

E. Rappresentazione delle strutture navali.

Il disegno tecnico fornisce informazioni su un manufatto, in particolare, ma non solo, la forma. Si fa ricorso al metodo delle proiezioni ortogonali di Monge. Nei complessivi navali, sia in area europea sia in area americana, è tradizione che viste e sezioni:

- longitudinali, quali il profilo, si ottengano proiettando da dritta verso sinistra; in tal modo la poppa si colloca a sinistra della prua;
- orizzontali, o piante, si ottengano proiettando dall'alto verso il basso; in tal modo nelle piante dei ponti i rinforzi restano nascosti;
- trasversali si ottengano proiettando da prua verso poppa, salvo diversamente precisato; in tal modo nel prospetto la prua è in vista e nelle tavole delle paratie trasversali i rinforzi, che sono disposti in genere verso poppa, restano nascosti.

Per i disegni di dettaglio, poi, la direzione delle proiezioni è esplicitamente indicata con frecce giustapposte alle tracce dei piani di sezione.

Il linguaggio del disegno è convenzionale e si articola in linee, simboli ed altre indicazioni; esso deve essere univoco, cioè deve essere riconosciuto da tutti i tecnici del pertinente settore. Perciò enti di unificazione sia internazionali, come lo ISO, sia nazionali, come lo UNI, forniscono norme in proposito, così come pure esistono convenzioni integrative o semplificate in ambiti settoriali o aziendali. Sono soggetti a norme, ad esempio, i fogli, le linee, le scale.

Formato dei fogli di disegno e riquadro delle iscrizioni.

Le dimensioni unificate sono ottenute con le seguenti regole:

- la superficie del formato base, quello di maggiori dimensioni, è pari ad 1 m²;
- gli altri formati della serie si ottengono dimezzando quello precedente con un taglio parallelo al lato minore;
- il rapporto tra il lato lungo e quello corto è lo stesso per tutti i formati, pari quindi alla radice quadrata di 2.

In tal modo le superfici dei fogli della serie formano una progressione geometrica di ragione ½ ed i lati progressioni geometriche di ragione pari all'inverso della radice quadrata di due. In conclusione, i lati lungo e corto, rispettivamente Y_n e X_n , dello n -esimo foglio della serie sono dati in millimetri da:

$$X_n = 1000 / 2^{\frac{2n+1}{4}} \quad Y_n = 1000 / 2^{\frac{2n-1}{4}}$$

dove per il formato base è $n = 0$. Si riportano designazioni e dimensioni dei formati maggiori.

<i>Formati unificati dei fogli di disegno di maggiori dimensioni</i>					
Designazione	A0	A1	A2	A3	A4
Dimensioni (mm)	841x1189	594x841	420x594	297x420	210x297

Quando necessario, come capita in campo navale, si utilizzano rotoli di carta di altezza opportuna tagliati secondo la necessità.

I disegni devono essere corredati nell'angolo inferiore destro di una tabella o riquadro delle iscrizioni, del tipo di quella appresso riportata, con iscritte le indicazioni utili per l'identificazione del disegno stesso quali denominazione, costruzione, azienda, revisione, data, disegnatore, revisore, rapporto di scala, codici interni, ecc. Al termine della stesura del disegno, il foglio deve essere ripiegato a fisarmonica, con pieghe prima verticali e poi orizzontali, in modo che il formato del foglio piegato sia quello A4 e che il riquadro delle iscrizioni faccia da frontespizio.

3				
2				
1				
0	classifica	11/7/03	Mario Rossi	Franco Bianco
	Revisione	Data	Disegnatore	Revisore
Cantiere Navale Italiano				Costr. N. 999
Nave da carico				
PARATIA TRASVERSALE				
Disegno N.		S111		SCALA 1:50
Sostituisce il N.				
Sostituito dal N.				

Esempio di riquadro delle iscrizioni.

Formato delle linee di disegno.

Le linee si distinguono per tipo, come ad esempio quella continua e quella a tratti, e per spessore, che sono quelli riportati in tabella; queste proprietà determinano la loro applicazione nel disegno.

<i>Spessori consigliati per le linee di disegno (mm)</i>								
0.13	0.18	0.25	0.35	0.50	0.70	1.0	1.4	2.0

Nel disegno tecnico sono in genere sufficienti due spessori, sinteticamente quello maggiore per spigoli e contorni in vista, quello minore per le altre applicazioni; si parla perciò di linea grossa e linea fine e per chiarezza di lettura è consigliato che lo spessore della prima sia il doppio dell'altra. In particolari ambiti, come in quello navale, è necessario un terzo spessore, maggiore di quello grosso, che perciò viene detto extra-grosso.

Rapporto di scala.

La scala è il rapporto tra la dimensione lineare di un componente, come rappresentato nel disegno, e la stessa dimensione reale. Si distingue tra le scale di ingrandimento, come quelle 2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1, quella al naturale, 1:1, e quelle di riduzione, le più comuni in campo navale. Tra queste, usualmente si adottano per i disegni di dettaglio quelle: 1:2, 1:5, 1:10 e quelle: 1:20, 1:50, 1:100, 1:200 per i disegni d'insieme.

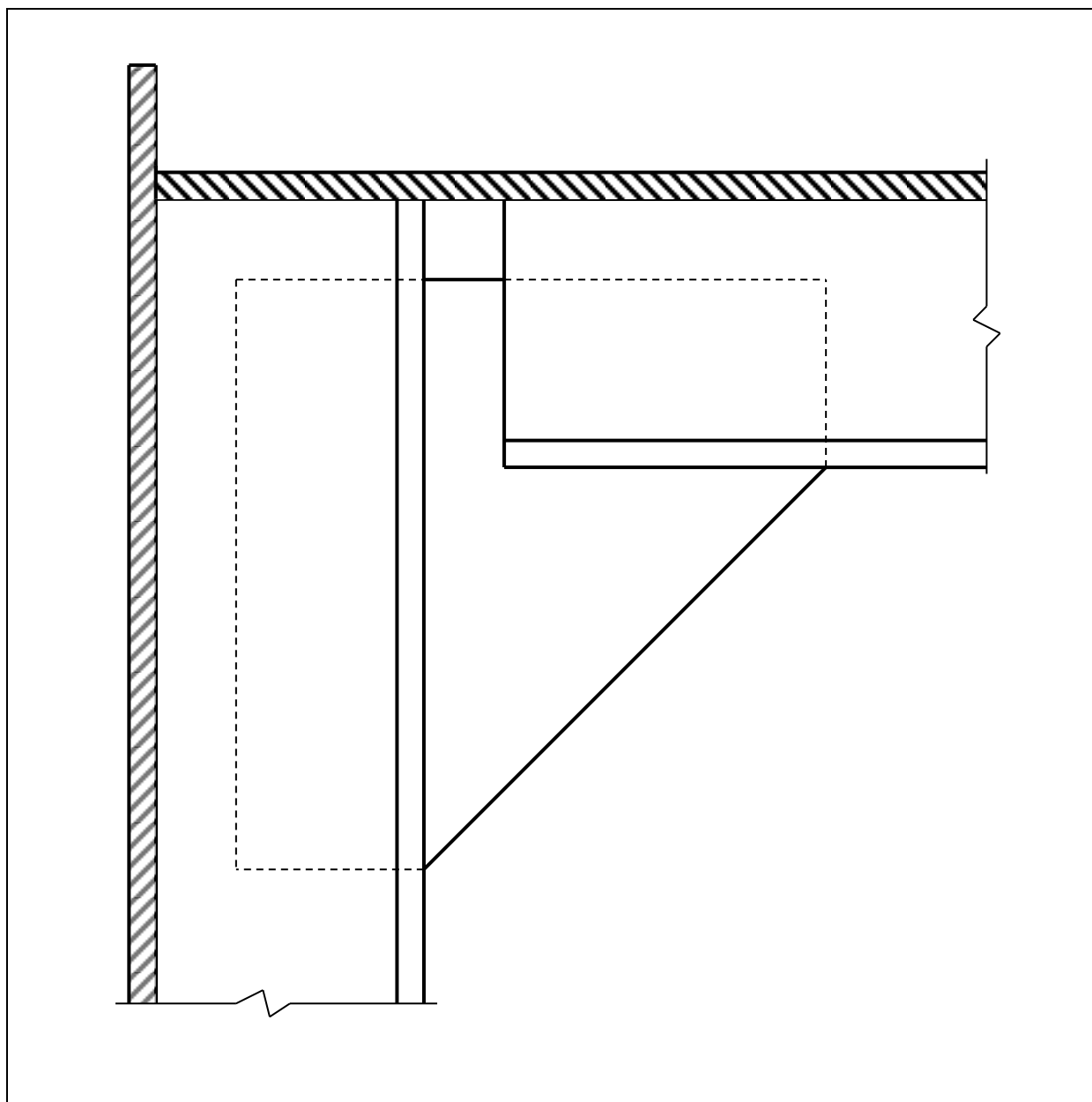
Il rapporto di scala va scelto in considerazione delle dimensioni complessive dell'assieme e delle dimensioni minime degli elementi significativi. Nel primo caso le

dimensioni complessive in scala devono rientrare nel formato del foglio di disegno, debitamente ridotto per margini e quotature. Nel secondo caso gli elementi più piccoli devono essere comunque chiaramente rappresentati; ciò vuol dire che la dimensione minima in scala non deve essere troppo piccola, orientativamente superiore a 2, meglio 4 mm.

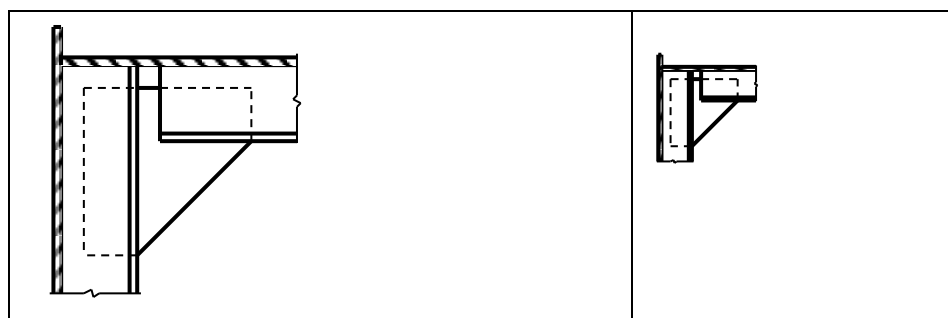
Rappresentazione degli spessori.

Nei disegni di interesse, quali la sezione maestra, le piante dei ponti, lo sviluppo del fasciame, si è in presenza di grandi dimensioni complessive, per cui è necessario adottare forti scale di riduzione quali quelle 1:20, 1:50, 1:100; queste però mal si prestano alla rappresentazione degli spessori, che sono piccoli, tali da essere in scala dello stesso ordine di grandezza dello spessore delle linee di disegno. In definitiva, è necessario rappresentare gli spessori in forma simbolica. Ad esemplificare il problema, si considera il dettaglio riportato in figura con riferimento alla scala 1:5; lo stesso dettaglio è poi rappresentato nelle scale 1:20 ed 1:50; appare evidente che in queste scale la rappresentazione diventa difficile ad eseguirsi ed a leggersi: i contorni, sia delle piattabande in vista sia dei fasciami in sezione, tendono a confondersi rendendo il disegno poco chiaro ed ambiguo.

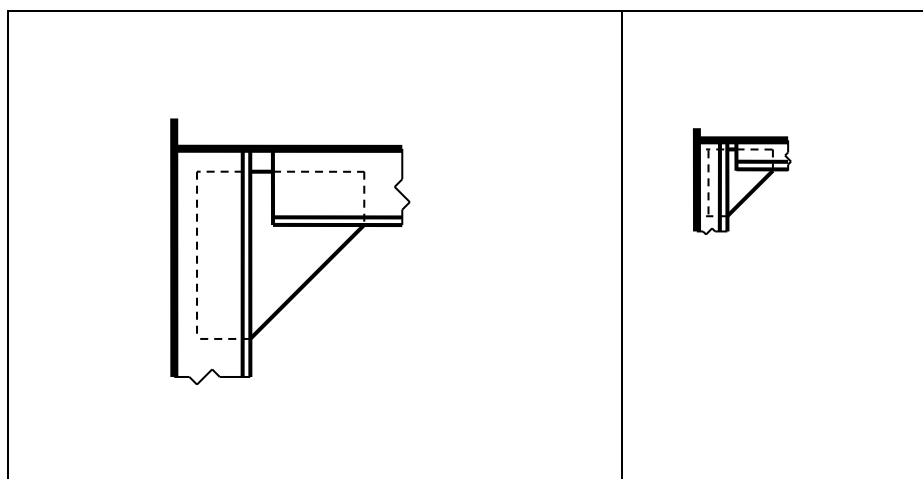
Si ricorre pertanto alla rappresentazione semplificata, pur essa illustrata di seguito: gli spessori in sezione sono rappresentati con linee extra-grosse, quelli in vista con coppie di linee parallele grosse, distanti tra loro per una quantità convenzionale, indipendente dallo spessore, tale che le due linee siano chiaramente distinte, orientativamente il doppio dello spessore delle linee grosse. Con tale rappresentazione, ovviamente, gli spessori non sono rappresentati in scala e, per altro aspetto, non incidono sulla scelta del rapporto di scala.



Dettaglio cinta – trincarino in scala 1:5



Dettaglio cinta – trincarino nelle scale 1:20 ed 1:50; rappresentazione convenzionale



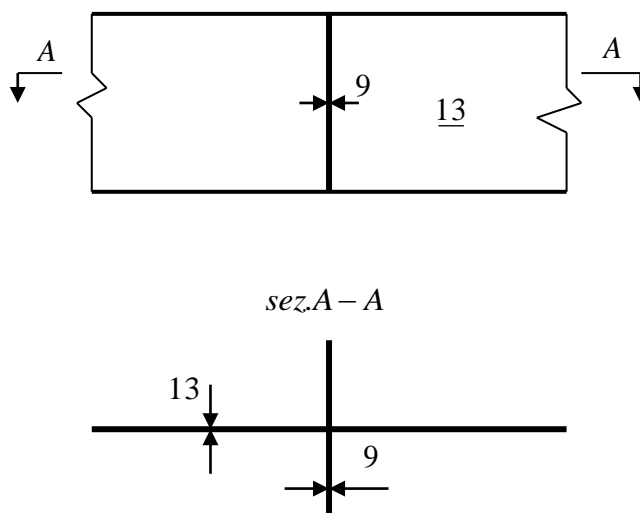
Dettaglio cinta – trincarino con rappresentazione semplificata degli spessori; scale 1:20 ed 1:50

Rappresentazione di fasciami e rinforzi.

Si riportano ora alcuni dettagli strutturali tipici così come comunemente rappresentati.

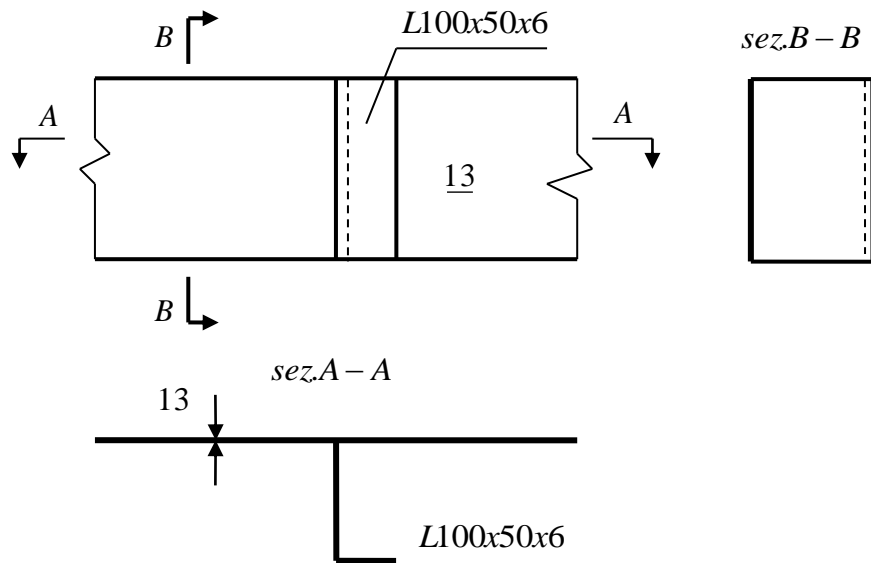
Nella rappresentazione dell'incrocio di lamiere di figura, si osserva che:

- gli spessori delle lamiere in vista sono riportati sottolineati mediante trattino, o talvolta tilde in area americana;
- gli spessori delle lamiere in sezione sono indicati con la quotatura usuale.



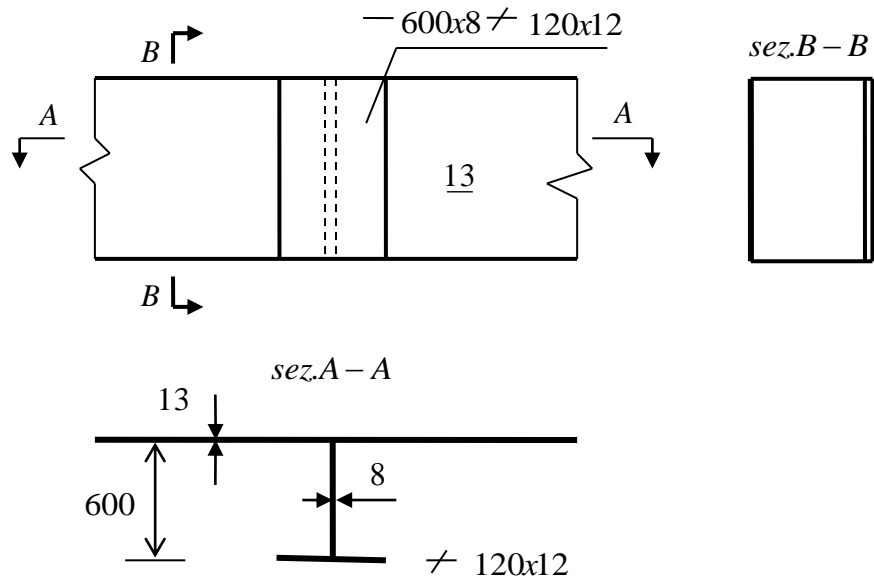
Rappresentazione di lamiere in vista ed in sezione.

Il rinforzo ordinario di figura, costituito da un profilato ad elle, è identificato dal suo simbolo grafico e dalle sue dimensioni caratteristiche.



Rappresentazione di una trave semplice.

La trave rinforzata di figura, composta da un'anima di lamiera e da una barra piatta formante piattabanda, è identificata mediante la quotatura delle sue parti componenti, eventualmente riunite in un'unica scritta.



Rappresentazione di una trave composta.

Rappresentazione di rinforzi nascosti.

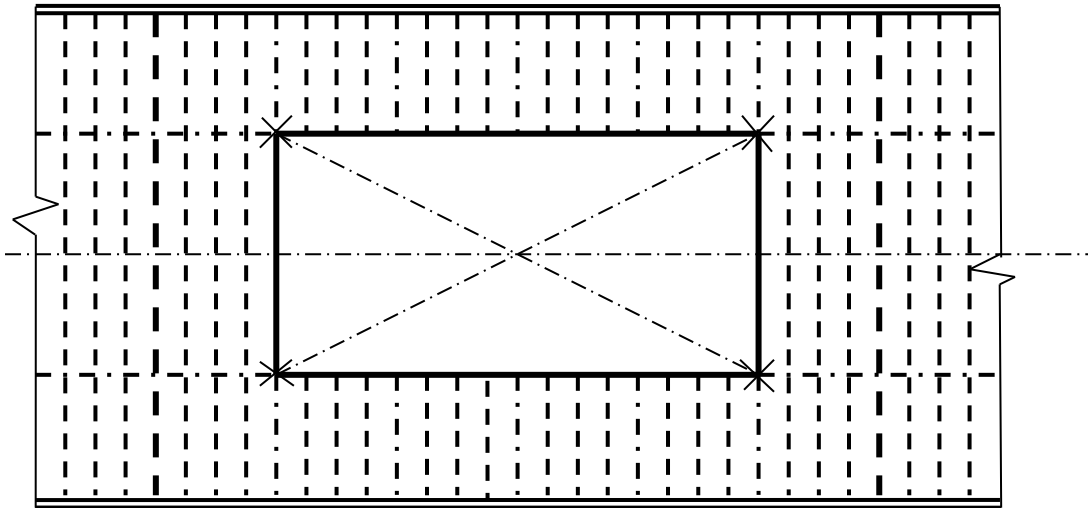
La rappresentazione dei rinforzi con le regole convenzionali dà luogo a disegni poco chiari delle piante dei ponti e delle tavole delle paratie, dove i rinforzi sono numerosi e

nascosti dal fasciame; si ricorre allora alle rappresentazioni semplificate riportate nella pianta del ponte a struttura trasversale che segue. Si osserva che:

- i fasciami nascosti, le paratie trasversali nel caso in esame, sono rappresentati con una linea tratteggiata extra-grossa;
- i rinforzi ordinari non in vista, i bagli nel caso in esame, sono rappresentati con una linea grossa a tratti;
- le travi rinforzate nascoste, i bagli rinforzati e le anguille nel caso in esame, sono rappresentate con una linea grossa a tratti e punti.

Si osserva inoltre che:

- una apertura, la boccaporta nel caso in esame, è indicata dalle sue diagonali rappresentate con linee sottili a tratti e punti;
- un puntello nascosto, nel caso in esame quelli posti agli spigoli della boccaporta, è rappresentato con una X in corrispondenza del suo asse.



Pianta di un ponte a struttura trasversale.

Applicazione delle linee di disegno.

Le convenzioni principali relative all'applicazione dei diversi tipi di linea sono riassunte nel prospetto di seguito.

<i>Prospetto delle linee di maggiore uso</i>			
<i>Linea</i>	<i>Elementi rappresentati</i>		
continua grossa	Contorni e spigoli in vista di elementi in genere.		
a tratti fine	Contorni e spigoli nascosti di elementi in genere (talvolta grossa).		
continua fine	Linee di riferimento e di quotatura. Tratteggi di sezioni. Traccia dei cordoni di saldatura.		
continua fine a zig-zag o irregolare	Interruzioni di viste o sezioni.		
mista fine	Assi di simmetria. Diagonali di aperture. Diagonali di depositi di liquidi o di compartimenti in genere.		
mista fine, grossa alle estremità	Tracce dei piani di sezione.		
mista fine a due punti	Contorni posti anteriormente al piano di sezione.		
doppia continua grossa	Elementi piani, quali lamiere o anime o piattabande, posti di taglio, in vista.		
doppia a tratti sottile	Elementi piani, quali lamiere o anime o piattabande, posti di taglio, nascosti.		
continua extra-grossa	Elementi piani, quali lamiere o anime o piattabande, posti di taglio, in sezione.		
a tratti extra-grossa	Elementi piani, quali lamiere o anime o piattabande, posti di taglio, nascosti.		
a tratti e punti grossa	Travi rinforzate nascoste.		
a tratti grossa	Rinforzi ordinari nascosti.		
Combinazioni di spessori	fine	grosso	extra-grosso
	0.18	0.35	0.70
	0.25	0.50	0.70
	0.25	0.50	1.00