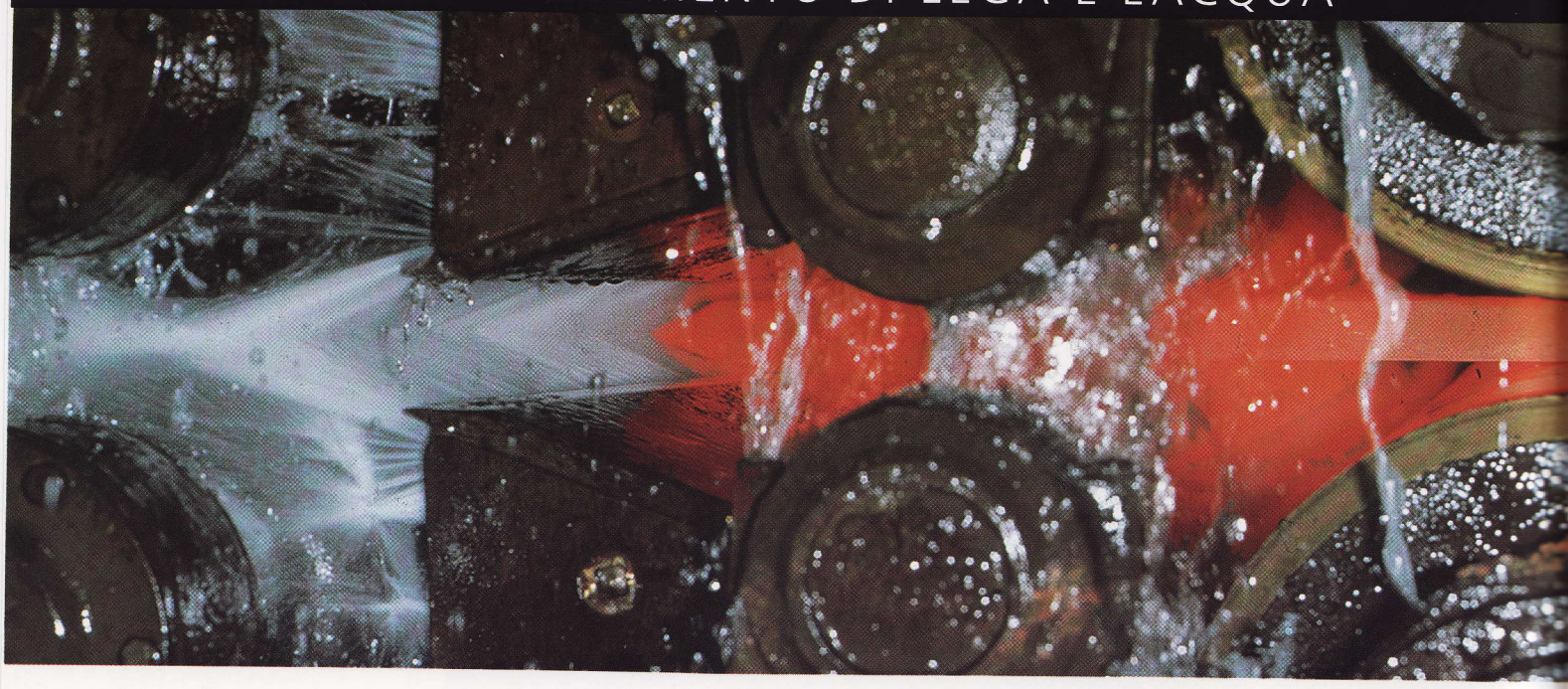


Per rispetto all'ambiente, questa brochure è stampata su carta esente da cloro.

# Il nostro processo produttivo

### Comporre e colare l'acciaio

Una metallurgia basata sul minerale ed un moderno impianto di colata continua, producono bramme di elevata qualità con composizioni chimiche accurate e con un bassissimo livello di elementi residui.

Tutto ciò pone le condizioni basilari per un buon prodotto finale.

### Sequenza di laminazione

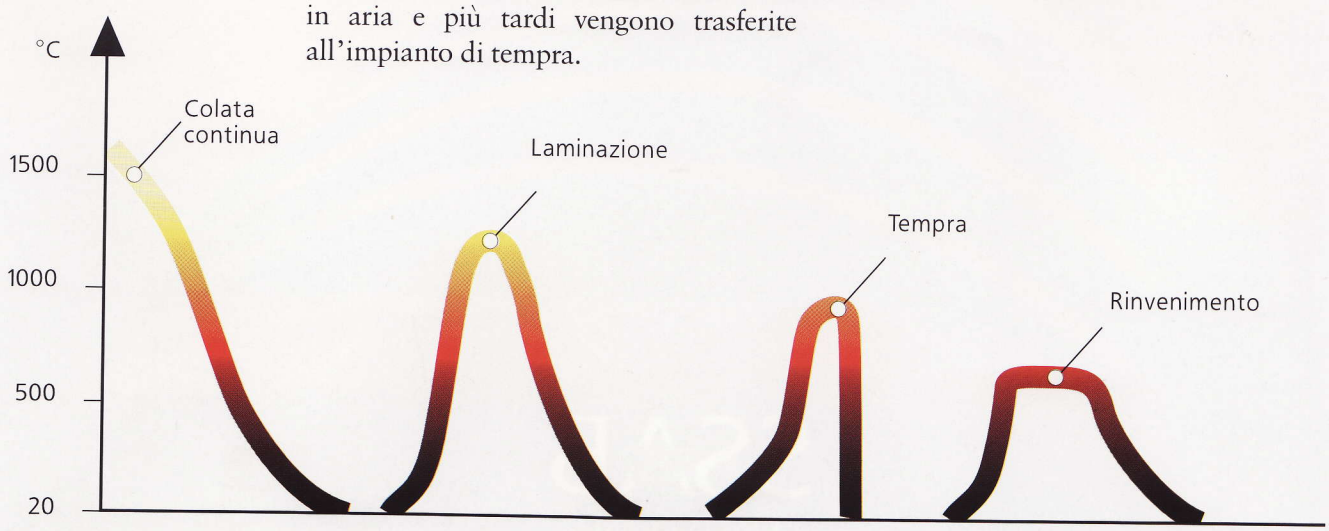
Le bramme sono riscaldate uniformemente ai 1200°C perchè sia possibile la laminazione mediante il treno quarto reversibile. Le bramme vengono laminate acccuratamente agli spessori specificati e con le microstrutture confacenti al meglio al susseguente processo di raffredamento. La lamiere destinate al trattamento di bonifica subiscono un raffreddamento in aria e più tardi vengono trasferite all'impianto di tempra.

### Tempra e rinvenimento

Le lamiere WELDOX sono bonificate. Ciò comporta che la lamiera venga rapidamente raffreddata da 900°C alla temperatura ambiente, mediante un'intensiva azione di acqua atomizzata, proveniente dall'impianto stesso di tempra. Dopo essere stata rinvenuta tra i 580–650°C, la lamiera WELDOX, acquisisce una uniforme resistenza elevata, una buona resilienza ed un'eccellente lavorabilità anche alla macchina utensile.

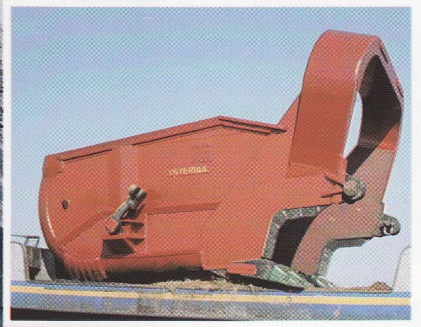
Dovuto al metodo di raffreddamento particolare che l'impianto produce, possiamo minimizzare il contenuto degli elementi di lega.

Così con terminologia elementare, noi affermiamo che il ns. acciaio è acqua - legato.



## WELDOX 700

Altre applicazioni per il WELDOX 700: Condotte forzate, attrezzature per miniere, gru e autogru, telai e particolari per dumpers.



L'imponente arco, il telaio del bordo superiore della benna trascinata ed altre parti tra le più sollecitate della attrezzatura stessa, sono realizzate in WELDOX 700.

L'acciao HARDOX è invece usato per le parti ad usura come il fondo e le sponde del grande cucchiaio.

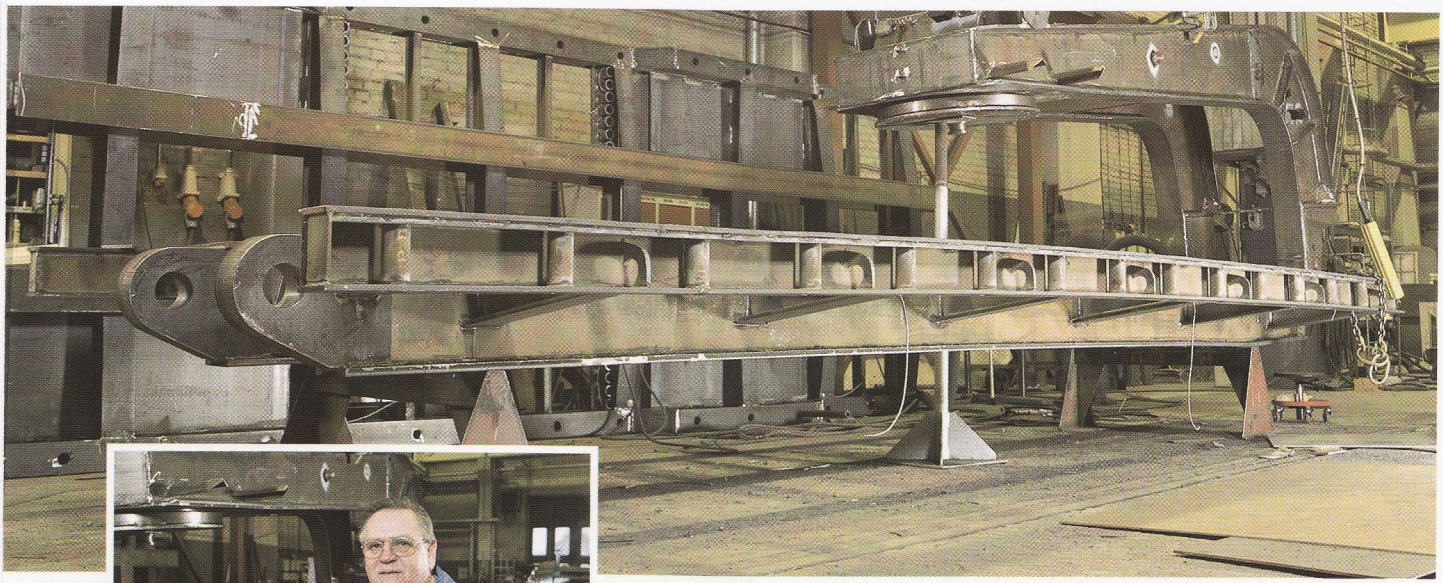
Questo progetto ha permesso di ridurre il peso totale del 25% ed inoltre di ottenere una più corretta distribuzione dei pesi. Di conseguenza il volume utilizzabile è aumentato da 52 a 57 $m^3$.

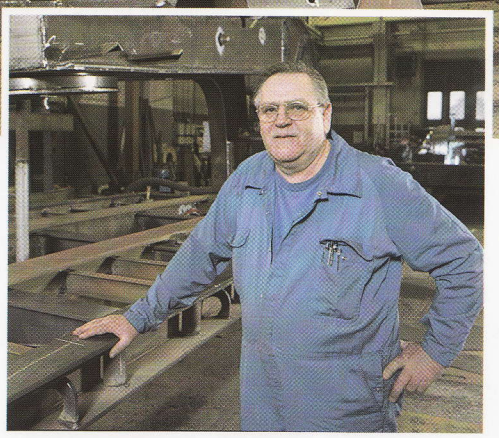
La benna ha dimostrato di essere ad un maggiore livello di servizio poichè il minor peso totale ha diminuito il peso proprio della completa linea di dragatura. Ciò ha ridotto anche i costi di manutenzione ed aumentato i cicli di lavoro, ovviamente incrementando la produttività.

Pekka Kuparinen,
Direttore di Produzione
alla Sisu Terminal Systems,
Tammerfors, Finlandia.

« Noi abbiamo specificato WELDOX 700 per i bracci sfilanti per assicurare uno snervamento piu'alto ed un peso più basso. Così i ns. sollevatori hanno una maggiore capacità di sollevamento il che è un bene sia per noi che per i ns. clienti. Il raggio di piega che usiamo corrisponde a tre volte lo spessore. Possiamo così, piegare a freddo con tolleranze ristrette senza ricorrere a preriscaldo. »

# WELDOX 700





Sune Axelsson, Direttore di Produzione alla VM Trailer, Gothenburg, Svezia

« I rimorchi pesanti adibiti a trasporti gravosi devono naturalmente dover sopportare elevate sollecitazioni, ma devono anche essere i più leggeri possibile. Così il WELDOX 700 è di gran lunga il migliore acciaio strutturale per i ns. trailers più importanti.

Noi sappiamo per esperienza che le lamiere WELDOX sono un eccellente materiale e questo è evidente sotto ogni punto di vista. La planarità è buona e così anche lo stato di finitura superficiale. E' anche facile da lavorare alle macchine utensili ed aggiungerei che non ci danno alcun problema né la saldatura né la piegatura a freddo. Queste caratteristiche, realmente, fanno si che il duro lavoro non sia quello produttivo . . . »

Altre applicazioni per il WELDOX 700 : Condotte forzate, attrezzature per miniere, gru e autogru, telai e particolari per dumpers.

## WELDOX 900
## WELDOX 960

Il WELDOX ha certamente causato una specie di rivoluzione nello sviluppo delle gru. Utilizzando lo snervamento del materiale, il carico massimo è stato incrementato senza aumentare il peso proprio della gru.

Il WELDOX 960 è usato per l'intera struttura portante nei modelli più importanti quali : il braccio telescopico, la piattaforma girevole il telaio del carro e gli stabilizzatori. Ogni Kg. risparmiato nel braccio telescopico abbassa il peso morto ed inalza il carico utile.

Nella produzione del braccio le richieste più rigorose si riferiscono alla buona formabilità a freddo, alla planarità, alla finitura superficiale che sono proprio le migliori caratteristiche che il WELDOX può offrire.

## WELDOX 900
## WELDOX 960

Altre applicazioni per il WELDOX 900 e WELDOX 960: Sistemi per trasporti a nastro, supporti per soffitti in galleria, telai per la prova dei motori d'aereo, strutture off-shore, attrezzature agricole.

Condotte forzate convogliano acqua dagli invasi per immetterla nelle turbine nelle sottostazioni delle centrali idroelettriche. Dovuta al notevole dislivello, la condotta é assogettata ad una considerevole pressione. Gli spessori che servono per costruire le condotte possono essere rivisti, usando WELDOX 700 e WELDOX 900, risparmiando mm.

Ciò significa risparmiare anche nei costi di trasporto, movimentazione e saldatura.

## WELDOX 1100

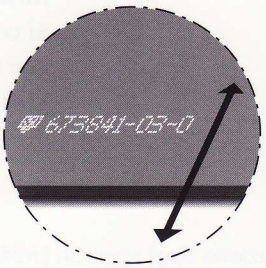
Altre applicazioni per il WELDOX 1100: Supporti per soffitti in miniera.

Nel passato, il varo di un ponte mobile avrebbe previsto l'impiego di 10 ore di duro lavoro per un team di 60 specialisti, anche per la copertura di una luce non superiore a 30 mt.

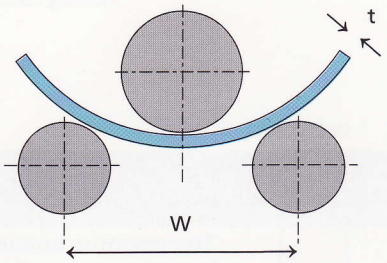
Ma oggi questa comunione di sforzi è totalmente ridimensionata; infatti la ditta Karlskronavarvet AB, ha progettato, sviluppato ed infine costruito un ponte mobile usufruendo delle proprietà del migliore acciaio disponibile sul mercato: il WELDOX 1100.

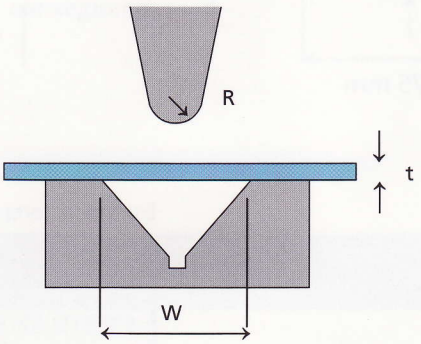
Per questo è sufficiente una squadra di 7 uomini che in meno di 75 minuti rende totalmente operativo un ponte (FB 48) che copre una luce di 46 metri, senza alcun elemento di rinforzo supplementare.

L'accuratezza con cui produciamo gli acciai WELDOX si evidenzia nelle eccelenti proprietà di formabilità a freddo. Lo sforzo necessario dipende dalla resistenza della lamiera e dalle dimensioni dell'attrezzatura. Vi preghiamo di consultare la ns. brochure relativa a questo argomento per avere suggerimenti ed informazioni più dettagliate.



Il numero di colata è sempre stampato perpendicolarmente al senso di laminazione.




**Esempi dei valori minimi per la formatura a freddo di lamiere non vincolate con diversi spessori e differenti ampiezze della cava.**

| Grado | Spessore mm | ⊥ [1] R/t | ∥ [2] R/t | ⊥ W/t | ∥ W/t |
|---|---|---|---|---|---|
| WELDOX 700 | < 6 | 1,5 | 2,0 | 7,0 | 8,5 |
| | ⩾ 6 | 2,0 | 3,0 | 7,0 | 8,5 |
| WELDOX 900/960 | < 6 | 2,5 | 3,0 | 8,5 | 10,0 |
| | ⩾ 6 | 3,0 | 4,0 | 8,5 | 10,0 |
| WELDOX 1100 | Prego consultare il dipartimento di servizio tecnico clienti. | | | | |

1) Perpendicolare al senso di laminazione

2) Parallelo al senso di laminazione.

## Composizione

Gli acciai WELDOX hanno eccelenti proprietà di saldabilità e le prescrizioni di preriscaldo dei giunti sono moderate.

Ciò è dovuto al bassissimo contenuto degli elementi di lega così come del contenuto di carbonio. Nelle lamiere WELDOX, l'elevata resistenza è per altro in combinazione con elevata resilienza e buona saldabilità. La composizione chimica degli acciai WELDOX è molto simile ai comuni acciai strutturali elementari, il che rende totalmente compatibili gli uni e gli altri in materia di saldabilità reciproca.

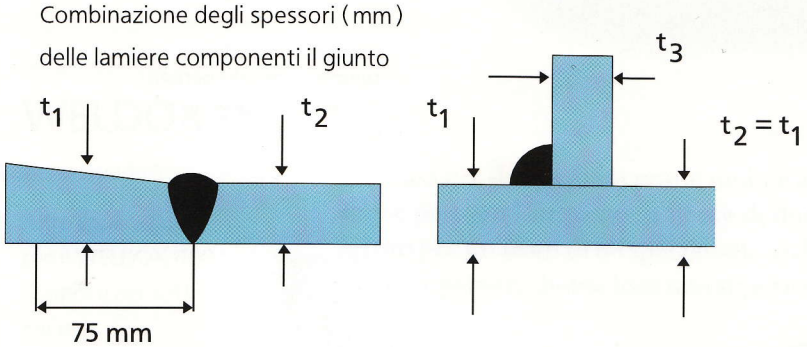
## Temperatura del giunto in saldatura

Per evitare cricche a freddo nei giunti saldati, qualche volta è consigliabile riscaldare il giunto stesso. Questo può dipendere da diversi fattori tra i quali: il grado dell'acciaio, la combinazione degli spessori che compongono il giunto (vedere la figura) e la percentuale di idrogeno contenuto nel materiale d'apporto.

La tavola sotto, espone esempi di quando è necessario il preriscaldo. La temperatura relativa ad ogni caso in questione, dovrebbe essere mantenuta durante tutto il processo di saldatura. La temperatura tra una passata e l'altra, non dovrebbe eccedere i 225°C.

La raccomandazioni da parte nostra, sulla temperatura di preriscaldo del giunto, sono meglio specificate nella ns. brochure ove si parla anche di ossitaglio (It-11)

Combinazione degli spessori (mm)
delle lamiere componenti il giunto

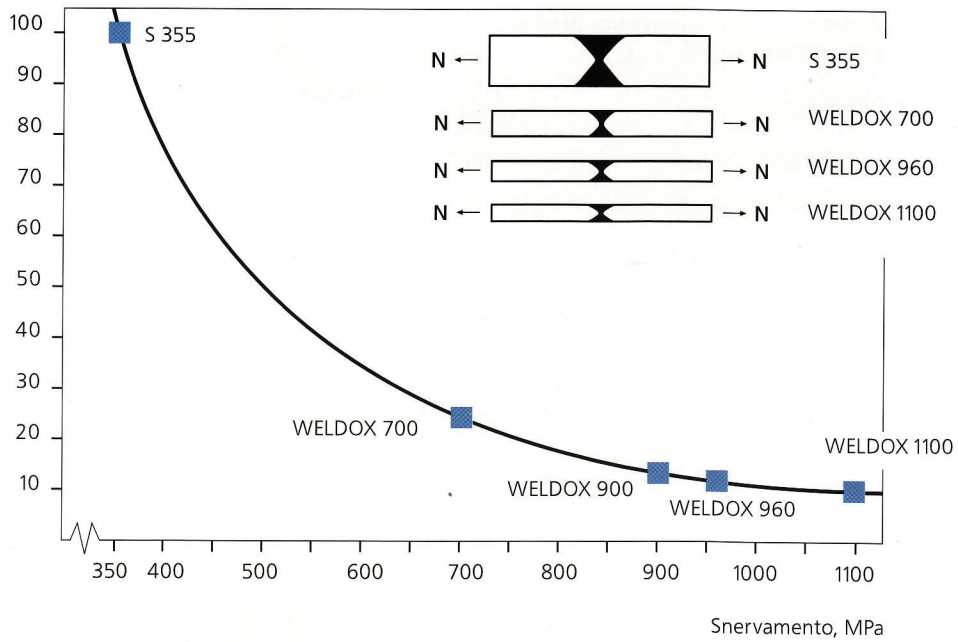



Esempi di temperatura °C * del giunto

| $t_1+t_2+t_3=$ | 10–20 | 20–30 | 30–40 | 40–50 | 50–60 | 60–70 | 70–80 | 80–90 | 90–100 | 100–110 | 110–120 | 120–130 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S 355 (St 52-3) | | | Temperatura ambiente | | | | | | | | 75°C | |
| WELDOX 700 | | | | | | | 75°C | | 100°C | | 150°C | |
| WELDOX 900 | | 75°C | | | | | 100°C | | | | 150°C | |
| WELDOX 960 | | 75 | | | | | 100°C | | | | 150°C | |
| WELDOX 1100 | Prego consultare il nostro servizio tecnico clienti. | | | | | | | | | | | |

*) L'esempio si riferisce ad un procedimento di saldatura in cui l'apporto termico è ad 1,7 kJ/mm, con un contenuto di idrogeno di ≤ 5 ml / 100g nel materiale d'apporto (ISO 3690).

Volume relativo del giunto (%) per una costante geometria di saldatura.




## Bassi costi di saldatura

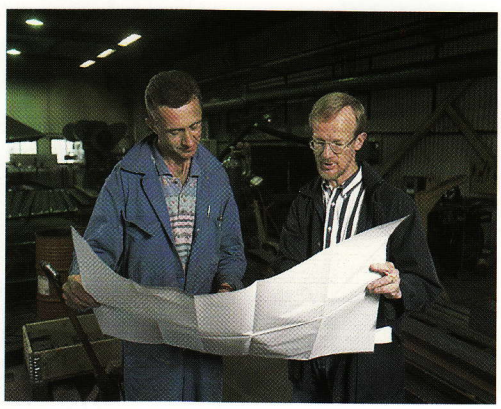
Usando gli acciai WELDOX nelle strutture saldate, la capacità di sopportazione del carico, può essere incrementata mentre i costi produttivi possono essere diminuiti; ciò dovuto al minor costo del materiale. Una riduzione delle spessore diminuisce il volume di saldatura nei giunti quindi riducendo la quantità di materiale d'apporto e i tempi di realizzazione della saldatura.

Inoltre, usando lamiere sottili (o più sottili) le esigenze di preriscaldo possono essere minimizzate con le conseguenti riduzioni di costo ulteriore.

# SERVIZIO CLIENTI

Consideriamo vitale per un ottima economia d'esercizio, una profonda conoscenza dei materiali e come si devono usare per ottenere i risultati migliori.

I ns. clienti possono acquisire questa conoscenza nel ns. centro ricerche « HARDOX-WELDOX CENTRE » nel quale noi realizziamo corsi teorici-pratici di apprendimento. I ns. ingegneri specialisti applicati, hanno accumulato una vasta conoscenza ed esperienza sopratutto in funzione di come il WELDOX dovrebbe essere usato per sfruttare appieno le caratteristiche, sia in fase progettuale che in produzione. Essi avrebbero anche piacere di assistere le aziende dei ns. clienti con opportuni pareri/consigli tecnici.



Questo servizio di consulenza, amplia il concetto di scelta del materiale, comprendendo anche la lavorabilità alla macchina utensile, la saldatura ed il trattamento superficiale.

## Generalità

Per assicurare innanzitutto una buona prestazione, tutti gli acciai WELDOX hanno un basso carbonio equivalente (CEV) ed una buona * tenacità / resilienza.

Tutti i gradi prodotti sono caratterizzati da ottima planarità e qualità superficiali.

## Sabbiatura e preverniciatura

Tutti gli acciai WELDOX possono essere sabbiati con una finitura secondo SA 2.5 come per ISO 8501-1 e preverniciati con vernice a basso tenore di zinco * (silicato).

| Designazione | Spessore [ mm ] | $R_{p0,2}$** [ MPa ] | $R_m$ ** [ MPa ] | Normative corrispondenti [1] EN | ASTM |
|---|---|---|---|---|---|
| WELDOX 700 | 4–50 | 700 | 780–930 | 10137-2 | A 514 S |
| | (50)–100 | 650 | 780–930 | | |
| WELDOX 900 | 4–50 | 900 | 940–1100 | 10137-2 | |
| | (50)–80 | 830 | 880–1100 | 10137-2 | |
| WELDOX 960 | 4–50 | 960 | 980–1150 | 10137-2 | |
| WELDOX 1100 [2] | 5–40 | 1100 | 1200–1500 | | |

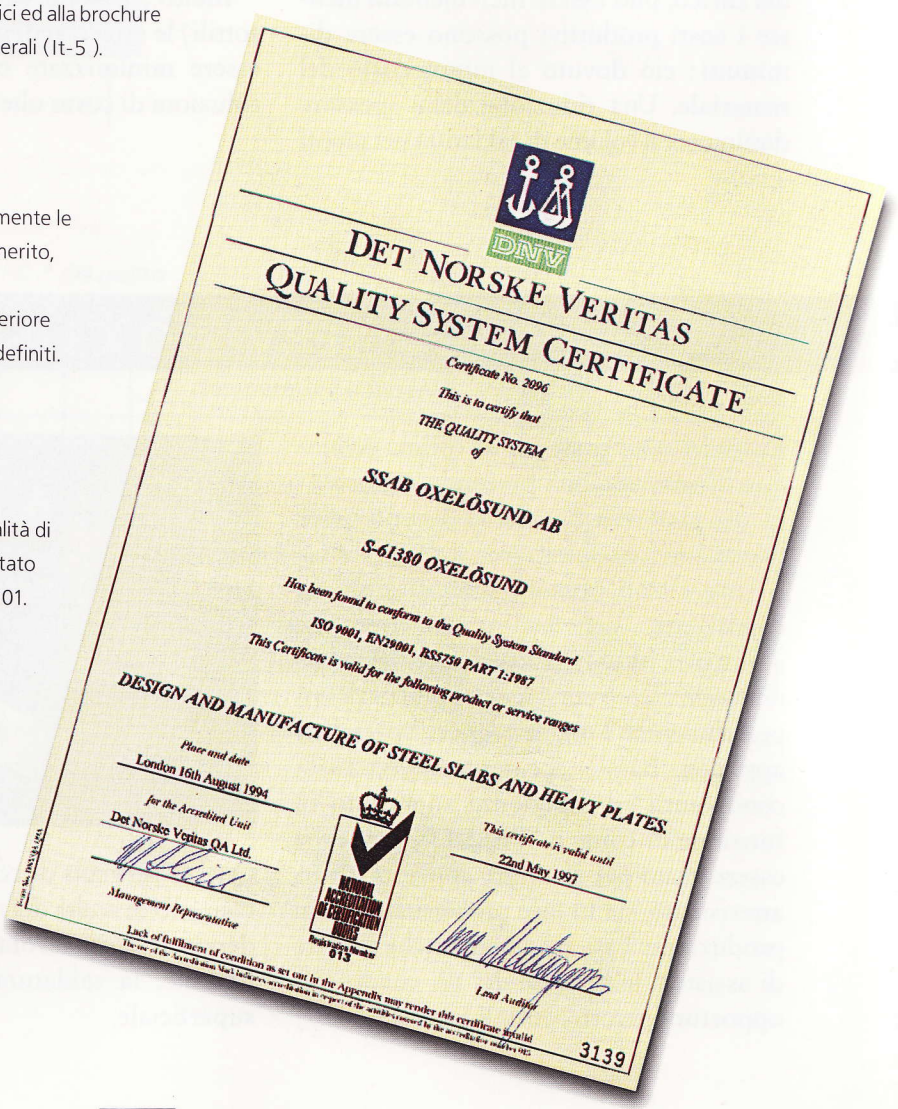
*) Per ulteriori informazioni sul programma di vendita e su sabbiatura, preverniciatura, ecc. - prego riferirsi ai ns. fogli tecnici ed alla brochure intitolata HARDOX & WELDOX / Informazioni generali (It-5 ).

**) $R_{p0,2}$ = Snervamento
$R_m$ = Limite di rottura

1) In alcuni casi gli acciai WELDOX non coprono totalmente le normative in uso. Per informazioni dettagliate en merito, prego riferirsi alle ns. schede tecniche.

2) Prodotto in corso di ulteriore sviluppo. Il limite superiore dello spessore ed i requisiti non sono ancora stati definiti.

Il sistema di qualità di SSAB Oxelösund è stato certificato con ISO 9001.


DET NORSKE VERITAS
QUALITY SYSTEM CERTIFICATE
Certificate No. 2096
This is to certify that
THE QUALITY SYSTEM
of
SSAB OXELÖSUND AB
S-61380 OXELÖSUND
Has been found to conform to the Quality System Standard
ISO 9001, EN29001, BS5750 PART 1:1987
This Certificate is valid for the following product or service ranges
DESIGN AND MANUFACTURE OF STEEL SLABS AND HEAVY PLATES.
Place and date
London 16th August 1994
for the Accredited Unit
Det Norske Veritas QA Ltd.
Management Representative
This certificate is valid until
22nd May 1997
Lead Auditor
3139