

## LAMIERE

## LAMIERE A CALDO E DA TRENO

spessore mm	peso kg/m <sup>2</sup>	dimensione mm							
		1000 x 2000	1250 x 2500	1500 x 3000	1500 x 6000	2000 x 6000	2000 x 12000	2500 x 6000	2500 x 12000
		peso in kg							
* 0.3	2.36	4.72							
* 0.35	2.75	5.51							
* 0.4	3.14	6.28							
* 0.45	3.53	7.06							
* 0.5	3.93	7.86							
* 0.6	4.71	9.42	14.7						
* 0.8	6.28	12.6	19.7	28.3					
* 1	7.85	15.7	24.5	35					
* 1.2	9.42	18.8	29.5	42					
** 1.5	11.8	23.6	36.7	53					
** 1.8	14.1	28.2	44.2	64					
** 2	15.7	31.4	49	71					
** 2.5	19.6	39.3	61	88	176.4				
** 3	23.6	47.1	73	106	212.4	238.2	566		
* 3.5	27.5	55	85.9	123.6	247.3	329.7	658		
* 4	31.4	62.8	98	141	282.6	376.8	753		
* 5	39.2	78.5	123	176	352.8	472	944	588	1176
* 6	47.1	94.2	147	212	423.9	565	1130	706	1412
* 7	55	110	172	247	495	660	1320	825	1650
* 8	62.8	126	196	282	565.2	754	1508	942	1884
* 9	70.6	141	221	316	635.4	848	1696	1059	2118
* 10	78.5	157	245	353	706.5	942	1884	1177	2354
* 12	94.2	188	294	424	848	1131	2262	1413	2826
* 15	117.8	236	368	530	1060	1416	2832	1767	3534
18	141.3	282	442	636	1272	1696	3392	2119	4238
20	157	314	490	706	1413	1884	3768	2355	4710
25	196.2	392	613	833	1766	2352	4704	2943	5886
30	235.5	472	736	1060	2119	2832	5664	3532	7064
35	274.8	550	859	1237	2473	3300	6600	4122	8244
40	314	628	981	1413	2826	3768	7536	4710	9420
45	353.2	708	1104	1589	3179	4238	8476	5295	10590
50	392.5	786	1227	1766	3533	4716	9432	5887	11774
55	431.8	864	1349	1943	3886	5182	10364	6477	12954
60	471	942	1472	2119	4239	5652	11304	7065	14130
65	510.2	1020	1594	2296	4592	6123	12246	7650	15300
70	549.5	1100	1717	2473	4945	6600	13200	8242	16484
75	588.8	1178	1840	2650	5299	7065	14131	8832	17664
80	628	1256	1962	2826	5652	7536	15072	9375	18840
85	667.2	1335	2085	3002	6005	8006	16013	10008	20016
90	706.5	1414	2208	3179	6358	8478	16956	10597	21195
95	745.8	1492	2331	3356	6712	8950	17899	11187	22374
100	785	1570	2453	3532	7065	8420	18840	11775	23550

su richiesta le lamiere si forniscono tagliate a misura

- \* disponibili anche a freddo
- \* disponibili anche decapati



ACCIAI SPECIALI

**Acciai resistenti alla corrosione**

**COR-TEN A  
COR-TEN B**

Acciaio caratterizzato da elementi di lega che lo rendono particolarmente resistente alla corrosione atmosferica.

**Applicazioni**

Ponti, viadotti passerelle - Sicurviva - Edilizia civile - Filtri elettrocaptanti - Ventilatori industriali - Condotte fumi - Preriscaldatori d'aria e scambiatori in genere - Caldaia - Carri ferroviari e metropolitane - Recinzioni in genere - Pali illuminazione

L'acciaio COR-TEN è normalmente impiegato allo stato "nudo".

Anche allo stato pitturato la sua durata è notevolmente superiore a quella di un comune acciaio al carbonio, parimenti trattato (3-4 volte superiore).

**Caratteristiche meccaniche**

QUALITA'	spessore mm	Re H N/mm <sup>2</sup> min.	RM N/mm <sup>2</sup> min.	A% min.
COR-TEN A laminato freddo	1-1.5	445	310	22
COR-TEN A laminato a caldo	2-12	485	345	20
COR-TEN B	15-60	485	345	19

Gli spessori indicati sono normalmente disponibili

**Caratteristiche meccaniche**

QUALITA'	C	Mn	Si	P	S	Al	V	Ni	Cr	Cu
COR-TEN A	0.12 max	0.20 0.50	0.25 0.75	0.07 1.15	0.03 max	0.015 0.06	-	0.65 max	0.50 1.25	0.25 0.55
COR-TEN B	0.19 max	0.80 1.25	0.30 0.65	0.35 max	0.03 max	0.02 0.06	0.02 0.10	0.40 max	0.40 0.65	0.25 0.40

**Fornitura a freddo**

Si consiglia di non usare raggi di curvatura interna inferiori a quelli della seguente tabella (asse del mandrino perpendicolare alla direzione di laminazione):

	SPESSORE = a (mm)				
QUALITA'	1-1.5	2-6	6-12	15-20	21-60
COR-TEN A	1a	2a	3a		
COR-TEN B				4a	6a

Per lavorazioni particolarmente severe (doppie piegature - piegature con asse mandrino parallelo alla direzione di laminazione ecc.) si suggerisce l'impiego, ove possibile, di materiale normalizzato. Per tutte le altre lavorazioni vale quanto già noto per gli acciai al carbonio di pari resistenza.

**Formatura a caldo**

Si consiglia di effettuare il riscaldamento ad una temperatura non superiore a 1100°C e di terminare l'operazione di formatura ad una temperatura non inferiore a 815°C. Il raffreddamento conseguente una corretta formatura non produce apprezzabili indurimenti del materiale e pertanto non sono richiesti trattamenti termici finali.

**Saldatura**

Può essere agevolmente saldato in tutti gli spessori e con i più comuni metodi di saldatura quali:

- . archi con elettrodi rivestiti.
- . arco sommerso
- . arco sotto gas protettivo.

**Indicazioni particolari**

COR-TEN A: è consigliabile l'impiego di elettrodi basici per la saldatura ad arco con elettrodi rivestiti ove si richiede particolare resistenza meccanica alla saldatura e in modo speciale negli spessori più elevati.

COR-TEN B: è consigliabile l'impiego di elettrodi basici nel caso di saldatura ad arco con elettrodi rivestiti; ove si effettui la saldatura in arco sommerso o in atmosfera di gas inerte possono essere usate le stesse combinazioni filo-flusso e gli stessi gas protettivi adottati per i comuni acciai strutturali al carbonio di resistenza equivalente. E' sempre richiesto per gli elettrodi e per il flusso un accurato grado di essiccamento.

MARCHIO U.S.S.	ASTM	EN 10155
COR-TEN A	A 242	S 355JOWP
COR-TEN B	A588g.A	S355JOW



## Acciai al Mo e Cr-Mo per impieghi ad alte temperature

Gli acciai al molibdeno, in virtù delle loro caratteristiche di resistenza al calore, trovano largo impiego nell'industria chimica e petrolchimica, nel campo di temperature di esercizio tra i 350 ed i 600°C.

### Caratteristiche

Le normative nazionali ed estere, prevedono per questo settore alcune serie fondamentali di acciai aventi tenori di Mo e di Cr-Mo, con corrispondenze tra le varie qualità.

### Caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente

ASME	Rs N/mm <sup>2</sup> min.	Rm N/mm <sup>2</sup>	Al% min.
SA204 gr. C	295	515-655	16
SA387 gr. 2 cl. 2	310	485-620	18
SA387 gr. 5 cl. 2	310	515-690	18
SA387 gr. 11 cl. 2	310	515-690	18
SA387 gr. 12 cl. 2	275	450-585	19
SA387 gr. 22 cl. 2	310	515-690	18

### Analisi chimica di colata - Valori%

ASME	C max	Mn	P max	S max	Si	Mo	Cr
SA204 gr. C	0.23	0.90 max	0.035	0.040	0.15-0.40	0.45-0.60	-
SA387 gr. 2 cl. 2	0.21	0.55-0.80	0.035	0.040	0.15-0.40	0.45-0.60	0.50-0.80
SA387 gr. 5 cl. 2	0.15	0.30-0.60	0.040	0.030	0.50 max	0.45-0.65	4.00-6.00
SA387 gr. 11 cl. 2	0.17	0.40-0.65	0.035	0.040	0.50-0.80	0.45-0.65	1.00-1.50
SA387 gr. 12 cl. 2	0.17	0.40-0.65	0.035	0.040	0.15-0.40	0.45-0.60	0.80-1.15
SA387 gr. 22 cl. 2	0.15	0.30-0.60	0.035	0.035	0.50 max	0.90-1.10	2.00-2.50

### Gamma spessori disponibili

Tutti da 6 mm a 40 mm

### Caratteristiche

Le caratteristiche principali degli acciai al Mo e al Cr-Mo sono:

- L'aggiunta di Mo migliora le caratteristiche meccaniche a temperature elevate, mentre il Cr aumenta, in particolare, la resistenza allo scagliamento prolungando la durata dell'impiego alle alte temperature.
- Il Mn permette di elevare, a tutte le temperature, i valori di resistenza.

### Corrispondenza secondo le diverse normative

ASME	EN 10078-2	UNI 5869	DIN 17155	AFNOR
SA204 gr. C	-	16 MO 5	16 MO 5	-
SA387 gr. 2 cl. 2	-	-	-	15 CD 2.05
SA387 gr. 5 cl. 2	-	-	12 CRMO 195	210 CD 5.05
SA387 gr. 11 cl. 2	13 CRMO 45	14 CRMO 45	-	-
SA387 gr. 12 cl. 2	13 CRMO 45	14 CRMO 45	13 CRMO 44	15 CD 4.05
SA387 gr. 22 cl. 2	11 CRMO 910	12 CRMO 910	10 CRMO 910	10 CD 9.10



ACCIAI SPECIALI

## Acciai per caldaie e recipienti a pressione

P 265 GH - P 355 GH - P 275 NH - P 355 NH

### Caratteristiche

L'esperienza acquisita in decine di anni di presenza nel settore ha portato alla selezione delle normative, dei tipi di acciaio e della gamma di spessori che riportiamo di seguito.

Le lamiere sono fornite punzonate e corodate di certificato di collaudo I.S.P.E.S.L. per gli acciai UNI 5869 in conformità alla raccolta "M" del 1978 e successive modifiche per acciai EN 10028 in accordo alla raccolta "M" revisione 1995 edizione 1999. Su richiesta è possibile fornire lamiera con certificato di controllo US e con prove meccaniche supplementari a caldo fino a 900 °C e a bassa temperatura fino a -196 °C.

### Caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente

EN 10028-2	EN 10028-3	UNI 5869	ASME	DIN 17155	DIN 17102
P 265 GH	-	FE 410.1 KW	SA515 gr.60	-	-
-	P275 NH	FE 410.2 KW	SA516 gr.60	H11	-
-	P355 NH	FE 510.2 KW	SA516 gr.70	19 MN 6	-
-	P355 NLI	-	-	-	TSTE 355

I tipi di acciaio che figurano allineati sono simili per impiego e caratteristiche.

## Acciai per taglio Laser

RAEX 250 C - RAEX 355 MC - RAEX 420 MC - RAEX S 355

Acciaio di alta qualità con eccellenti proprietà al taglio Laser, elevate caratteristiche meccaniche, ottima formabilità a freddo e saldabilità.

### Applicazioni

- Industria del taglio Laser
- Lavorazioni di manufatti che richiedono pieghe severe e ottima saldabilità

### Comparazione Standard

QUALITÀ	EN10125	EN10149.1-2
RAEX 250 C LASER	S 235 JRG 2	-
RAEX 355 MC LASER	-	S 355 MC
RAEX 420 MC LASER	-	S 420 MC
RAEX S 355 LASER	S 355 J2 G4	-

### Piegatura a freddo longitudinale/trasversale

QUALITÀ	RAGGIO MINIMO DI CURVATURA		
	treno	coils	
	spessore 5-20 mm	spessore 2-6 mm	spessore 7-15 mm
RAEX 250 C LASER	1.0 A	0.5 A	0.8 A
RAEX 355 MC LASER	1.0 A	0.5 A	0.8 A
RAEX 420 MC LASER	1.0 A	1.0 A	1.0 A

A= spessore lamiera in millimetri

### Qualità per taglio laser

La giusta composizione chimica, la buona qualità della superficie, l'assenza di ruggine, la buona planarità, le basse tensioni interne residue determinano una elevata attitudine al taglio laser.

La velocità ottimale di taglio per lamiera RAEX LASER è più elevata, del trenta per cento circa, rispetto agli acciai comuni.

Questa differenza è ancora più significativa per gli spessori sottili. I bassi contenuti di silicio, Manganese, carbonio e di impurità per fosforo e zolfo, permettono di ottenere ottime finiture dei bordi tagliati.

La mancanza di difetti di taglio migliora le possibilità di impiego e la precisione dei pezzi tagliati.

### Saldatura

Gli acciai RAEX LASER sono a grano fino con basso tenore di Carbonio equivalente e di conseguenza sono facilmente saldabili con tutte le tecniche di saldatura.

### Formabilità

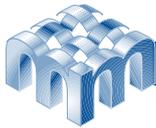
La uniforme qualità, i bassi contenuti di Carbonio e Zolfo rendono gli acciai RAEX LASER estremamente appropriati alla formatura. I raggi di curvatura ridotti facilitano le operazioni di piegatura nelle due direzioni della lamiera e permettono la formatura a freddo.

### Zincabilità

Il nasso contenuto di Silicio dell'acciaio garantisce migliori condizioni per la zincatura.

### Parametri di taglio

La omogeneità delle caratteristiche qualitative semplifica la regolazione dei parametri di taglio.



## Acciai ad alta formabilità

**S420 MC**  
**S500 MC**  
**UNI EN-10149-2**

Acciaio ad alto limite elastico con particolare attitudine alla formatura a freddo. Questo materiale, oltre ad una buona resistenza a fatica, presenta un'ottima tenacità ed un grado di saldabilità molto interessante.

### Applicazioni

- Veicoli stradali da turismo (telaio, carrozzeria, ruote ecc.)
- Veicoli da trasporto stradali e ferroviari (telai, sponde, cassoni)
- Containers
- Serbatoi
- Macchine agricole
- Sicurvia
- Profili
- Tubi saldati

### Caratteristiche meccaniche

QUALITÀ	SU PROVETTA LONGITUDINALE			SU PROVETTA TRASVERSALE	RESILIENZA
	RM N/mm <sup>2</sup>	ReHmin N/mm <sup>2</sup>	A% min	PIEGA α=180°D	KV a -20°C
S420 MC	da 480 a 620	420	19	0.5t*	27J
S500 MC	da 550 a 700	500	14	1.0t	27J

\*t=Spessore in mm della provetta  
D=Diametro del Mandrino

### Composizione chimica di colata e carbonio equivalente

QUALITÀ	C % max	Mn % max	Si % max	P % max	S % max	Al tot % max	Nb % max	V % max	Ti % max	CE max
S420 MC	0.12	1.60	0.50	0.025	0.015	0.015	0.09	0.20	0.15	0.28
S500 MC	0.12	1.70	0.50	0.025	0.015	0.015	0.09	0.20	0.15	0.32

La somma dei tenori di Nb, V e Ti deve essere al massimo pari allo 0,22%

### Gamma spessori disponibili

S420 MC da 3 mm a 15 mm  
S500 MC da 3 mm a 15 mm

### Formabilità

Acciai adatti alla formatura a freddo con i raggi minimi indicati in tabella.

### Saldatura

Tali acciai presentano caratteristiche di ottima saldabilità con i normali procedimenti di saldatura (manuale, semiautomatico, a filo continuo, in atmosfera controllata MIG o MAG, automatico, ad arco sommerso, per resistenza).

### Raggi interni minimi di piegatura per la formatura a freddo

QUALITÀ	Raggi interni minimi di piegatura raccomandati per spessori nominali (t)		
	t ≤ 3	3 < t ≤ 6	t > 6
S420 MC	0.5t	1t	1.5t
S500 MC	0.5t	1.5t	2.0t

### Corrispondenza secondo le diverse normative

EN 10149-2	EU 149-2	SEW 092
S420 MC	FE E 420 TM	QSTE 420 TM
-	FE E 490 TM	-
S500 MC	-	QSTE 500 TM