esercitare l'attività di installazione di impianti elettrici sia per sé, che per i terzi esterni all'associazione medesima, in via secondaria rispetto all'attività principale, di natura culturale, sopra richiamata.

Chiede, al riguardo, codesta Camera se possa considerarsi consentito, nei termini sopra esposti, in base alla normativa vigente, lo svolgimento della sopra indicata attività di impiantistica da parte della predetta associazione.

A tale proposito si ritiene di potere evidenziare quanto segue.

Nella circolare n. 3407/C del 9 gennaio 1997 è stata prevista l'iscrizione nel REA di <<tutte quelle forme di esercizio collettivo di attività economiche di natura commerciale e/o agricola che si collocano in una dimensione di sussidiarietà, di ausiliarietà rispetto l'oggetto principale di natura ideale, culturale, ricreativa, ecc. del soggetto stesso (ad esempio gli enti pubblici non economici, le associazioni riconosciute e non - comprese le associazioni di categoria, i partiti politici e i sindacati - le fondazioni, i comitati, gli organismi religiosi) ovvero da soggetti, sicuramente non riconducibili - stante la loro situazione di dipendenza da altri soggetti e la loro natura - alla tipologia dell'impresa quali, ad esempio, le aziende speciali di codeste camere>>.

Nel caso in questione, tuttavia, tale possibilità trova un limite nel combinato disposto degli articoli 3 ed 8 del citato decreto n. 37.

Ai sensi delle citate disposizioni, infatti, l'esercizio dell'attività impiantistica è consentito esclusivamente alle imprese iscritte nel registro delle imprese o nell'albo provinciale delle imprese artigiane, previa dimostrazione del possesso dei requisiti professionali previsti dall'articolo 4 del ripetuto decreto n. 37.

Deve ritenersi, di conseguenza, precluso lo svolgimento dell'attività in questione in via secondaria da parte di una associazione culturale, atteso che, in tali casi, come specificato nella soprarichiamata circolare n. 3407/C, ricorre, se del caso, il presupposto per l'iscrizione nel REA e non, come richiesto per l'attività in questione, nel registro delle imprese o nell'albo provinciale per le imprese artigiane.

Circa poi la richiesta dell'associazione in questione di esercitare l'attività di impiantistica esclusivamente con riferimento agli impianti elettrici relativi alle proprie strutture, sembra opportuno evidenziare che tale tipo limitato di abilitazione è previsto, in base alla normativa vigente (art. 3, c. 5, del decreto n. 37/2008), esclusivamente con riferimento a soggetti iscritti nel registro delle imprese o nell'albo provinciale delle imprese artigiane.

IL DIRETTORE della DIVISIONE
(Dr. Marco Maceroni)

ELEX Manuale 17x24.indd 56 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore,
la vigilanza e la normativa tecnica
Ufficio XI - Registro delle Imprese EX DGVNT

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 30/06/2009 - 0059597
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Al Sig. .....
e-mail .....

Oggetto: Richiesta parere su Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento alla e-mail datata 19 giugno 2009 con la quale la S.V. ha presentato a questo Ministero un quesito in materia di impiantistica, di cui al D.M. 37/2008.

In particolare è stato chiesto se l'incompatibilità prevista dall'art. 3, comma 2 (tra responsabile tecnico di un'impresa e ogni altra attività lavorativa continuativa) debba essere applicata anche alla S.V. laureato in Ingegneria Elettrica, libero professionista in possesso di partita IVA, aperta da soli 2 mesi.

È stato altresì richiesto, qualora fosse possibile quanto sopra ipotizzato (cioè che possa essere nominato responsabile tecnico), se debba o meno essere assunto dall'impresa di impiantistica e, qualora necessaria assunzione, se con contratto a tempo indeterminato o determinato.

Al riguardo si rappresenta, preliminarmente, che la valutazione in concreto dei requisiti non è di competenza di questa Amministrazione, rientrando la stessa tra le prerogative della Camera di commercio (responsabile del procedimento).

Al riguardo, tuttavia, pur nell'autonomia decisionale e procedimentale della competente Camera, si è del parere che l'articolo di cui sopra, in cui è previsto che la qualifica di responsabile tecnico sia incompatibile con ogni altra attività lavorativa continuativa, voglia esprimere la necessità che la qualifica non possa in nessun caso essere attribuita a coloro che, per scelta professionale, non decidano di svolgere a tempo pieno una delle attività disciplinate dal decreto in parola, tenuto conto delle responsabilità che risultano a carico del responsabile tecnico in seno ad una società di impiantistica.

Pertanto, tenuto conto delle riflessioni sopraesposte non si può non rilevare come la qualifica di responsabile tecnico sia incompatibile con tutte le attività lavorative che assorbono, anche solo in minima parte, l'impegno giornaliero di un/a singolo/a lavoratore/trice.

Si rappresenta, inoltre, che il ruolo di responsabile tecnico non può essere affidato ad un libero professionista - in qualità di consulente esterno - poiché il comma 5 dell'art. 3 del D.M. in parola prevede il possesso del requisito professionale in capo all'impresa.

Pertanto va salvaguardata l'esistenza di un rapporto stabile e continuativo tra l'impresa e il suo responsabile tecnico, escludendo, quindi la possibilità, che tale incarico venga assunto da un professionista che rimanga esterno all'impresa.

Per quanto concerne il tipo di contratto di assunzione, si ritiene che sia possibile le nomina a responsabile tecnico in ambedue i casi, e quindi, anche nel caso di assunzione a tempo determinato, in quanto la nomina si limita a richiedere l'immedesimazione del responsabile tecnico con l'impresa.

Resta inteso che, in quest'ultimo caso, allo scadere del contratto, l'impresa deve procedere, senza soluzione di continuità, alla nuova nomina del responsabile tecnico, avente naturalmente i requisiti di cui al decreto 37/2008.

IL DIRETTORE GENERALE
Gianfranco Vecchio

ELEX Manuale 17x24.indd 57 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore,
la vigilanza e la normativa tecnica
Ufficio XI - Registro delle Imprese EX DGVNT

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 26/05/2009 - 0047852
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Al Sig. .....
e-mail .....

Oggetto: Richiesta parere su Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento alla e-mail datata 9 maggio 2009 con la quale la S.V. ha presentato a questo Ministero un quesito in materia di impiantistica, di cui al D.M. 37/2008.

In particolare con il quesito proposto la S.V. ha chiesto se sia possibile essere nominato responsabile tecnico presso un'impresa del settore essendo un ingegnere-libero professionista, titolare di uno Studio Associato di Ingegneria (con altro socio).

Al riguardo, nel ricordare che il decreto in parola stabilisce espressamente l'incompatibilità della qualifica di responsabile tecnico con qualsivoglia altra attività lavorativa continuativa (art. 3, comma 2), si rappresenta che la valutazione dei requisiti di cui sopra non è di competenza di questa Amministrazione, rientrando la stessa tra le prerogative della Camera di commercio.

Pertanto, qualora l'interessato volesse assumere la qualifica di responsabile tecnico in un'impresa di terzi, sempreché ne abbia titolo, cioè sia in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 4, dovrà dimostrare alla Camera di commercio, in sede di presentazione della dichiarazione di inizio attività, di svolgere attività lavorativa di tipo saltuario, anziché continuativo.

Ciò anche perché la normativa in questione non fa distinzione tra lavoro dipendente, lavoro autonomo e libera professione, essendo la continuità dell'attività lavorativa svolta l'unico elemento discriminante.

Si rappresenta, inoltre, che il ruolo di responsabile tecnico non può essere affidato ad un libero professionista - in qualità di consulente esterno - poiché il comma 5 dell'art. 3 del D.M. in parola prevede il possesso del requisito professionale in capo all'impresa.

Pertanto va salvaguardata l'esistenza di un rapporto stabile e continuativo tra l'impresa e il suo responsabile tecnico, escludendo, quindi, la possibilità che tale incarico venga assunto da un professionista che rimanga esterno all'impresa.

IL DIRETTORE GENERALE
Gianfranco Vecchio

ELEX Manuale 17x24.indd 58 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore,
la vigilanza e la normativa tecnica
Ufficio XI - Registro delle Imprese EX DGVNT
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055307 Fax 06483691

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 29/04/2009 - 0036235
Strutture: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Alla Camera di Commercio di **PERUGIA**
e-mail: registro.imprese@pg.camcom.it
mario.pera@pg.camcom.it

Oggetto: Richiesta parere su Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento alla e-mail datata 20 aprile 2009 con la quale codesto Ente ha presentato a questo Ministero due quesiti in materia di impiantistica, di cui al D.M. 37/2008.

Con il primo quesito ha chiesto se un'impresa non abilitata allo svolgimento dell'attività relativa agli impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera g) del D.M. in parola, possa essere abilitata per l'attività medesima - in qualità di responsabile tecnico - da un soggetto in possesso di diploma abilitante l'attività relativa agli impianti elencati alle lettere c) - d) - e) - g) dell'art. 1, comma 2, ed in possesso dell'esperienza professionale di anni 2 *"alle dirette dipendenze di un'impresa del settore"*.

In particolare il candidato "responsabile tecnico" avrebbe maturato esperienza professionale in un'impresa abilitata allo svolgimento di attività impiantistica di cui alle lettere a) e b) dell'art. 1, comma 2.

Tale richiesta si basa sul presupposto che al comma 1, lettera b) dell'art. 4, viene specificato che l'esperienza professionale va maturata alle dirette dipendenze di un'impresa del settore e, per "impresa del settore" si intenderebbe "l'impresa abilitata allo svolgimento di tutti i tipi di attività disciplinate dal D.M. in parola, ovverosia relative a tutti gli impianti previsti dall'art. 1, comma 2".

Al riguardo, si ritiene che l'interpretazione corretta da dare al capoverso incriminato non sia quella sopra riportata.

Si ritiene infatti che l'esperienza professionale vada acquisita, affinché possa essere utilizzata ai fini della maturazione dei requisiti tecnico-professionali, nello specifico settore-ramo di attività nel quale il soggetto interessato intende svolgere attività di impresa.

A titolo di esempio, non potrebbe risultare utile l'esperienza professionale che abbia acquisito un soggetto presso un'impresa di cui all'art. 1, comma 2, lettera a) qualora intenda essere nominato responsabile tecnico o comunque voglia abilitare un'impresa di cui all'art. 1, comma 2 lettera b).

In merito, invece, al 2° quesito, cioè a quanto richiesto circa la possibilità di poter valutare congiuntamente i periodi maturati dal soggetto interessato ai sensi dei commi 1, punto d) e 2 dell'art. 4 del D.M. 37/2008, ovvero come operaio installatore con qualifica di specializzato e come amministratore in un'impresa abilitata, ai fini dell'acquisizione dei requisiti tecnico-professionali di cui al D.M. in parola, si rappresenta che tale eventualità, non essendo espressamente prevista nell'articolato normativo, a parere di questo Ufficio non può essere presa in considerazione, rimanendo preclusa pertanto, qualsivoglia valutazione positiva al riguardo.

Peraltro si rappresenta che l'art. 4, comma 2, prevede, ai fini della maturazione dei requisiti professionali attraverso lo svolgimento di una "collaborazione tecnica continuativa", le sole figure di *"titolare, soci e collaboratori familiari"* escludendo, pertanto quella di amministratori di società (amministratore unico/delegato o componente il consiglio di amministrazione), se non anche soci.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
Marco Maceroni

ELEX Manuale 17x24.indd 59 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER L'IMPRESA E L'INTERNAZIONALIZZAZIONE
Direzione generale per il mercato, la concorrenza, il consumatore,
la vigilanza e la normativa tecnica
Ufficio XI - Registro delle Imprese EX DGVNT
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055307 Fax 06483691

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 31/03/2009 - 0028681
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

All'Ing. .....
e-mail: .....

Oggetto: Richiesta parere su Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento alla e-mail datata 20 marzo 2009 e indirizzata all'U.R.P. di questo Ministero e successivamente girata in pari data e per competenza a questo Ufficio, con la quale la S.V. ha richiesto a questo Ministero apposito parere in materia di impiantistica, di cui al D.M. 37/2008.

In particolare con il quesito proposto è stato chiesto se un ingegnere-libero professionista possa essere nominato responsabile tecnico contemporaneamente per più imprese, avendo con ciascuna di esse un distinto contratto.

In ordine al parere richiesto si rappresenta che il D.M. in parola stabilisce espressamente l'incompatibilità della qualifica di responsabile tecnico con qualsivoglia altra attività lavorativa continuativa (art. 3, comma 2).

Conseguentemente, qualora un soggetto volesse assumere la qualifica di responsabile tecnico in un'impresa di terzi, *sempreché ne abbia titolo, cioè sia in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 4*, dovrà immediatamente interrompere ogni attività lavorativa di tipo continuativo in essere.

Conseguentemente ne discende l'impossibilità che si divenga responsabile tecnico per più di un'impresa.

Si rappresenta, peraltro, che il ruolo di responsabile tecnico non può essere affidato ad un libero professionista - in qualità di consulente esterno - poiché il comma 5 dell'art. 3 del D.M. in parola prevede il possesso del requisito professionale in capo all'impresa.

Pertanto va salvaguardata l'esistenza di un rapporto stabile e continuativo tra l'impresa e il suo responsabile tecnico, escludendo, quindi, la possibilità che tale incarico venga assunto da un professionista che rimanga esterno all'impresa.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
Marco Maceroni

ELEX Manuale 17x24.indd 60 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico
DIPARTIMENTO PER LA REGOLAZIONE DEL MERCATO
Direzione generale per la vigilanza e la normativa tecnica
Uff. XI - Registro Imprese
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055307 Fax 06483691

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 31/10/2008 - 0040786
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Alla Camera di commercio, industria,
artigianato e agricoltura
36100 **VICENZA**

Oggetto: Richiesta parere su attività di impiantistica - Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008

Si fa riferimento alla lettera n. 63235 del 22 ottobre 2008 con la quale codesta Camera ha richiesto a questo Ministero apposito parere in materia di impiantistica di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Al riguardo, si coglie l'occasione per rappresentare, preliminarmente, che è allo studio una profonda modifica del D.M. 37/2008, ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112.

In ordine al parere richiesto si rappresenta che il D.M. in parola stabilisce espressamente l'incompatibilità della qualifica di responsabile tecnico con qualsivoglia altra attività lavorativa continuativa (art. 3, comma 2).

Conseguentemente, il soggetto che ha inoltrato a codesto Ente la richiesta oggetto di parere, qualora volesse assumere la qualifica di responsabile tecnico in un'impresa di terzi, *sempreché ne abbia titolo, cioè sia in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 4*, dovrà immediatamente interrompere ogni legame professionale che lo lega all'impresa presso cui il medesimo presta, allo stato attuale, la propria attività lavorativa di tipo subordinato.

Differente è invece il discorso nel caso in cui il soggetto in questione abiliti la propria impresa in quanto imprenditore o legale rappresentante, *sempreché ne abbia titolo, cioè sia in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 4*. Nella fattispecie si rinvia al parere rilasciato alla CCIAA di Savona in data 10 ottobre 2008, prot. n. 32694, disponibile sul sito web di questo Ministero.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
Marco Maceroni

ELEX Manuale 17x24.indd 61 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico

DIPARTIMENTO PER LA REGOLAZIONE DEL MERCATO
Direzione generale per la vigilanza e la normativa tecnica
Uff. XI
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055304 Fax 06483691

Prot. n. 31288 del 7-10-2008

Alla ..... S.r.l.
Cortese attenzione amministratore unico
.....
06100 **PERUGIA**

OGGETTO: Decreto 22-01-2008, n. 37 (riordino della normativa in materia di impiantistica) - Possibilità di assolvimento del requisito tecnico-professionale di cui all'art. 4, mediante incarico a professionista ovvero mediante intrattenimento, con il medesimo professionista, di un rapporto di collaborazione a progetto.

Si fa riferimento alla nota datata 30-06-2008 con la quale codesta Società chiede di conoscere l'avviso di questo Ministero circa la possibilità per un ingegnere che svolga la libera professione in qualità di iscritto all'ordine degli ingegneri, di assumere contemporaneamente la funzione di responsabile tecnico in un'impresa esercente l'attività di impiantistica come disciplinata dal decreto richiamato in oggetto:

a) mediante conferimento con atto scritto di incarico professionale;
b) mediante stipula di un contratto di collaborazione a progetto.

Per supportare una risposta positiva ad entrambi i quesiti, codesta Società sottolinea la mancanza di una preclusione espressa in tal senso nella normativa in riferimento, diversamente da quanto è possibile rilevare in discipline analoghe (ad es. D.M. n. 221/2003 relativo alle imprese di facchinaggio), concludendo per la positiva utilizzabilità di ambedue le tipologie di rapporto sopra indicate tra impresa e professionista ai fini del soddisfacimento del predetto requisito.

* Al riguardo, questa Amministrazione ritiene di non potere convenire sulla prospettata ricostruzione del quadro giuridico concernente l'immedesimazione tra impresa e soggetto che abilita la stessa ai fini dell'esercizio dell'attività di impiantistica.

Va rilevato, infatti, che il decreto n. 37 non introduce, per gli aspetti in questione, sostanziali novità rispetto al previgente regime.

Come l'art. 9, c. 1, del D.P.R. n. 558 del 1999 prevedeva il possesso del requisito professionale in capo all'impresa ("dichiarando il possesso del requisito di cui all'articolo 3 della legge"), così fa oggi l'art. 3, c. 3, del decreto n. 37, che d'altra parte è sul primo esemplato.

Debbono ritenersi, conseguentemente, tuttora valide le indicazioni applicative fornite nel corso degli anni da questo Ministero con propri pareri (v. gli allegati pareri prot. n. 597320 del 20-07-1999 e n. 0002181 del 28-02-2006), volte ad assicurare l'esistenza di un rapporto stabile e continuativo tra l'impresa e il suo responsabile tecnico.

Con specifico riguardo, poi, alle considerazioni esposte nella nota che si riscontra con riferimento all'utilizzabilità del contratto di collaborazione a progetto, si trasmette copia della circolare n. 3600/C del 6-04-2006 dove, alla lettera d), sono riassunte le indicazioni emerse nell'ambito di un tavolo di lavoro operante presso questa Amministrazione, che escludevano tale tipologia contrattuale dal novero di quelle utilizzabili ai fini dell'assolvimento del requisito tecnico-professionale in parola.

IL DIRETTORE GENERALE
P.to Vecchio

ELEX Manuale 17x24.indd 62 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico
DIPARTIMENTO PER LA REGOLAZIONE DEL MERCATO
Direzione generale per la vigilanza e la normativa tecnica
Uff. XI - Registro Imprese
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055307 Fax 06483691

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 01/10/2008 - 0029404
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Alla Camera di commercio, industria,
artigianato e agricoltura
50122 **FIRENZE**
Alla cortese attenzione della
Dr.ssa Brunella Tarli

Oggetto: Richiesta parere su attività di impiantistica - Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.

Si fa riferimento alla e-mail trasmessa da codesta Camera in data 24 settembre 2008 con la quale è stato richiesto a questo Ministero apposito parere in materia di impiantistica di cui al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

In particolare è stato richiesto se è opportuno limitare l'incompatibilità prevista dall'art. 3, comma 2, al solo svolgimento di attività di tipo autonomo e/o subordinato ovvero se è necessario estendere detta incompatibilità anche a coloro che, oltre a rivestire la qualifica di socio in società di persone e/o di capitale, risultino investiti anche di poteri di amministrazione e/o rappresentanza (*ad eccezion fatta per i liquidatori, poiché – a detta di codesta Camera – "gli stessi si limitano all'amministrazione del passivo e dell'attivo, per giungere alla fase di liquidazione"*).

Al riguardo, si è del parere che l'articolo di cui sopra, in cui è previsto che la qualifica di responsabile tecnico sia incompatibile con ogni altra attività lavorativa continuativa, voglia esprimere la necessità che la qualifica non possa in nessun caso essere attribuita a coloro che, per scelta professionale, non decidano di svolgere a tempo pieno una delle attività disciplinate dal decreto in parola, *tenuto conto delle responsabilità che risultano a carico del responsabile tecnico in seno ad una società impiantistica*.

Pertanto, tenuto conto delle riflessioni sopraesposte non si può non rilevare come tale carica sia incompatibile con tutte le attività lavorative che assorbono, anche solo in minima parte, l'impegno giornaliero di un singolo/a lavoratore/trice.

Sono quindi da escludere ogni forma di compatibilità tra la qualifica di responsabile tecnico in un'impresa di impiantistica con la carica rivestita in altra impresa – anche se non impiantistica - in qualità di membro del consiglio di amministrazione ovvero di socio-membro del consiglio di amministrazione, sempreché il medesimo soggetto sia rivestito di poteri di amministrazione e/o di rappresentanza.

Tale incompatibilità, secondo questa Amministrazione, va estesa, per gli stessi motivi summenzionati, anche nel caso in cui il medesimo soggetto sia il liquidatore di una società.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
Marco Maceroni

ELEX Manuale 17x24.indd 63 14/07/23 08:55

Ministero dello Sviluppo Economico
DIPARTIMENTO PER LA REGOLAZIONE DEL MERCATO
Direzione generale per la vigilanza e la normativa tecnica
Uff. XI - Registro Imprese
Via Sallustiana, 53 - 00187 Roma
Tel. 0647055307 Fax 06483691

Ministero Sviluppo Economico
Dipartimento Regolazione Mercato
USCITA - 23/09/2008 - 0026938
Struttura: DG Vigilanza e Normativa tecnica

Alla Camera di commercio, industria,
artigianato e agricoltura
35137 **PADOVA**
Alla cortese attenzione della
Dr.ssa Sabrina Giraldin
Commissione Provinciale Artigianato di
Padova

Oggetto: **Richiesta parere su attività di impiantistica - Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008.**

Si fa riferimento alla e-mail trasmessa da codesta camera (C.P.A.) in data 12 settembre 2008 con la quale è stato richiesto a questo Ministero apposito parere in materia di impiantistica di cui al DM 22 gennaio 2008, n. 37.

In particolare è stato richiesto se ai soggetti che hanno maturato, ante DM 37/2008, i requisiti tecnico-professionali in base alla L. 46/1990, senza aver tuttavia presentato, prima del 27 marzo 2008, la D.I.A. all'Ufficio del Registro Imprese, possano essere riconosciuti i requisiti tecnico-professionali necessari per l'esercizio delle attività oggetto di denuncia.

Al riguardo, in assenza di una disciplina specifica che, come avvenuto in passato con l'art. 5 della legge n. 46/90, o successivamente con l'art. 6 della legge 25/96, consenta di superare le ristrettezze della disciplina, si è del parere che per il caso in questione, cioè ai fini della maturazione dei requisiti predetti, vada applicata la normativa vigente (decreto n. 37, art. 4), non avendo il soggetto interessato presentato nei termini (cioè prima del 27 marzo 2008), la dichiarazione di inizio attività.

Infine, in merito a quanto richiesto circa la possibilità di poter valutare congiuntamente i periodi maturati dal soggetto interessato ai sensi dei commi 1, punto d) e 2 dell'art. 4 del DM 37/2008, cioè come operaio installatore con qualifica di specializzato e come socio-lavorante di impresa del medesimo settore, ai fini dell'acquisizione dei requisiti tecnico-professionali di cui al D.M. in parola, si rappresenta che tale eventualità, non essendo espressamente prevista nell'articolato normativo, a parere di questo Ufficio non può essere presa in considerazione, rimanendo preclusa pertanto, qualsivoglia valutazione al riguardo.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
Marco Maceroni

ELEX declina ogni responsabilità per eventuali danni a cose o persone.
Il presente manuale è da considerarsi solo come supporto tecnico.

ELEX Manuale 17x24.indd 64 14/07/23 08:55