

## Un ausilio semplice per calcolare il fabbisogno di materiale di apporto

### Calcolo del fabbisogno di materiale di apporto

In azienda il costruttore ha il compito di scegliere per un determinato pezzo i materiali di base più adatti ad essere assemblati. Il tecnico di saldatura controlla sui disegni di costruzione che i materiali scelti siano saldabili fra di loro. Verifica quindi che i cordoni di saldatura previsti possono essere realizzati con i mezzi di fabbricazione disponibili.

I saldatori dell'azienda hanno le qualifiche e le capacità necessarie per realizzare le saldature desiderate? L'azienda dispone di tutte le prove e certificazioni per saldatori?

Dopo queste verifiche, si procede all'ordinazione dei materiali di base con i relativi materiali di apporto. Mentre per il materiale di base il costruttore sa subito quanto materiale, con quale spessore di parete, è necessario per un determinato pezzo, spesso pensa molto più tardi all'acquisto del materiale per la saldatura.

Al telefono si sente così dire: "Abbiamo bisogno di filo di apporto ed elettrodi per l'acciaio 1.4301", ma quando si chiedono precisazioni sulle misure e i quantitativi si ricevono ben poche informazioni.

Poiché il cliente spesso non ha riflettuto ancora sui quantitativi richiesti, il fabbisogno viene semplicemente stimato.

Eppure oggi il calcolo del fabbisogno non è più problematico, grazie fra l'altro ad ausili moderni come il computer. E anche i prezzi per il software di calcolo del cordone di saldatura sono notevolmente scesi.

Talvolta basta anche solo una stima grossolana del fabbisogno. A tal scopo si possono utilizzare diverse tabelle che offrono risultati rapidi e affidabili.

Le tabelle seguenti riportano i quantitativi di materiale di saldatura necessario per i diversi spessori di lamiera, con le relative preparazioni del cordone di saldatura e il sovra spessore stimato.

**Al momento dell'ordinazione si dovrebbero osservare i punti seguenti:**

In ogni processo di saldatura risultano perdite che devono essere prese in considerazione.

### Perdite nella saldatura manuale con elettrodi rivestiti SMAW

Gli elettrodi rivestiti SMAW sono composti da un'anima e un rivestimento minerale adatto all'applicazione specifica. Le perdite si presentano sotto forma di scorie, mozziconi degli elettrodi e spruzzi di metallo. Mediante appositi calcoli, si sa che per un pacco di 5 kg di elettrodi, ca. il 40-45% va perso sotto forma di scorie, mozziconi degli elettrodi e spruzzi di metallo.

Per ottenere il quantitativo approssimativo di elettrodi da ordinare, il fabbisogno di deposito riportato nelle tabelle sul peso del cordone di saldatura deve essere pertanto moltiplicato per il relativo fattore. Naturalmente è opportuno prevedere anche un margine di riserva.

### Perdite nella saldatura MIG/MAG con fili pieni GMAW

In questo processo di saldatura, è sufficiente che il saldatore stimi la quantità di spruzzi di metallo e altre perdite. Nella maggior parte dei casi basta aggiungere il 5-10% di materiale al fabbisogno di filo riportato nelle tabelle di calcolo.

### Perdite nella saldatura MAG con fili animati

Nella saldatura con fili animati è necessario distinguere se si utilizzano fili animati contenenti scorie o fili con polvere metallica. Mentre nei fili animati contenenti scorie le perdite di materiale sono di circa il 20%, i fili con polvere metallica si comportano come i fili pieni e presentano gli scarti sopra menzionati del 5-10%.

### Perdite nella saldatura TIG

Qui le perdite sono pressoché vicine a zero. Si calcola pertanto solo un quantitativo leggermente superiore.

### Fattori di conversione per altri materiali:

Nelle tabelle seguenti, le indicazioni sul peso sono calcolate per un peso specifico dell'acciaio pari a  $7,85 \text{ g/cm}^3$ .

L'alluminio ha un peso specifico di 2,91 volte inferiore a quello dell'acciaio. I pesi indicati nelle tabelle devono pertanto essere divisi per 2,91.

(Nota bene: peso specifico dell'acciaio:  $7,85 \text{ g/cm}^3$ ; peso specifico dell'alluminio:  $2,70 \text{ g/cm}^3$ ; Calcolo del fattore di conversione:  $7,85/2,70 = 2,91$ )

### Altri fattori di conversione:

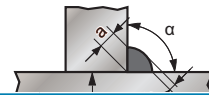
Materiale	Peso spec.	Fattore di conversione
Acciaio	$7,85 \text{ g/cm}^3$	-
Alluminio	$2,70 \text{ g/cm}^3$	2,91
Nichel	$8,80 \text{ g/cm}^3$	0,89
Rame	$8,90 \text{ g/cm}^3$	0,88

Per calcoli più dettagliati, si consiglia la calcolatrice saldatura sul nostro sito. Lo trovate nel registro Prodotti/ calcolatore ti saldatura su [www.voestalpine.com/welding](http://www.voestalpine.com/welding)

**Saldatura d'angolo**

Sezione ti saldatura:  $F_O = a^2 * \tan \alpha/2$

Peso della saldatura:  $G = F * l * \gamma$  (l=1000 mm)

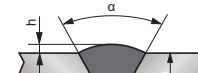


Spessore di saldatura a (mm)	Sezione FO (mm <sup>2</sup> )	60°				90°				120°					
		Peso per metro (g)				Peso per metro (g)				Peso per metro (g)					
		G0 b = 0	G0,5 b = 0,5	G1,0 b = 1,0	G1,5 b = 1,5	G0 b = 0	G0,5 b = 0,5	G1,0 b = 1,0	G1,5 b = 1,5	G0 b = 0	G0,5 b = 0,5	G1,0 b = 1,0	G1,5 b = 1,5		
2.0	2.31		24.3	29.8	36.2	4	31.4	41.6	52.6	62.8	6.9	54.2	72.2	90.4	107.5
2.5	3.61	28.4	36.1	43.2	50.3	6.3	49.5	62.8	75.5	87.7	10.9	88.5	115.2	138	161
3.0	5.18	40.7	50.2	58.9	68.4	9	70.6	86.3	102	118	15.6	122.5	150	177.5	205
3.5	7.1	55.8	66	77	87	12.3	96.5	114.6	133	151.5	21.3	167	198	230	261
4.0	9.2	72.1	84	96.5	108.5	16	125.6	147	167.5	188.5	27.7	217	254	290	327
4.5	11.7	92	105	119.4	133	20.3	159.4	183	206.5	230	35.2	276	317	358	398
5.0	14.4	113	128	144	157.5	25	196	222	249	275	43.3	340	386	431	477
5.5	17.5	137	154	170	188	30.3	238	265	295	324	52.5	411	462	511	560
6.0	20.8	163	181	200	218	36	282	314	346	377	62.4	490	545	597	654
7.0	28.2	221	243	265	286	49	385	422	458	495	85	666	731	795	860
8.0	36.9	290	314	338	362	64	503	544	587	628	111	870	940	1015	1090
10.0	57.7	453	483	513	544	100	785	836	890	943	173	1360	1450	1540	1635
12.0	83	650	688	755	780	144	1130	1193	1258	1320	250	1965	2070	2180	2290
14.0	113	886	930	973	1015	196	1540	1610	1685	1760	340	2670	2800	2930	3050
16.0	148	1161	1208	1253	1305	256	2010	2100	2180	2260	444	3490	3620	3780	3920

**Saldatura a V**

Sezione ti saldatura:  $F_O = s * b + s^2 * \tan \alpha/2$

Peso della saldatura:  $G = F * l * \gamma$  (l=1000 mm)

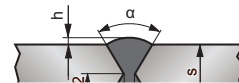


Spessore di parete s (mm)	Distanza fra i bordi b (mm)	Sezione FO (mm <sup>2</sup> )	50°					60°					70°						
			Peso per metro (g)					Peso per metro (g)					Peso per metro (g)						
			G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5	G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5	G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5		
4	1.0	11.5	90.3	115.5	127	140	152	13.2	103.8	133	147	162	177	15.2	195	154	171	188	206
6	1.0	22.8	179	214	231	248	265	26.8	210	252	273	294	314	31.2	245	295	319	343	368
8	1.5	41.9	329	376	400	418	446	48.9	384	441	469	496	525	56.8	446	513	546	580	612
10	2.0	66.6	524	582	611	642	670	77.7	610	681	716	752	788	90.0	706	791	833	875	915
12	2.0	91.1	715	785	820	853	875	107.1	841	925	965	1010	1050	124.8	980	1080	1128	1176	1225
14	2.0	119.4	937	1018	1058	1095	1135	141	1110	1205	1254	1300	1345	165.1	1300	1410	1466	1521	1580
16	2.0	151.3	1190	1277	1320	1365	1410	179.6	1410	1520	1570	1625	1675	211.2	1660	1786	1850	1910	1970
18	2.0	187	1470	1567	1615	1666	1715	223	1750	1870	1930	1990	2050	263.0	2065	2205	2280	2350	2420
20	2.0	226.5	1780	1890	1940	2000	2045	271	2130	2260	2330	2395	2460	320.0	2510	2670	2750	2830	2900

**Saldatura a X**

Sezione ti saldatura:  $F_O = s * b + 0,5s^2 * \tan \alpha/2$

Peso della saldatura:  $G = F * l * \gamma$  (l=1000 mm):



Spessore di parete s (mm)	Distanza fra i bordi b (mm)	Sezione FO (mm <sup>2</sup> )	50°					60°					70°						
			Peso per metro (g)					Peso per metro (g)					Peso per metro (g)						
			G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5	G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5	G0 h = 0	G1,0 h = 1,0	G1,5 h = 1,5	G2,0 h = 2,0	G2,5 h = 2,5		
16	2	91.6	720	820	870	920	965	105.8	830	948	1009	1065	1125	121.6	955	1088	1155	1220	1300
18	2	111.5	875	990	1048	1092	1150	129.5	1015	1147	1211	1275	1340	149.3	1170	1325	1400	1470	1552
20	2	133.2	1045	1175	1240	1300	1343	155.5	1220	1282	1355	1425	1575	180.0	1410	1590	1675	1768	1835
22	2	156.8	1230	1360	1430	1495	1550	183.7	1440	1595	1671	1750	1830	213.5	1675	1855	1940	2040	2132
24	2	182.0	1430	1570	1640	1715	1775	209.0	1640	1810	1890	1970	2055	249.5	1955	2160	2250	2350	2450
26	3	235.4	1845	2010	2090	2170	2240	273.0	2140	2330	2425	2520	2620	314.5	2450	2690	2790	2900	3020
28	3	266.6	2090	2235	2350	2440	2505	310.0	2430	2630	2740	2840	2905	358.0	2810	3035	3165	3280	3400
30	3	299.5	2350	2550	2620	2720	2800	349.5	2740	2960	3070	3165	3205	405.0	3180	3430	3550	3680	3810
34	3	371.0	2910	3120	3220	3310	3410	435.0	3410	3660	3770	3890	4010	506.0	3970	4250	4390	4530	4680
40	3	493.0	3860	4100	4210	4330	4440	581.0	4560	4840	4975	5100	5240	680.0	5340	5660	5810	5980	6150

Queste informazioni sono indicative per l'artigiano. Essi descrivono delle circostanze tecniche fondamentali semplificate e non sono esaustive. La garanzia delle qualifiche per ogni utilizzo/messa in opera richiede un accordo scritto anticipatamente.