

C2	03/11/09	Revisione per approvazione	DV	DL	LM
C1	03/11/09	Revisione per approvazione	DV	DL	LM
C0	03/11/09	Emissione per approvazione	DV	DL	LM
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
MAGISTRATO ALLE ACQUE

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA  
DI VENEZIA**

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. N. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP 8100 del 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 6^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER  
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050001

**PROGETTO ESECUTIVO**

WBS: LT.I1.48

WBE: LT.I1.48.PE.02

**BOCCA DI LIDO TREPORTI – PARATOIE E CONNETTORI  
PARATOIE  
SPECIFICA TECNICA  
MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI  
(ESTRATTO)**

ELABORATO <i>D. Varisco</i>	CONTROLLATO <i>D. Lesina</i>	APPROVATO <i>L. Mazza</i>
N. ELABORATO MV089P-PE-TAS-2001-C2	CODICE FILE MV089P-PE-TAS-2001-C2.doc	DATA 03 Novembre 2009

**CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:

S. PASTORE

CONTROLLATO:

M. BROTTO

CONSORZIO VENEZIA NUOVA


PROGETTAZIONE

**ING. ALBERTO SCOTTI**

IL RESPONSABILE

PROGETTAZIONE  
SPECIALISTICA



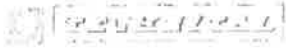
	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 7
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

## 1. INTRODUZIONE

La presente specifica definisce le condizioni di fornitura, presso cantieri ed officine, dei prodotti destinati alla fabbricazione delle strutture quali lamiere, piatti e profilati a caldo e definisce i requisiti minimi per la fabbricazione, la costruzione e i controlli della struttura e degli allestimenti in carpenteria metallica delle paratoie della Bocca di Lido di Treporti, di cui alla WBF: LN.I1.48.PE.02 “Bocca di Lido Treporti – Paratoie e connettori - Paratoie”.

Le paratoie saranno costruite, verniciate e allestite in un cantiere di prefabbricazione, trasportate al cantiere di stoccaggio ubicato all’Arsenale di Venezia, dove verranno montati gli strumenti e il complesso cerniera-connettore maschio, e successivamente installate nei cassoni di soglia della barriera.

Le paratoie si troveranno quindi temporaneamente in atmosfera (durante il periodo di costruzione, allestimento e stoccaggio) e normalmente immerse (dopo che sono state installate per il loro esercizio).

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 8
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

## 2. GENERALITA'

### 2.1. Struttura delle paratoie

La struttura delle paratoie è costituita da fasciami in lamiera supportati e irrigiditi da elementi strutturali secondari, detti correnti e realizzati con profilati a bulbo, sostenuti a loro volta da telai trasversali, detti ossature rinforzate, realizzati con travi composte e raccordate con squadre d'angolo.

Le travi rinforzate trasversali sono sostenute da tre linee di puntellatura longitudinali: due in corrispondenza degli elementi strutturali relativi alle cerniere, realizzate con un diaframma forato, e una centrale realizzata con puntelli.

La tipologia strutturale descritta è valida per i fasciami superiore, inferiore e laterali.

I fasciami frontale e posteriore sono irrigiditi e sostenuti da elementi di rinforzo verticali, realizzati con profili a bulbo, con le estremità collegate con squadre ai corrispondenti correnti superiore e inferiore.

I correnti dei fasciami laterali sono collegati con squadre al primo corrente verticale dei fasciami frontale e posteriore.

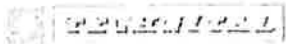
I correnti longitudinali e verticali sono disposti, in genere, con un interasse d'ossatura di 625 mm.

I telai trasversali rinforzati e i relativi elementi di puntellatura sono disposti, in genere, a interasse di 2500/2000 mm.

I correnti non vengono interrotti in corrispondenza di ogni telaio trasversale, ma sono continui attraverso intagli, di geometria opportuna, nell'anima delle travi rinforzate mantenendo il collegamento con l'anima stessa.

La struttura è completata da due zone, opportunamente rinforzate, in corrispondenza delle cerniere racchiuse entro fasciami che sono la prosecuzione di quelli superiore e laterali e di altre quattro zone in corrispondenza dei twist-lock ove i diaframmi longitudinali forati sono a spessore maggiorato e sono realizzati i ricettacoli cilindrici per accogliere i twist lock stessi.

Tutte le strutture sono di acciaio a basso tenore di carbonio.

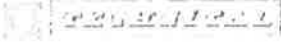
	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 9
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

Tutte le strutture sono saldate, a meno di alcuni elementi secondari che sono bullonati.

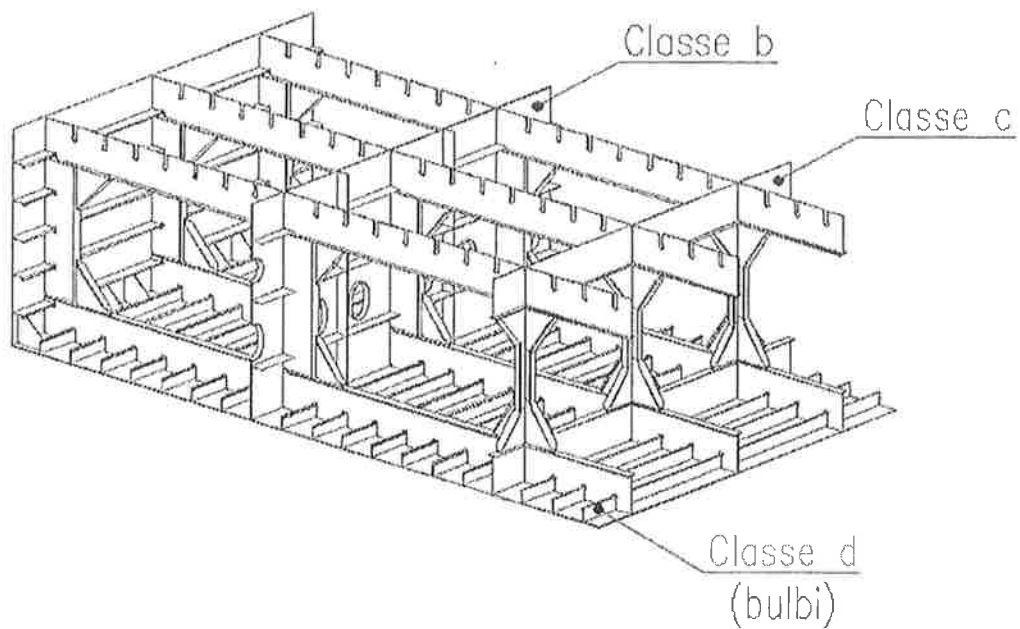
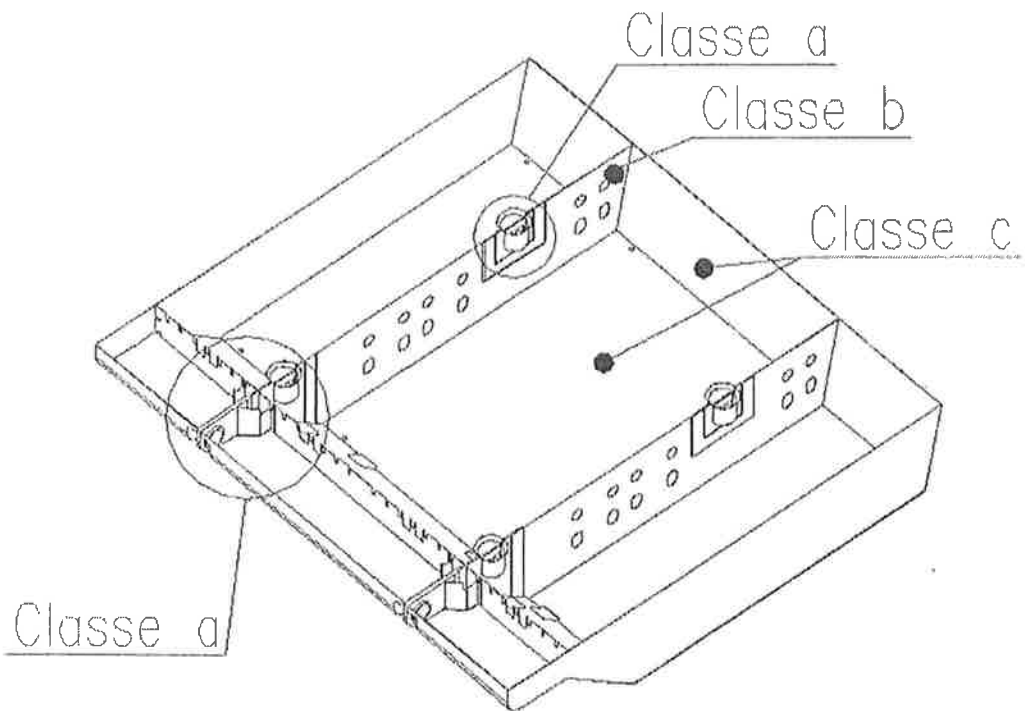
## 2.2. Classi strutturali

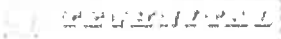
Gli elementi strutturali sono state suddivisi in classi (a-b-c-d), per ciascuna delle quali sono stati definiti il campo di applicazione dei materiali, le classi di saldatura, il tipo, l'estensione e l'accettabilità dei controlli considerati, in funzione anche dello spessore e della temperatura di servizio.

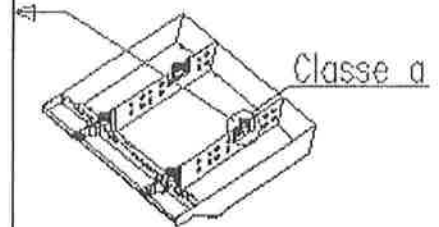
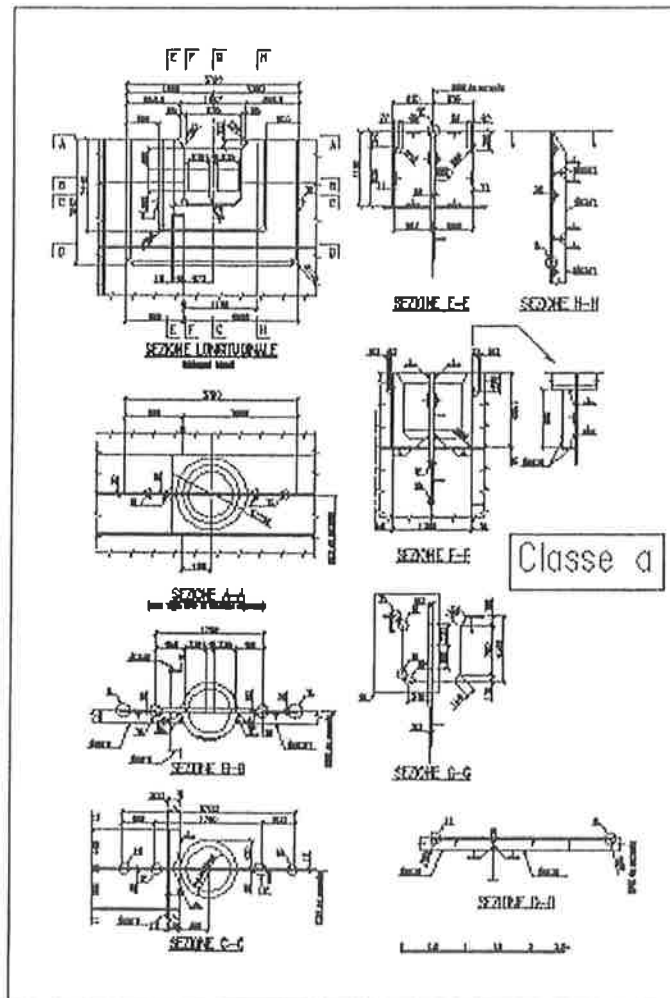
Classe Elemento	Definizione
a	Elementi strutturali essenziali per la sicurezza della struttura, con bassa ridondanza strutturale, forma complessa e concentrazione delle tensioni non facilmente prevedibile.  Complessi interfaccia cerniere e punti di sospensioni.
b	Elementi strutturali essenziali per la sicurezza globale della struttura.  Lamiere e piatti costituenti le paratie longitudinali in asse cerniera.
c	Elementi strutturali essenziali per la sicurezza globale della struttura, di geometria semplice.  Lamiere e piatti non compresi nelle classi "a" e "b".
d	Elementi strutturali significativi per la sicurezza locale della struttura.  Profilati a bulbo e altri elementi strutturali non rientranti nelle classi "a", "b" e "c".
e	Elementi strutturali non importanti ed elementi non strutturali.

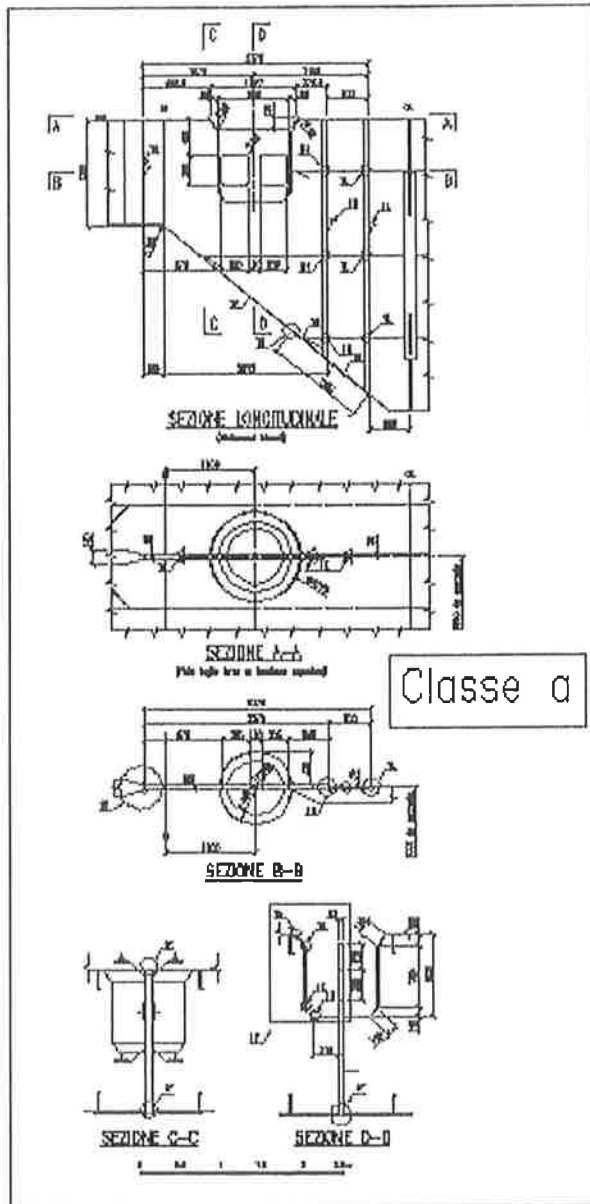
	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 10
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

Le seguenti figure riportano schematicamente la suddivisione delle strutture della paratoia in classi strutturali.

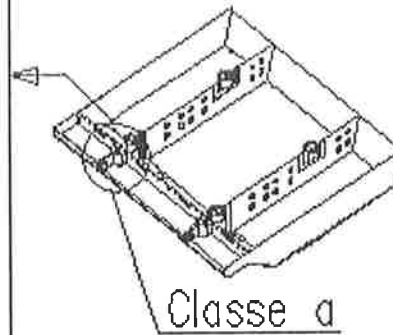


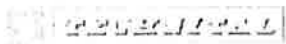
	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 11
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	





Classe a



	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 18
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

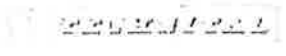
## 2.4. Normative

Sono da considerarsi vincolanti tutte le leggi, norme tecniche, prescrizioni emanate da enti autorizzativi e decreti applicativi in vigore in Italia e in ambito UE alla data della consegna dei lavori.


Le principali normative di riferimento pertinenti a questa specifica sono:

- UNI EN 10025                      PRODOTTI LAMINATI A CALDO DI ACCIAI PER IMPIEGHI STRUTTURALI - PARTI 1, 2, 3, 4 - EDIZIONE APRILE 2005
- UNI EN 10216                    TUBI SENZA SALDATURA DI ACCIAIO PER IMPIEGHI A PRESSIONE – CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA – PARTE 1: TUBI DI ACCIAIO NON LEGATO PER IMPIEGHI A TEMPERATURA AMBIENTE - EDIZIONE GIUGNO 2005
- UNI EN 10204                    PRODOTTI METALLICI – TIPI DI DOCUMENTI DI CONTROLLO - EDIZIONE MARZO 2005
- EN 10021                         CONDIZIONI TECNICHE GENERALI DI FORNITURA PER L'ACCIAIO ED I PRODOTTI SIDERURGICI
- EN 10027 - 1                    SISTEMI DI DESIGNAZIONE DEGLI ACCIAI - DESIGNAZIONE ALFANUMERICA, SIMBOLI PRINCIPALI
- UNI EN ISO 377                   ACCIAIO E PRODOTTI DI ACCIAIO - PRELIEVO E PREPARAZIONE DEI SAGGI E DELLE PROVETTE PER PROVE MECCANICHE




	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 19
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	


- EN 10045 – 1 MATERIALI METALLICI – PROVA DI RESILIENZA SU PROVETTA CHARPY – METODO DI PROVA
- EN 10029 LAMIERE DI ACCIAIO LAMINATE A CALDO DI SPESSORE MAGGIORE O UGUALE A 3 mm - TOLLERANZE DIMENSIONALI, DI FORMA E SULLA MASSA.
- UNI EN 10160 CONTROLLO CON ULTRASUONI DI PRODOTTI PIANI DI ACCIAIO CON SPESSORE MAGGIORE O UGUALE A 6 MM (METODO PER RIFLESSIONE)
- EN 10002 – 1 MATERIALI METALLICI – PROVA DI TRAZIONE - METODO DI PROVA (A TEMPERATURA AMBIENTE).
- EN 10024: TRAVI AD I AD ALI A FACCE INCLINATE – TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA
- EN 10034: TRAVI AD I E AD H DI ACCIAIO PER IMPIEGHI STRUTTURALI - TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA
- EN 10056 – 1: ANGOLARI AD ALI UGUALI E DISUGUALI DI ACCIAIO PER IMPIEGHI STRUTTURALI – DIMENSIONI
- EN 10056 – 2: ANGOLARI AD ALI UGUALI E DISUGUALI DI ACCIAIO PER IMPIEGHI STRUTTURALI. TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA
- UNI 5398 PRODOTTI FINITI DI ACCIAIO LAMINATI A CALDO. TRAVI IPE AD ALI STRETTE PARALLELE. DIMENSIONI E TOLLERANZE.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 20
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

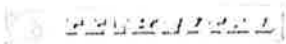
- UNI 5679 PRODOTTI FINITI DI ACCIAIO LAMINATI A CALDO. TRAVI IPN. DIMENSIONI E TOLLERANZE.
- UNI 5397 PRODOTTI FINITI DI ACCIAIO LAMINATI A CALDO. TRAVI HE AD ALI LARGHE PARALLELE.
- UNI-EU 54 PICCOLI PROFILATI DI ACCIAIO AD U LAMINATI A CALDO
- UNI EN 10055 PROFILATI A T AD ALI UGUALI E A SPIGOLI ARROTONDATI DI ACCIAIO, LAMINATI A CALDO - DIMENSIONI E TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA
- UNI EN 10058 BARRE DI ACCIAIO PIANE LAMINATE A CALDO PER IMPIEGHI GENERALI - DIMENSIONI E TOLLERANZE SULLA FORMA E SULLE DIMENSIONI
- UNI EN 10059 BARRE DI ACCIAIO QUADRE LAMINATE A CALDO PER IMPIEGHI GENERALI - DIMENSIONI E TOLLERANZE SULLA FORMA E SULLE DIMENSIONI
- UNI EN 10060 BARRE DI ACCIAIO TONDE LAMINATE A CALDO PER IMPIEGHI GENERALI - DIMENSIONI E TOLLERANZE SULLA FORMA E SULLE DIMENSIONI
- UNI EN ISO 12944-3 PITTURE E VERNICI -- PROTEZIONE DALLA CORROSIONE DI STRUTTURE DI ACCIAIO MEDIANTE VERNICIATURA - CONSIDERAZIONI SULLA PROGETTAZIONE

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 21
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

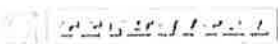
- API 5L SPECIFICATION FOR LINE PIPES ED. OCTOBER 2007
- API 2B SPECIFICATION FOR THE FABRICATION OF STRUCTURAL STEEL PIPE ED. JULY 2001
- EN 10164 ACCIAI CON CARATTERISTICHE DI DEFORMAZIONE MIGLIORATE NELLA DIREZIONE PERPENDICOLARE ALLA SUPERFICIE DEL PRODOTTO
- EN 15607 SPECIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SALDATURA PER MATERIALI METALLICI – REGOLE GENERALI
- EN 15609 SPECIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SALDATURA PER MATERIALI METALLICI – SPECIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SALDATURA
- AWS D1.1 STRUCTURAL WELDING CODE
- EN 15614 SPECIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SALDATURA PER MATERIALI METALLICI – PROVE DI QUALIFICAZIONE DELLE PROCEDURE DI SALDATURA
- EN 10045 MATERIALI METALLICI – PROVE DI RESILIENZA SU PROVETTA CHARPY-V
- EN 287 PROVE DI QUALIFICAZIONE DEI SALDATORI – SALDATURA PER FUSIONE

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 22
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	


- EN 1418 PERSONALE DI SALDATURA – PROVE DI QUALIFICAZIONE DEGLI OPERATORI DI SALDATURA PER LA SALDATURA A FUSIONE E DEI PREPARATORI DI SALDATURA A RESISTENZA, PER LA SALDATURA COMPLETAMENTE MECCANIZZATA E AUTOMATIZZATA DI MATERIALI METALLICI
- EN 10163 CONDIZIONI DI FORNITURA RELATIVE ALLA FINITURA SUPERFICIALE DI LAMIERE, LARGHI PIATTI E PROFILATI DI ACCIAIO LAMINATI A CALDO
- EN ISO 12944 PITTURE E VERNICI – PROTEZIONE DALLA CORROSIONE DI STRUTTURE DI ACCIAIO MEDIANTE VERNICIATURA
- UNI EN 20898 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI ELEMENTI DI COLLEGAMENTO
- UNI EN 10083 ACCIAI DA BONIFICA
- UNI EN 1435 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO RADIOGRAFICO DEI GIUNTI SALDATI
- EN 12517 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – VALUTAZIONE MEDIANTE RADIOGRAFIA DEI GIUNTI SALDATI
- EN 583 PROVE NON DISTRUTTIVE ESAME AD ULTRASUONI

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 23
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

- EN 1712 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO MEDIANTE ULTRASUONI DEI GIUNTI SALDATI
- EN 1713 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO MEDIANTE ULTRASUONI
- EN 1714 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO MEDIANTE ULTRASUONI DEI GIUNTI SALDATI
- EN 1290 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO MAGNETOSCOPICO CON PARTICELLE ELETTROMAGNETICHE DELLE SALDATURE
- EN 1291 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO MAGNETOSCOPICO DELLE SALDATURE – LIVELLI DI ACCETTAZIONE
- UNI EN 571 PROVE NON DISTRUTTIVE – ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI – PRINCIPI GENERALI
- UNI EN 1289 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE – CONTROLLO DELLE SALDATURE MEDIANTE LIQUIDI PENETRANTI – LIVELLI DI ACCETTABILITÀ
- EN 473 PROVE NON DISTRUTTIVE – QUALIFICAZIONE E CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLE PROVE NON DISTRUTTIVE

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 24
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

- EN 970. CONTROLLO NON DISTRITTUVI DI SALDATURE PER FUSIONE – ESAME VISIVO
- EN 462 PROVE NON DISTRUTTIVE – QUALITA' DELL'IMMAGINE DELLE RADIOGRAFIE
- ISO 5579 NON DESTRUCTIVE TESTING – RADIOGRAPHIC EXAMINATION OF METALLIC MATERIALS BY x AND  $\gamma$  RAYS – BASIC RULES
- UNI EN ISO 3506-1 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI ELEMENTI DI COLLEGAMENTO DI ACCIAIO INOSSIDABILE RESISTENTE ALLA CORROSIONE - VITI E VITI PRIGIONIERE
- UNI EN ISO 3506-2 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI ELEMENTI DI COLLEGAMENTO DI ACCIAIO INOSSIDABILE RESISTENTE ALLA CORROSIONE - DADI
- UNI EN ISO 3506-3 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEGLI ELEMENTI DI COLLEGAMENTO DI ACCIAIO INOSSIDABILE RESISTENTE ALLA CORROSIONE - VITI SENZA TESTA E PARTICOLARI SIMILARI NON SOGGETTI A TRAZIONE
- UNI EN ISO 1234 COPIGLIE
- UNI EN ISO 7091 RONDELLE PIANE – SERIE NORMALE – CATEGORIA C
- UNI 8842 ROSETTE ELASTICHE CON DENTATURA SOVRAPPOSTA

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 26
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

### 3. ACCIAIO PER STRUTTURE

#### 3.1. Generalità

##### 3.1.1. Tipi di materiale

Il materiale utilizzato è acciaio a basso tenore di carbonio, in particolare:

- lamiere, piatti, bulbi, profilati: S275J0, S355J0 e S235JR– UNI EN 10025
- tubi aria compressa: P235TR1 – EN 10216


Per tutti gli acciai strutturali vengono applicate le seguenti proprietà elastiche previste dalle norme:

- $E = 205000 \text{ N/mm}^2$  Modulo di elasticità
- $G = 80000 \text{ N/mm}^2$  Modulo di taglio
- $\nu = 0,3$  rapporto di Poisson
- $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$  densità di Passa
- $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$  coefficiente di espansione termica

Le caratteristiche di resistenza degli acciai impiegati, ossia tensione di snervamento  $F_y$  e Tensione di Rottura  $F_u$ , previste dalle norme ed adottate nelle analisi strutturali sono riassunte nella seguente tabella A, per tutte le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme citate:

**Tabella A – Caratteristiche di resistenza acciai**

Acciaio	Tensione di Snervamento $F_y$ (MPa)				Tensione di Rottura $F_u$ (MPa)
	$t < 16 \text{ mm}$	$16 \text{ mm} < t \leq 40 \text{ mm}$	$40 \text{ mm} < t \leq 63 \text{ mm}$	$63 \text{ mm} < t \leq 200 \text{ mm}$	
S355			335	285	490
S275	275	265			410
S235	235	225			340
P235	235				360

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 27
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

I materiali contemplati da questa specifica possono essere approvvigionati da ferreria o da pronto (stocchista). In ogni caso la documentazione e la certificazione richieste dovranno essere disponibili per la Direzione Lavori prima dell'impiego dei materiali nel progetto.

### 3.1.2. Collaudo

I documenti richiesti per i materiali sono quelli prescritti dalle norme ai paragrafi riportati nella seguente tabella B:

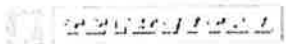
**Tabella B - Tipi di certificato**

Classe elementi strutturali	Certificato secondo EN 10204 -Ed. 2005
a, b, c	3.2
d	3.1
e	2.2

Sono accettati certificati verificati da Esaminatori accettati dalla Direzione Lavori. Copia dei certificati conforme agli originali ed emessa dal Servizio Qualità del Produttore del materiale è considerata equivalente al certificato originale. Copia dei certificati che non ricadono nel caso precedente può essere accettata quale sostitutiva degli stessi solo se autenticata da Esaminatore accettato dalla Direzione Lavori. In ogni caso i certificati dei materiali di componenti soggetti ad approvazione di Enti di Certificazione (es. materiali dei rizzaggi temporanei per il trasporto) dovranno soddisfare le normative e le richieste dell'ente in oggetto. Se richiesto dalla Direzione Lavori, le prove di collaudo dovranno essere eseguite alla presenza di un suo rappresentante.

Se durante l'esecuzione delle prove meccaniche venisse riscontrata la presenza di difetti non attesi e pregiudizievoli per l'impiego del materiale allo scopo destinato, la lamiera, il profilato o il tubo dal quale le provette sono state ricavate dovrà essere sottoposto ad accertamenti mediante controlli addizionali atti a chiarire la natura e l'estensione dei difetti rilevati. Detti esami potranno essere estesi, su richiesta della Direzioni Lavori e ad onere e spesa dell'Impresa, anche a tutti gli altri prodotti costituenti l'unità di collaudo. Se i risultati di questi controlli confermasero dimensioni ed estensioni dei difetti che pregiudichino l'impiego del materiale,



	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 28
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

i prodotti dovranno essere scartati anche nel caso di esito positivo delle altre prove di collaudo.

### 3.1.3. Marcatura

#### 3.1.3.1 *Generalità*

Tutti i prodotti, al termine del collaudo, dovranno essere stampigliati a vernice e punzone. Tali marcature vanno posizionate agli angoli della lamiera o ai due estremi dei profilati e dei tubi. Sulle lamiere le scritture dovranno essere poste a 90° rispetto alla direzione di laminazione.

#### 3.1.3.2 *Marcatura con caratteri pitturati*

La marcatura va effettuata con vernice bianca ed i caratteri dovranno essere di almeno 40 mm di altezza. Le indicazioni da riportare sono le seguenti:

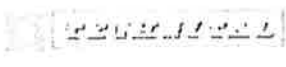
- numero d'ordine d'acquisto;
- lunghezza, larghezza e spessore del prodotto o tipo di profilo o diametro e spessore;
- grado del materiale;
- marchio del fabbricante;
- direzione di laminazione (con freccia a doppia punta) con esclusione dei profilati.

#### 3.1.3.3 *Marcatura con punzone*

La marcatura va effettuata su materiale di spessore 6 mm e superiori con punzone avente lettere di almeno 8 mm di altezza. Quanto punzonato dovrà essere evidenziato con una cornice di pittura bianca.

Le indicazioni da riportare sono le seguenti:

- tipo di acciaio e grado;
- numero di colata;
- numero della lamiera o del prodotto;
- marchio del fabbricante;

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 29
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

- punzone dell'Esaminatore.

La punzonatura successiva su prodotti semilavorati dovrà essere eseguita con punzoni del tipo a punte arrotondate (low stress).

### 3.1.4. Tenacità dei materiali

I materiali approvvigionabili con questa specifica dovranno essere sottoposti a prova di tenacità di tipo Charpy-V in senso longitudinale secondo le modalità indicate in questo paragrafo.

#### 3.1.4.1 *Temperature*

Le temperature a cui eseguire le prove di tenacità sono indicate nella tabella C seguente, in funzione della temperatura di progetto ( $T_p$ ), dello spessore delle lamiere e delle classi strutturali.

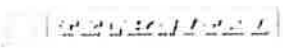
**Tabella C- Temperatura di prova di tenacità (1)**

$T_p \geq -5^\circ\text{C}$	$t \leq 12,5 \text{ mm}$	$12,5 \text{ mm} < t < 25,4 \text{ mm}$	$25,4 \text{ mm} \leq t \leq 50,8 \text{ mm}$	$50,8 \text{ mm} < t \leq 70 \text{ mm}$	$70 \text{ mm} < t \leq 100 \text{ mm}$	$100 \text{ mm} < t \leq 200 \text{ mm}$
Classe Elemento	Temperatura di prova					
a		-20° C				
b			-20° C		-40° C	
c		0° C			0° C	
d						
e	Non è richiesta prova di tenacità			Non applicabile		

Note: (1) Prove di tenacità eseguite a temperature più basse sono accettabili purché vengano rispettati i requisiti di energia assorbita indicati in questo documento

#### 3.1.4.2 *Energia assorbita*

I valori di energia assorbita (in Joules) durante le prove di tenacità sono riportati nella seguente tabella D:

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 30
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

**Tabella D - Energia assorbita**

Snervamento Nominale (Ry)	Valore medio di energia assorbita dal materiale base (J)	Valore medio di energia assorbita in zona fusa ed in zona termicamente alterata (J)	Valore minimo di energia assorbita in zona fusa ed in zona termicamente alterata (J)
> 450 Mpa	60	45	32
$350 \leq Ry < 450$ Mpa	50	36	26
$Ry < 350$ Mpa	40	27	19

I valori minimi ottenuti dai singoli provini del materiale base devono essere superiori al 70% del valore medio richiesto.

### 3.2. Lamiere, piatti e profilati laminati a caldo

Le lamiere ed i profilati laminati dovranno essere conformi ai requisiti delle norme EN 10025 ed ai requisiti definiti in questo capitolo.


Lamiere e profilati di qualità Z dovranno essere controllati e collaudati conformemente ai requisiti della norma EN10164 - Classe Z35 con provette di diametro 10 mm per tutti gli spessori.

Gli acciai di qualità Z aventi spessore 50 mm e maggiore devono aver subito trattamenti di desolfurazione spinta e/o trattamenti di modifica della morfologia delle inclusioni tipo ferro-calcio, terre rare, etc.

### 3.3. Tubi per aria compressa

Tutti i tubi dell'impianto di adduzione aria compressa e sfiato aria dalla paratoia

... **OMISSIS**

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 31
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

### 3.4. Bulloneria

Tutti la bulloneria dovrà essere inox e rispettare le seguenti norme:

- Viti, Dadi e Barre Filettate: UNI EN ISO 3506, grado A4, classe 70
- Rosette: UNI EN ISO 7091, AISI 316
- Rondelle: UNI 8842, AISI 316
- Copiglie: UNI EN ISO 1234, AISI 316


### 3.5. Materiale da pronto

#### 3.5.1. Generalità

I materiali da pronto dovranno ... **omissis**

#### 3.5.2. Collaudo

Per i materiali da pronto ... **omissis**

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 73
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

... OMISSIS

#### 4.6.3. Lamiere dei fasciami


Tutti i giunti a completa penetrazione, quando possibile, dovranno essere con ripresa a rovescio allo scopo di produrre la fusione completa del giunto.

Le saldature devono essere continue e a completa sigillatura e la ripresa delle stesse deve essere eseguita sulle teste di saldatura.

Le saldature d'angolo di tenuta dovranno avere un lato minimo di 4mm.

Le lamiere dei fasciami non dovranno presentare avvallamenti superiori a 3mm misurati con una dima di lunghezza pari a 1200mm.

... OMISSIS

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 74
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

... OMISSIS

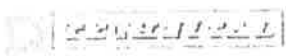
#### 4.6.5. Finitura della superficie

Al completamento di un componente o di una parte della struttura, l'Impresa dovrà rimuovere tutte le saldature, le sbavature, le puntature e qualsiasi altro segno causato dai ponteggi o attacchi temporanei utilizzati durante la fase di costruzione.

Tutti i segni di bruciatura e di accensione arco dovranno essere molati a filo e controllati visivamente e con liquidi penetranti.

Le zone dei componenti di classe "a, b, c" interessate dovranno essere accuratamente esaminate visivamente e con particelle magnetiche, e l'esito di tali esami documentato.

... OMISSIS

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 80
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

#### 4.8. Tolleranze sui componenti prefabbricati

##### 4.8.1. Generalità

L'Impresa dovrà eseguire i controlli dimensionali sui componenti prefabbricati con personale di provata esperienza e strumenti con certificati di calibrazione recenti.

Di seguito vengono dati i valori degli scostamenti ammessi per ogni caratteristica da misurare sugli elementi strutturali.

##### 4.8.2. Profilati e travi saldate

###### 4.8.2.1 *Generalità*

Le tolleranze relative ai componenti strutturali in acciaio dovranno essere conformi al codice AWS D1.1/2000 sezione 5.23 paragrafi dal 5.23.1 al 5.23.9

Per quanto riguarda le variazioni accettabili di planarità dell'anima, vale quanto stabilito nel codice AWS D1.1/2000 paragrafo 5.23.6

###### 4.8.2.2 *Tolleranze locali*


L'eccentricità delle ali non dovrà essere superiore a  $0.02b$ , con un massimo di 6mm. L'inclinazione e l'effetto tetto non dovranno essere superiori a  $(t+0.01b)$ mm, dove  $b$  è la larghezza dell'ala in millimetri e  $t$  è il suo spessore, con un massimo di 6mm.

Lo svergolamento dell'anima delle travi dovrà essere uguale a  $(1+0.01h)$  mm, con massimo di 10mm, dove  $h$  è l'altezza dell'anima in millimetri. La bombatura dell'anima dovrà essere uguale a  $0.01h$  con massimo di 0.5t, dove  $t$  è lo spessore dell'anima.

###### 4.8.2.3 *Rinforzi d'anima*

La posizione dei rinforzi d'anima tra le ali della trave deve essere quella entro i valori di tolleranza.

I rinforzi sull'anima dovranno essere posizionati con una accuratezza pari a metà dello spessore del rinforzo, con un massimo di 6mm. Il fuori rettilineità del rinforzo dell'anima dovrà essere compreso entro  $0.15\%L$ , con un massimo di 3mm.

	Rev. C2	Data: 03/11/2009	El. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 81
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	

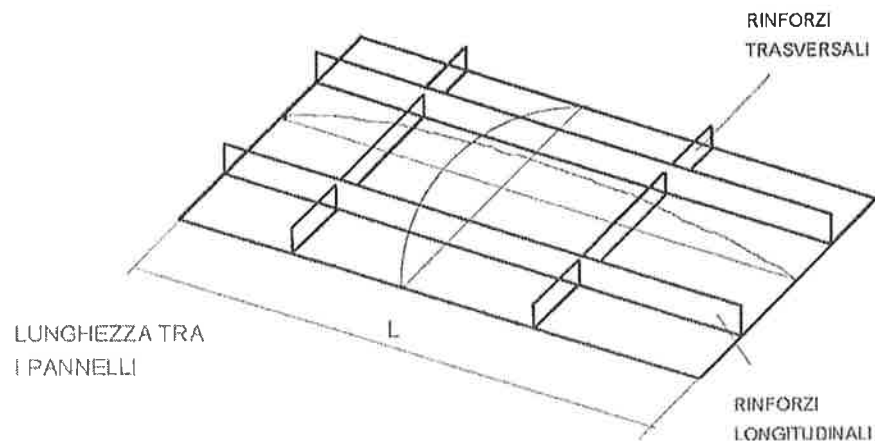
L'inclinazione dell'anima dei rinforzi, sottoposti a carichi di compressione, dovrà essere contenuta entro lo  $0.5\%h$  della massima altezza dell'anima, con un massimo di 3mm, rispetto alla perpendicolare tra le due ali della trave.

#### 4.8.3. Pannelli di lamiera rinforzata

Si applica quanto segue, tabelle M e N:

**Tabella M – Tolleranze per pannelli**

Tipo di misura	Valore di tolleranza	Valore max (mm)
Fuori posizione del piano	$0.3\% L$	10
Bombatura laterale globale tra i rinforzi principali	$0.5\% L_1$	10
Bombatura laterale globale tra i rinforzi secondari	$0.15\% L$	15

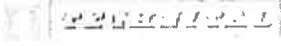


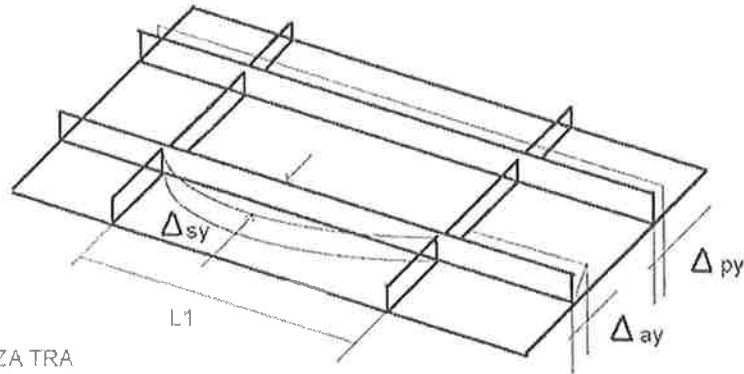
**Tabella N – Tolleranze per i rinforzi dei pannelli**

Tipo di tolleranza	Valore di tolleranza	Valore max (mm)
Inclinazione $a_y$	$2.5\% h$	5
Fuori posizione $p_y$	$5\% h$	10
Fuori posizione $p_y$ in intersezione nodale	$5\% h$	3
Fuori rettilinearità $s_y$ sia laterale sia ortogonale al piano del pannello	$0.5\% L_1$	5

dove:  $L_1$  è la distanza tra due rinforzi consecutivi;  
 $h$  è l' altezza dei rinforzi.



	Rev. C2	Data: 03/11/2009	EI. MV089P-PE-TAS-2001-C2	Pag. n. 82
	Rev.: C0	Data: 03/11/2009	SPECIFICA TECNICA - MATERIALI, FABBRICAZIONE E CONTROLLI	



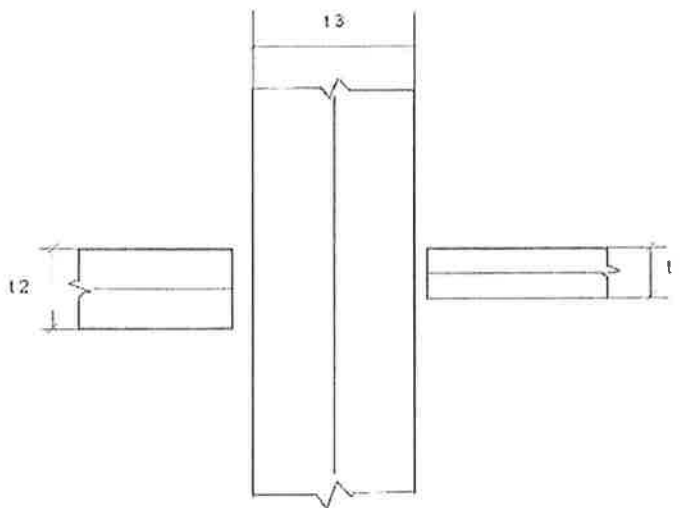
LUNGHEZZA TRA  
I RINFORZI

#### 4.8.3.1 Rinforzi che danno origine a incroci cruciformi

Qualora una combinazione di rinforzi (anelli, diaframmi, anime) dia origine a configurazione a croce con altri componenti o rinforzi il disallineamento ammesso non deve superare i valori della tabella O seguente.

**Tabella O – Valori di disallineamento**

Spessore	Slivellamento
$t3 > t1$ e $> t2$	$t3 / 2$ ; max 10mm
$t2 > t3$ e $> t1$	$t2 / 2$ ; max 6mm



INCROCI CRUCIFORMI