

# HARDOX®

## TechSupport

Information from  
SSAB Oxelösund.

# #55

## Passare dall'HARDOX 400 all'HARDOX 450

Il passaggio dall'HARDOX 400 all'HARDOX 450 offre la possibilità d'incrementare la durata della struttura o di costruirne una più leggera, in molti casi soddisfa entrambi i vantaggi. Grazie alle qualità di malleabilità dell'HARDOX, nella maggior parte dei casi il suddetto passaggio avviene in modo agevole, senza aggiungere difficoltà particolari nella lavorazione.

*SSAB Oxelösund è l'unico produttore della lamiera antiusura HARDOX.*

### Informazioni generali

Proprietà meccaniche:	HARDOX 450	HARDOX 400
Durezza:	425 – 475 HB	370 – 430 HB
Resistenza allo snervamento*:	1200 MPa	1000 MPa
Resistenza alla trazione*:	1400 MPa	1250 MPa
Allungamento A <sub>5</sub> *:	10%	10%
Resilienza a -40 °C*:	40 J	45 J

\* Valore tipico per una lamiera di spessore 20 mm

Dimensioni:	HARDOX 450	HARDOX 400
Gamma spessori:	3,2 – 80 mm	4,0 mm – 130 mm
Larghezza massima:	3,3 m	3,3 m



## Vantaggi del passaggio al grado superiore

### Maggiore durata

I 50 gradi Brinell in più che si ottengono passando all'HARDOX 450 aumentano la durata della struttura. Studi pratici hanno dimostrato che, in tal modo, è possibile aumentare la durata di un prodotto perfino del 50% e, in alcune applicazioni, si può andare anche oltre.

Esempi di aumento della durata che si ottengono passando dall'HARDOX 400 all'HARDOX 450, per lamiere soggette a usura abrasiva con i seguenti materiali, in base ai calcoli del WearCalc™:

Basalto	35 – 45%
Granito	75 – 85%
Rottami d'acciaio	35 – 45%

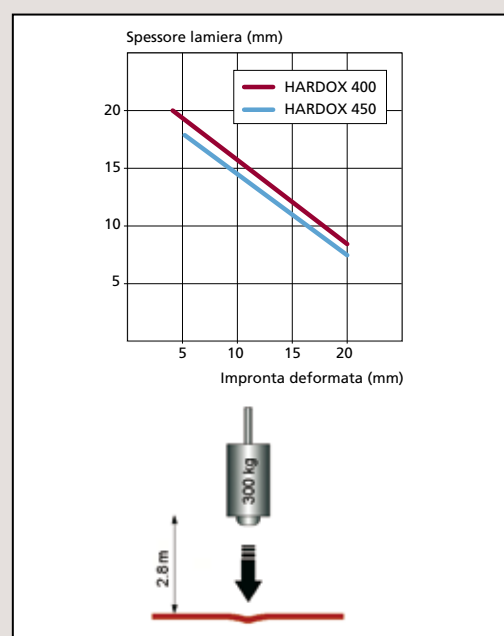
### Struttura più leggera

Il passaggio dall'HARDOX 400 all'HARDOX 450, consente di usare una lamiera più sottile. Lamiere più sottili rendono le strutture più leggere, aumentando la portata utile e la redditività. L'esperienza dei nostri clienti ha dimostrato che si possono ottenere riduzioni di peso anche del 15%, fermo restando che in fase di progettazione vanno sempre tenuti presenti fattori quali l'imbozzamento, la flessione e la fatica del materiale.

### Migliore resilienza

Passando dall'HARDOX 400 all'HARDOX 450, si migliora la resilienza della lamiera, come mostrato nel grafico. In questo test, un peso di 300 kg viene fatto cadere da un'altezza di 2,8 metri su una lamiera di dimensioni 600 x 600 mm.

Risultati della deformazione seguita all'impatto su HARDOX 400 e HARDOX 450:



## HARDOX 450 in officina

### Saldatura

L'HARDOX 450 può essere saldato con tutti i metodi ad arco convenzionali che vengono comunemente usati per gli acciai altoresistenziali. Utilizzare materiali d'apporto basici e rutilici che forniscano un contenuto d'idrogeno massimo di 5 ml/100 g. Tali materiali devono avere una resistenza allo snervamento di circa 500 MPa. In tal modo, riducono la tensione residua del materiale nel giunto saldato e, perciò, anche la possibilità che si verifichino cricche a freddo. Il preriscaldamento può essere evitato usando materiale d'apporto austenitico / acciaio inossidabile AWS 307 o AWS 309.

Le temperature di preriscaldamento consigliate devono fornire un apporto termico di 1,7 kJ/mm e un contenuto d'idrogeno nel metallo di saldatura di 5 ml/100 g di deposito di saldatura al massimo, °C:

Spessore lamiera (mm)	HARDOX 450	HARDOX 400
< 40	Temperatura ambiente	Temperatura ambiente
40 – 65	100	75
65 – 100	125	100
> 100	175	175

## Taglio

Si possono usare tutti i metodi di taglio: ossitaglio, plasma, laser, getto d'acqua a pressione (AWJ).

Suggerimenti per l'ossitaglio dell'HARDOX 450.

Preriscaldamento, °C:

Spessore lamiera (mm)	HARDOX 450	HARDOX 400
< 40	Nessun preriscaldamento	Nessun preriscaldamento
40 – 44,9	100	Nessun preriscaldamento
45 – 49,9	100	100
50 – 59,9	150	100
60 – 69,9	150	150
70 – 80	175	150

Ridotta velocità di taglio (mm/min) possibile senza preriscaldamento:

Spessore lamiera (mm)	< 40	40	45	50	60	70	80
<b>HARDOX 450</b>	Nessuna restriz.	230	200	180	170	160	150
<b>HARDOX 400</b>	Nessuna restriz.	Nessuna restriz.	230	210	200	190	180

## Piegatura

Il raggio di piegatura minimo previsto (R) e la larghezza della matrice (W) quando la linea di piega è perpendicolare o parallela alla direzione di laminazione:

Spessore (mm)	Perpendicolare R / t		Parallelo R / t		Perpendicolare W / t		Parallelo W / t	
	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400
t < 8	3,5	2,5	4,0	3,0	10,0	8,5	10,0	10,0
8 ≤ t < 20	4,0	3,0	5,0	4,0	10,0	10,0	12,0	10,0
t ≥ 20	5,0	4,5	6,0	5,0	12,0	12,0	14,0	12,0

La forza di piega necessaria può essere calcolata usando la seguente formula:

$$P = \frac{1,6 \times b \times t^2 \times R_m}{10000 \times W}$$

W = larghezza della matrice (mm)

b = lunghezza di piega (mm)

t = spessore lamiera (mm)

R<sub>m</sub> = resistenza alla trazione (MPa)

La forza risultante sarà espressa in tonnellate (1 tonnellata corrisponde a 10 kN) con un'accuratezza di ± 20%.

La resistenza alla trazione è maggiore nell'HARDOX 450, perciò la forza di piegatura richiesta aumenta di circa il 12% rispetto ad una lamiera HARDOX 400 dello stesso spessore. Quando si passa all'HARDOX 450, lo spessore della lamiera può essere ridotto di almeno il 6% se si usa la forza di piegatura impiegata per l'HARDOX 400. Ad esempio, quando si piega una lamiera HARDOX 450 da 19 mm si usa una forza uguale a quella necessaria per piegare una lamiera HARDOX 400 da 20 mm, mentre piegare una lamiera HARDOX 450 da 5,5 mm richiede una forza uguale a quella necessaria per piegare una lamiera HARDOX 400 da 6 mm.

## Foratura

Foratura	HSS-8% Co		Polveri di carburo compatte		Polveri di carburo brasate		Inseri indicizzati	
	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 400
Vc [m/min]	7	9	30 – 40	35 – 45	30 – 40	35 – 45	50 – 70	60 – 80
f [mm/rev]	0,05 – 0,30	0,05 – 0,35	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,10 – 0,15	0,06 – 0,14	0,06 – 0,14

## Assistenza tecnica

Per ulteriori informazioni, non esitate a contattare il vostro ufficio vendite locale SSAB.

# HARDOX<sup>®</sup>

## WEAR PLATE

SSAB Oxelösund è l'unico produttore della lamiera antiusura HARDOX.  
HARDOX è un marchio registrato della SSAB Oxelösund.



SSAB Oxelösund AB  
SE-613 80 Oxelösund  
Svezia

Tel +46 155-25 40 00  
Fax +46 155-25 40 73  
www.ssabox.com  
www.hardox.com

In caso di discrepanza fra le versioni di varie lingue, fa fede quella scritta in inglese (britannico).  
Scaricate l'ultima versione di questa pubblicazione dal sito [www.ssabox.com/publications](http://www.ssabox.com/publications)

Questa brochure contiene indicazioni di carattere generale. SSAB Oxelösund AB declina ogni responsabilità per l'adeguatezza dei prodotti alle singole applicazioni. È responsabilità di chi legge questa brochure saper adeguare le indicazioni di carattere generale in essa contenute ai requisiti richiesti dalle singole applicazioni.