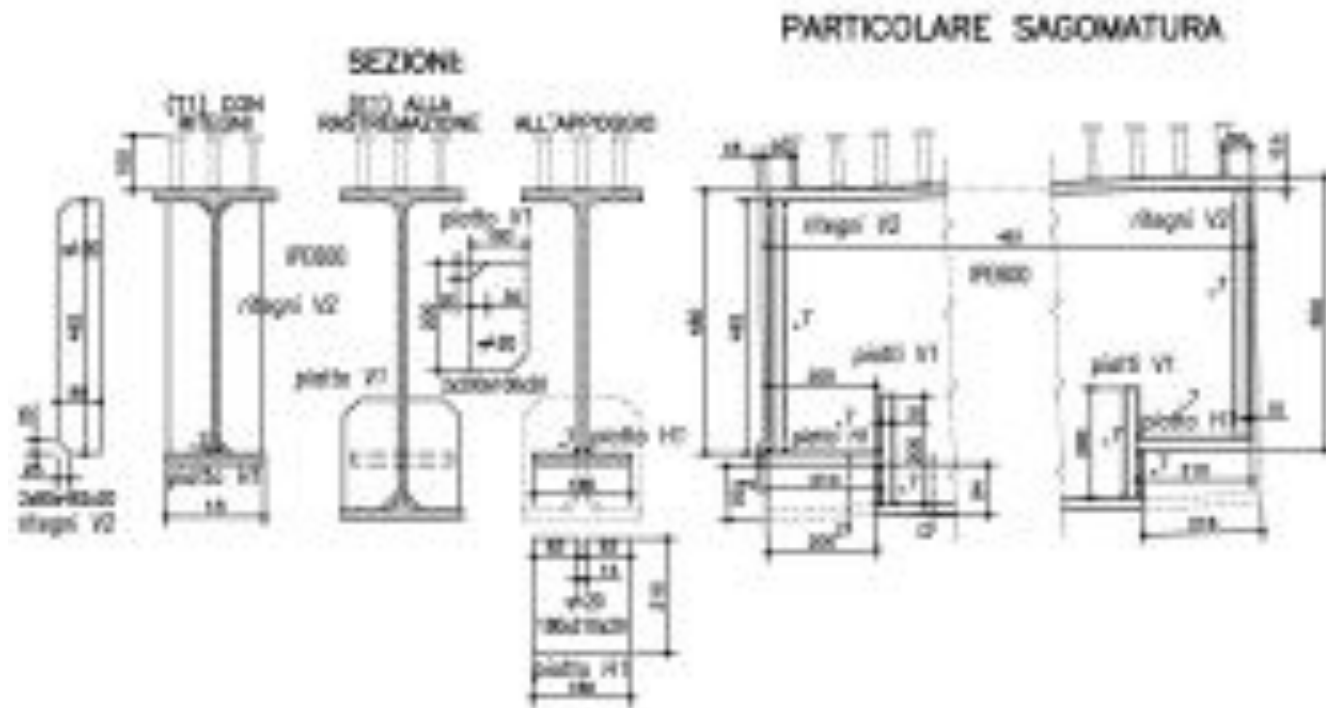


Progettazione Dei Sistemi Costruttivi A (6 CFU)

Prof. Alberto De Capua, coll. Arch. Valeria Ciulla



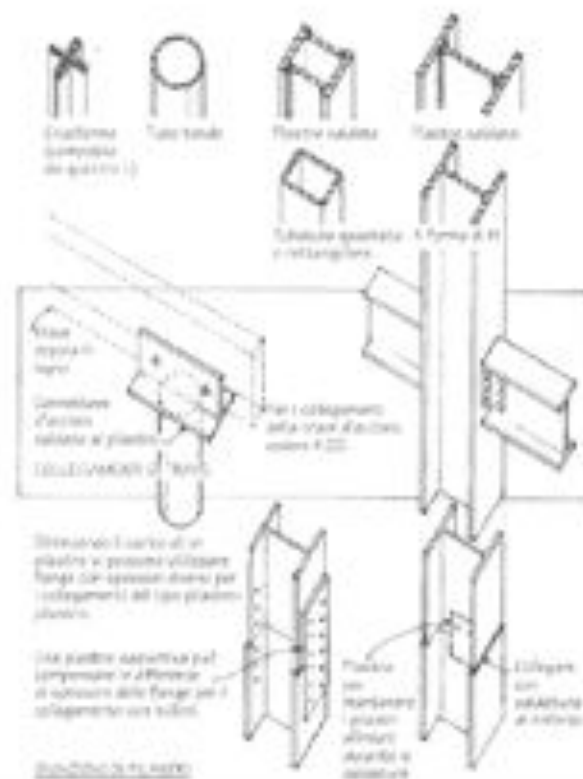
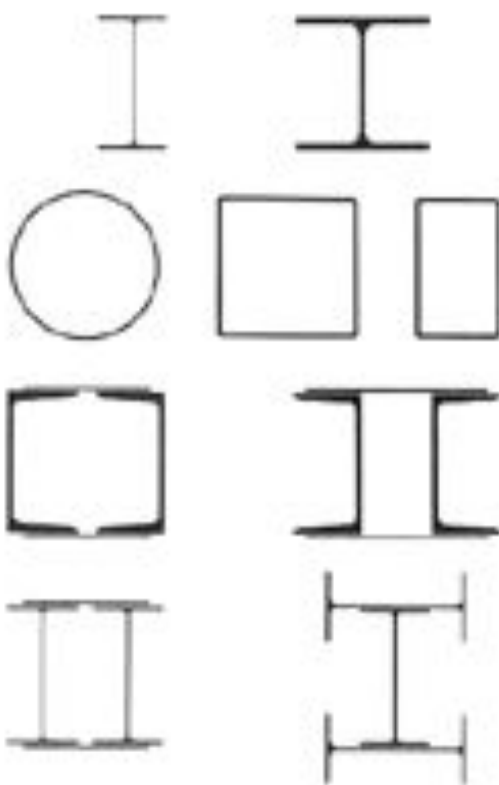
TdA 3d STRUTTURA PORTANTE in ACCIAIO

Profilati in acciaio

STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA

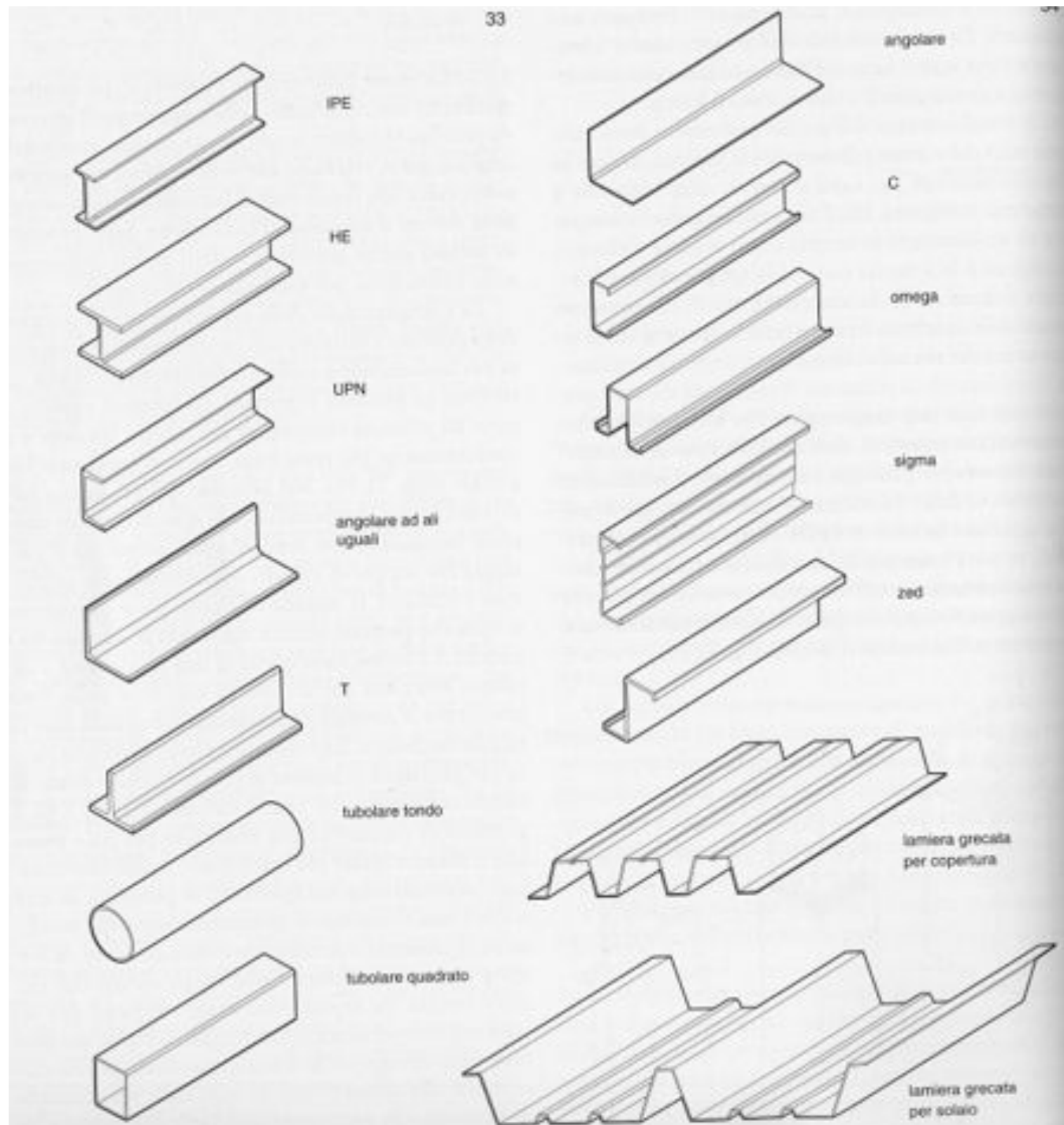


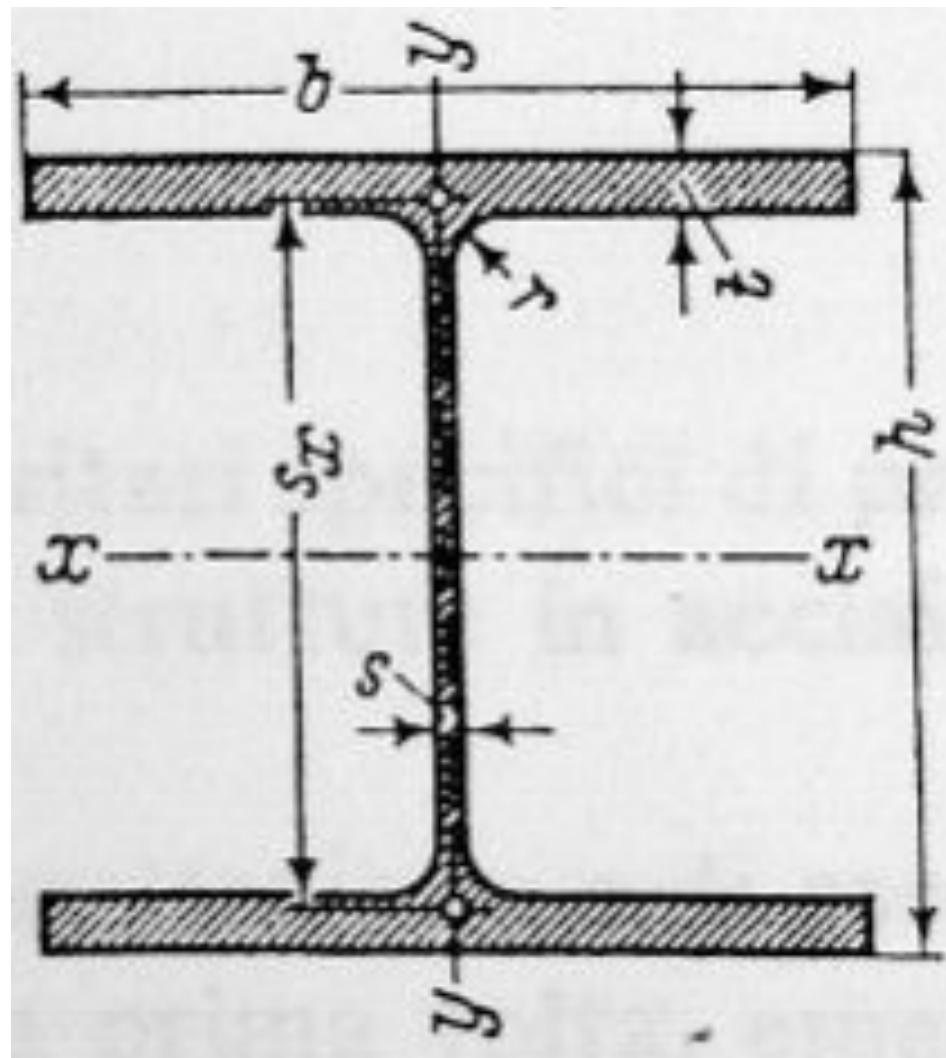
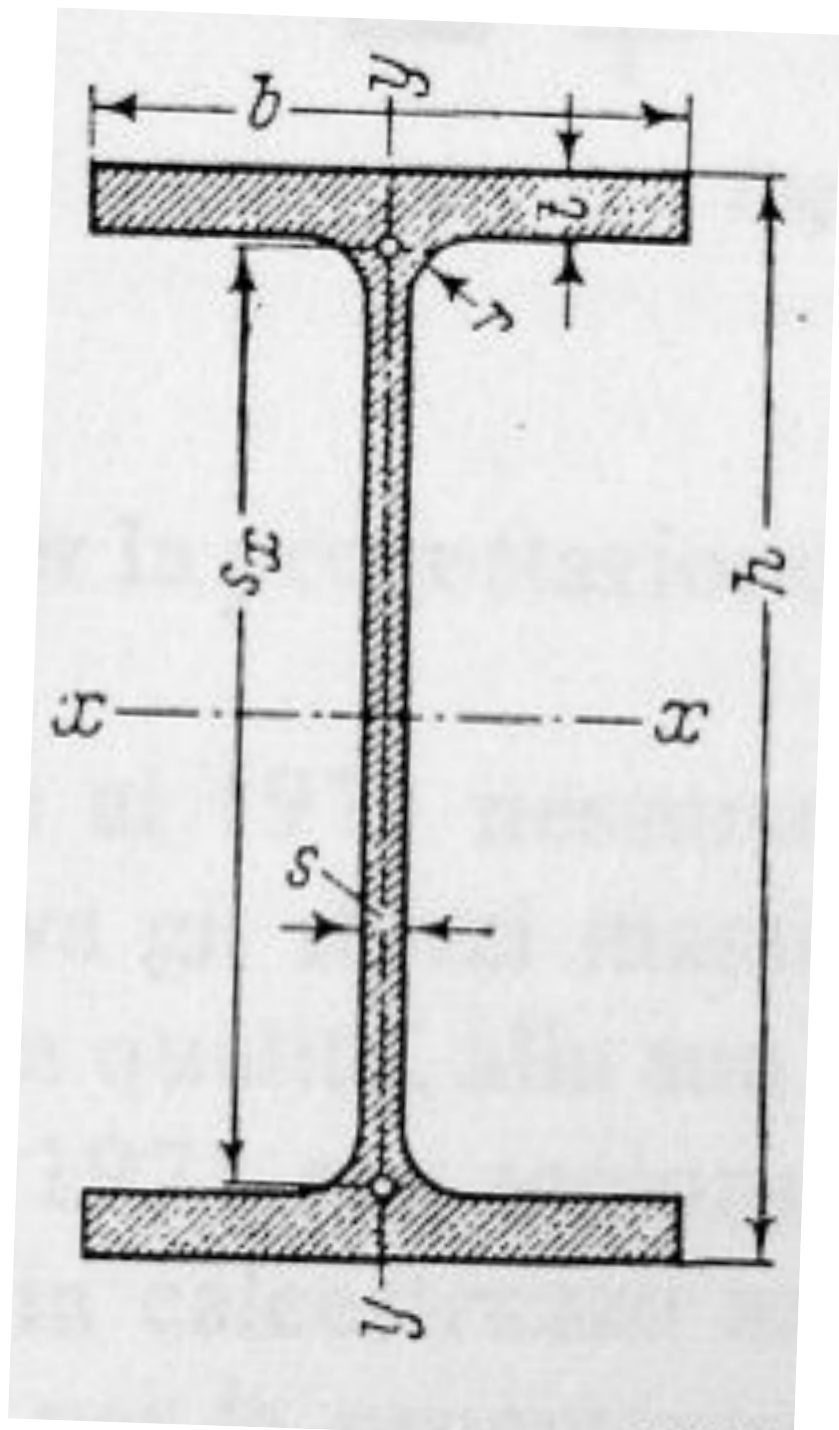
Pilastri e travi in acciaio sono realizzati con profilati o con sezioni composte di più profilati uniti tra loro.



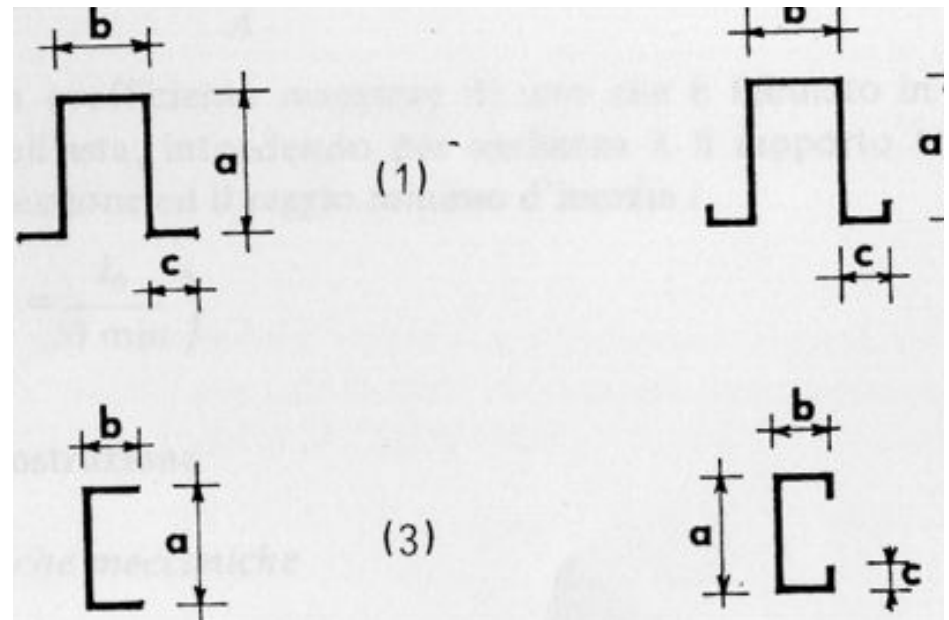
Profilati a caldo
Per estrusione

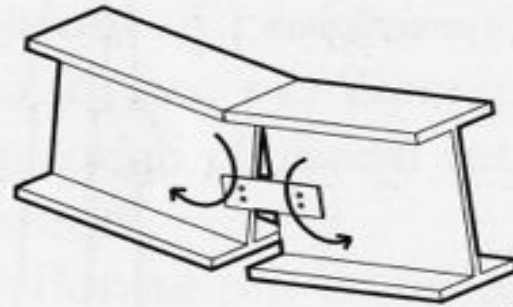
Profilati a freddo
Sagomati da lamiere sottili



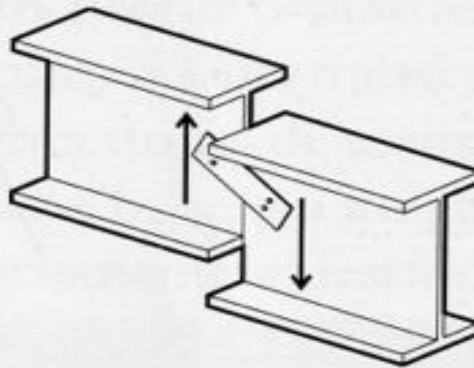


- I profilati angolari
(aste tese e compresse strutture reticolari)
- I profilati T, INP, IPE
(elementi inflessi, travi)
- I profilati HE
(buona resistenza a carico di punta, pilastri)
- Tubolari
(elevata inerzia)
- Profilati a freddo
(lamiera di piccolo spessore,
elevata inerzia a basso peso)

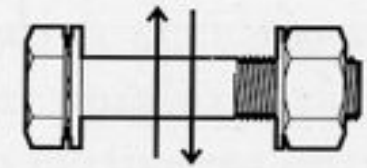




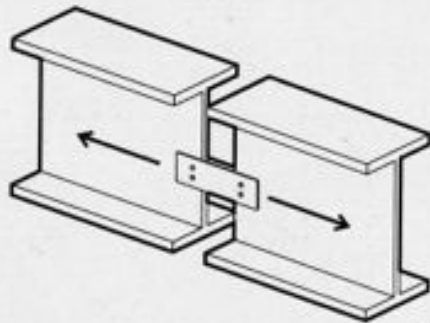
1)



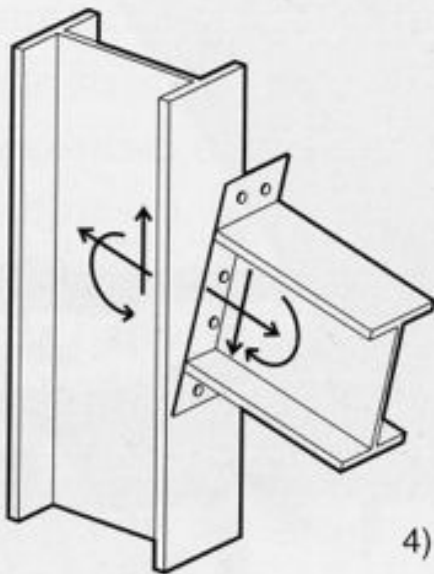
2)



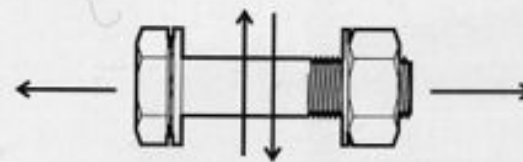
gambo sollecitato a taglio



3)



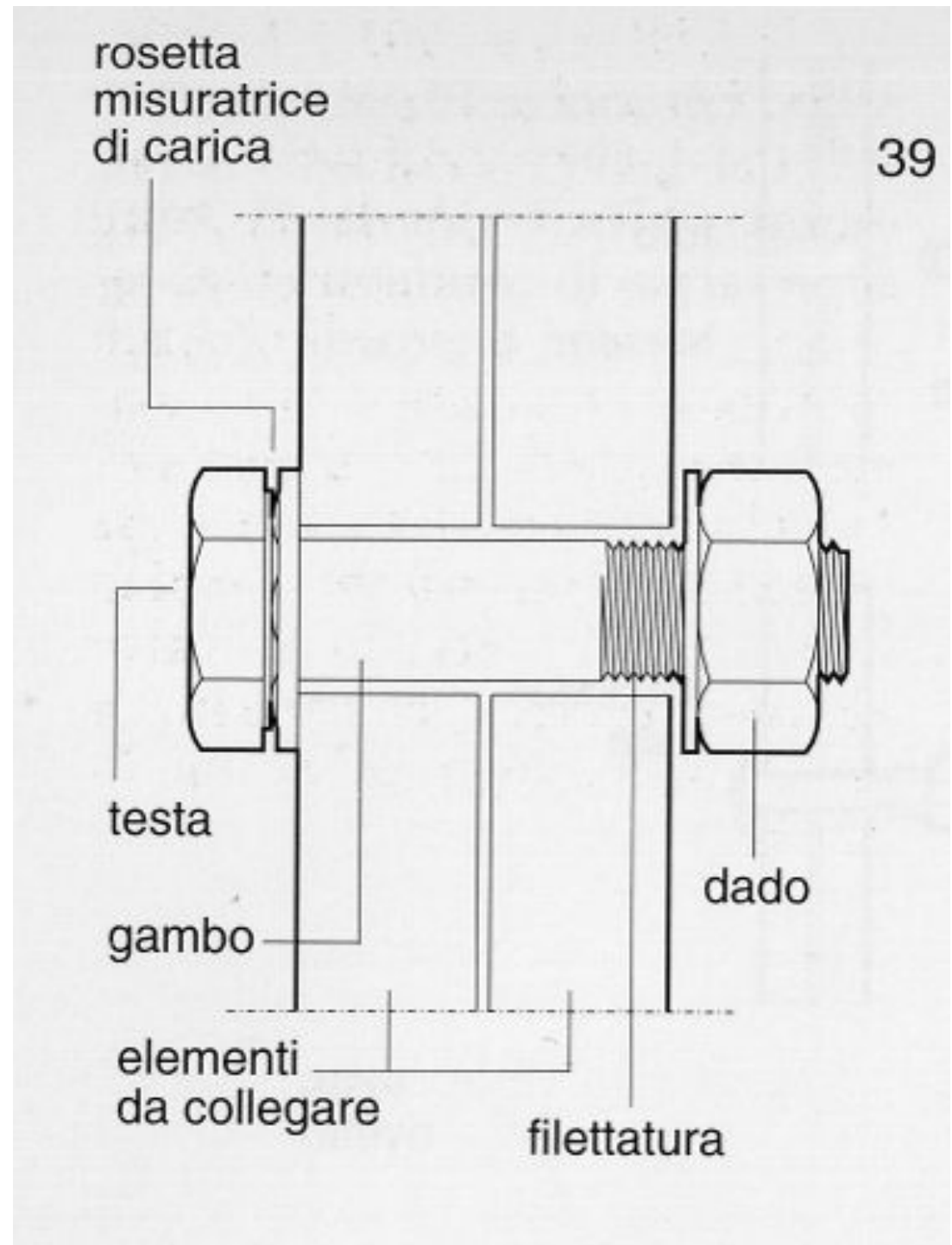
4)



gambo sollecitato a taglio e a trazione

Bulloni ad alta resistenza

serrati con chiave
dinamometrica
viene applicata una
coppia di serraggio
elevata
unione per attrito



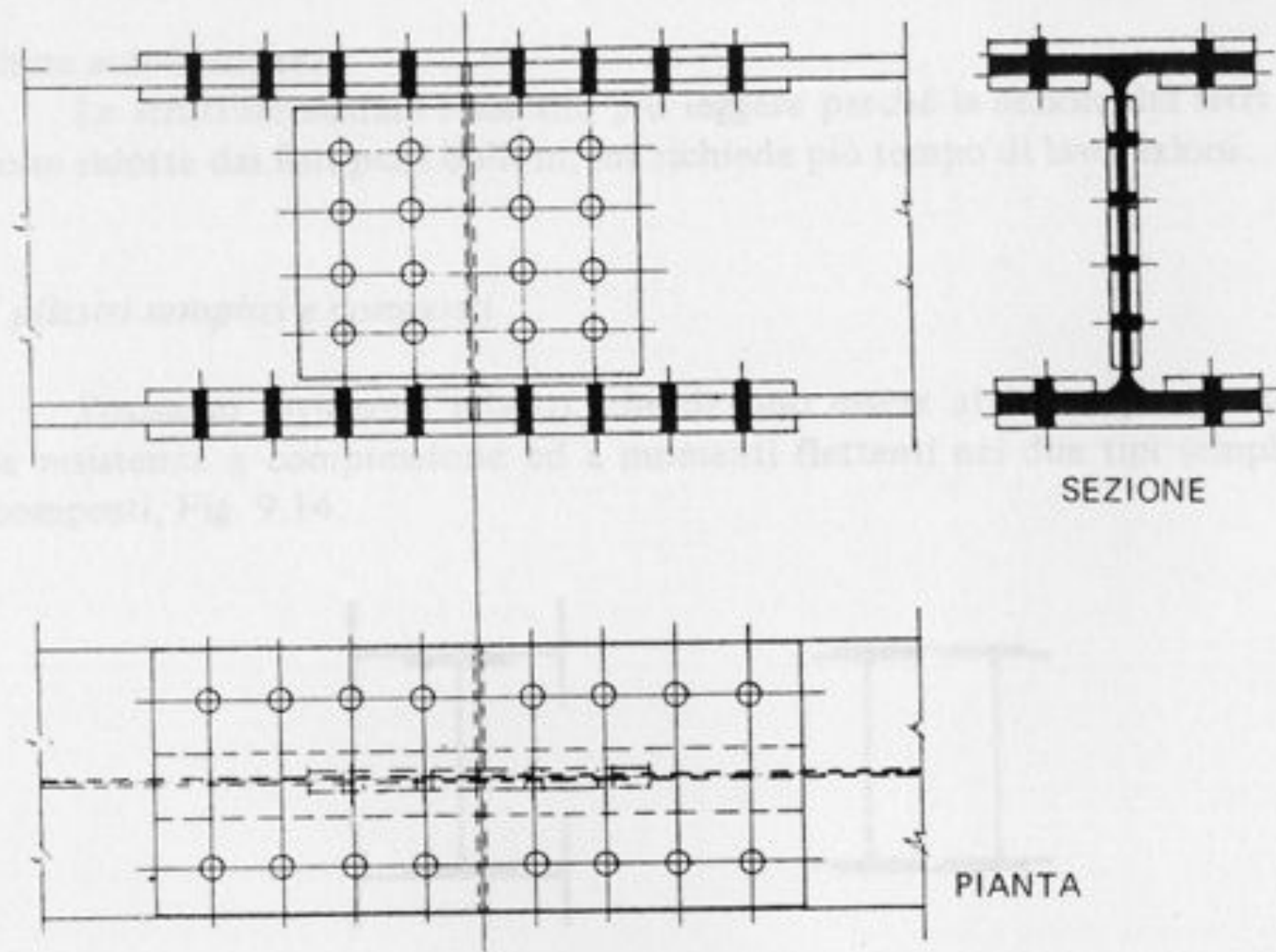


Fig. 9.11 – Collegamento realizzato con piastre di coprigiunto e bulloni normali impegnati a taglio.

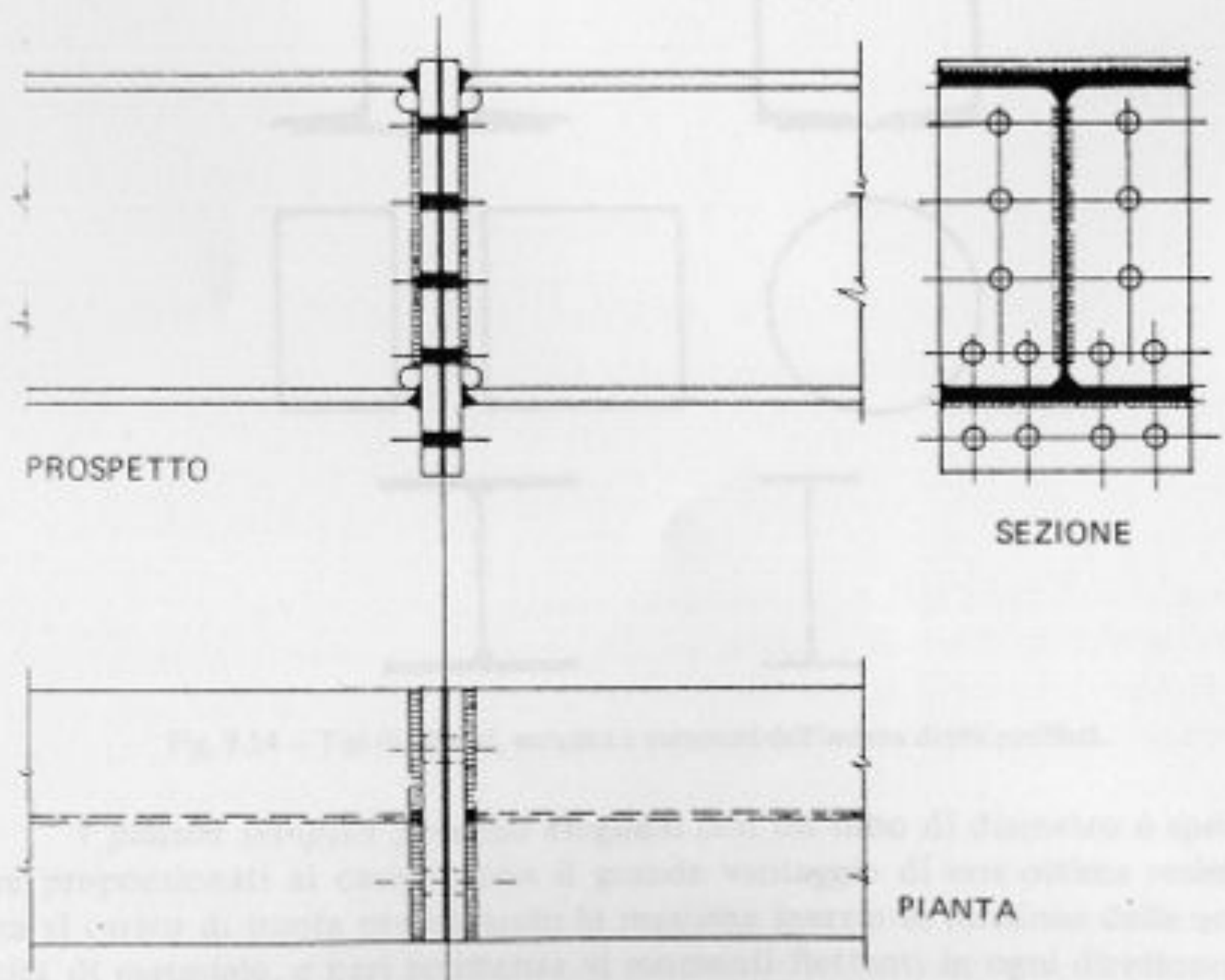
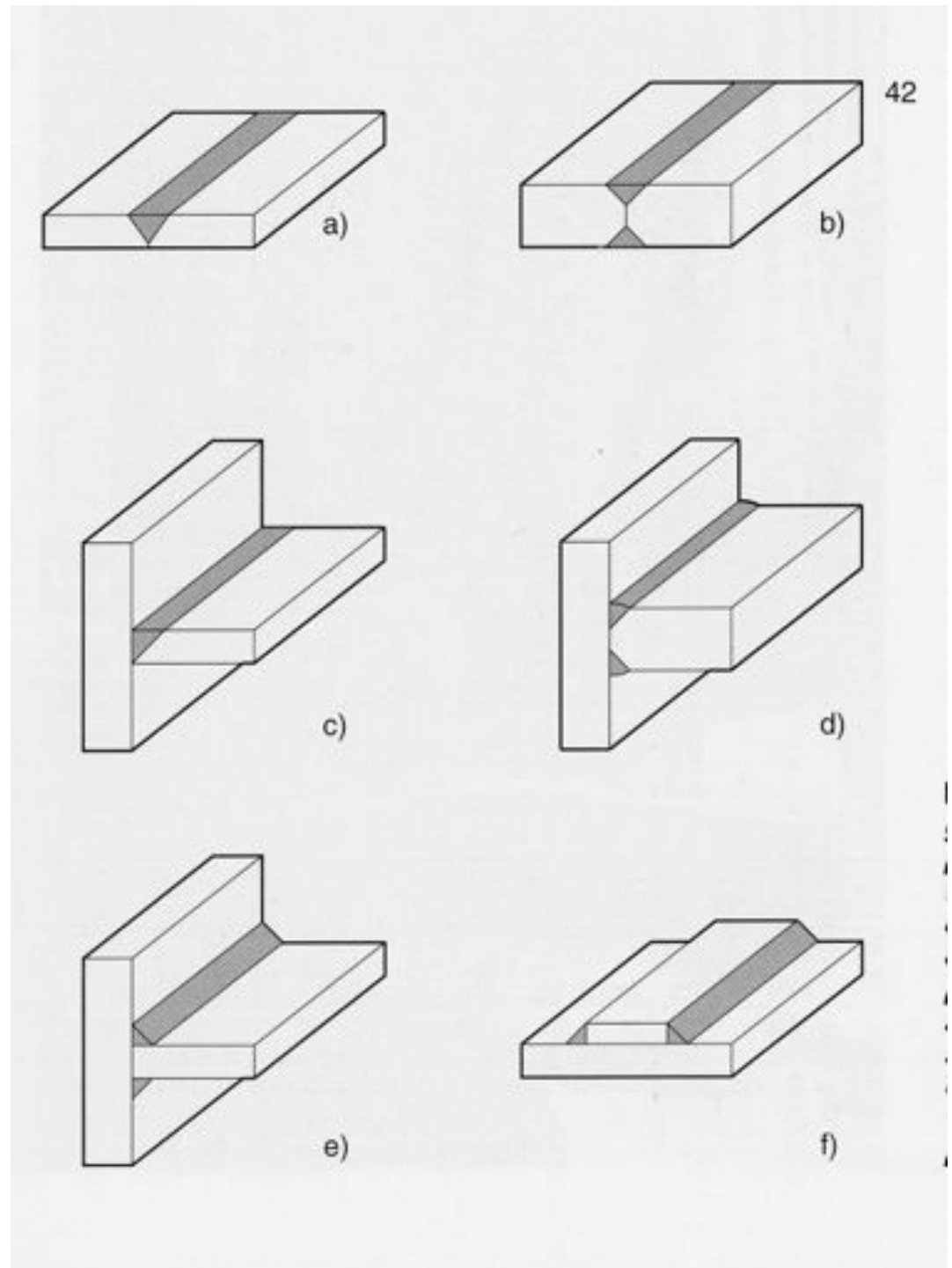


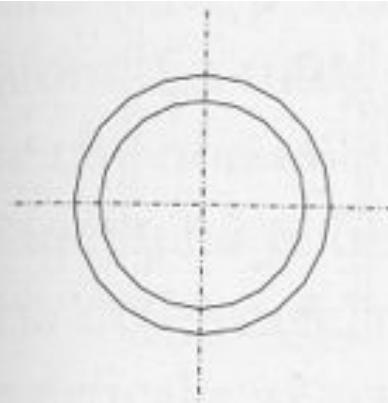
Fig. 9.12 – Collegamento realizzato con piastre e flangia e bulloni ad alta resistenza impegnati ad attrito ed a trazione.

Saldatura
Mediante arco
elettrico
e materiale di
unione
Su profilo
cianfrinato

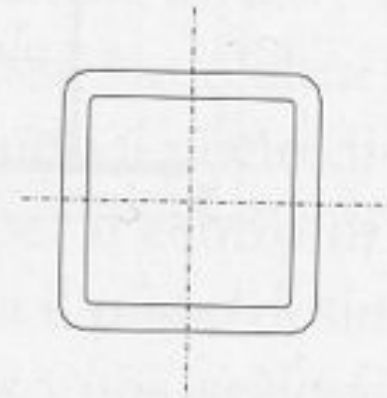


I pilastri si
suddividono
in

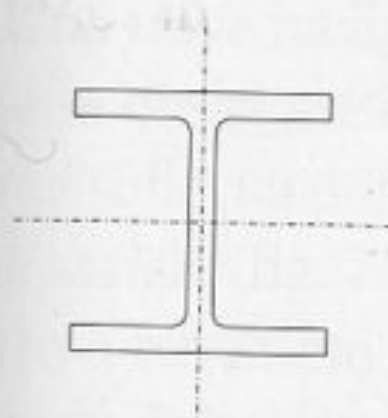
Semplici e
composti



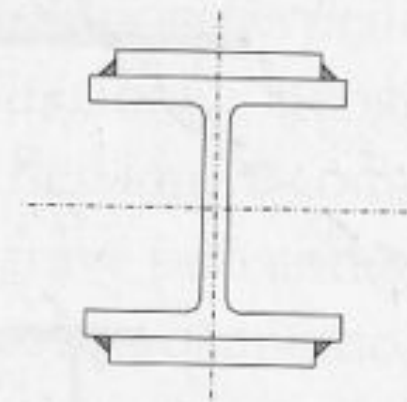
tubolare
circolare



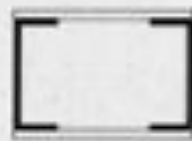
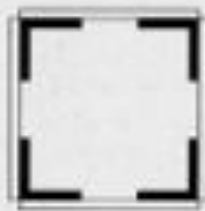
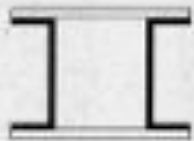
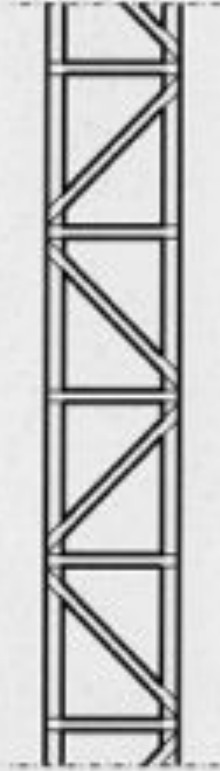
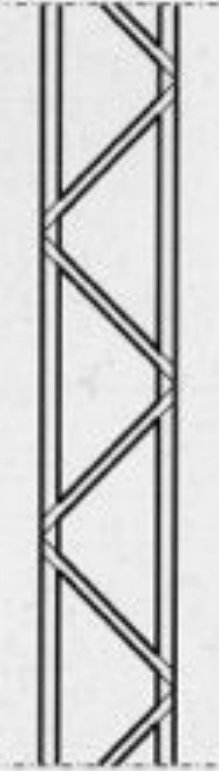
tubolare
quadrata



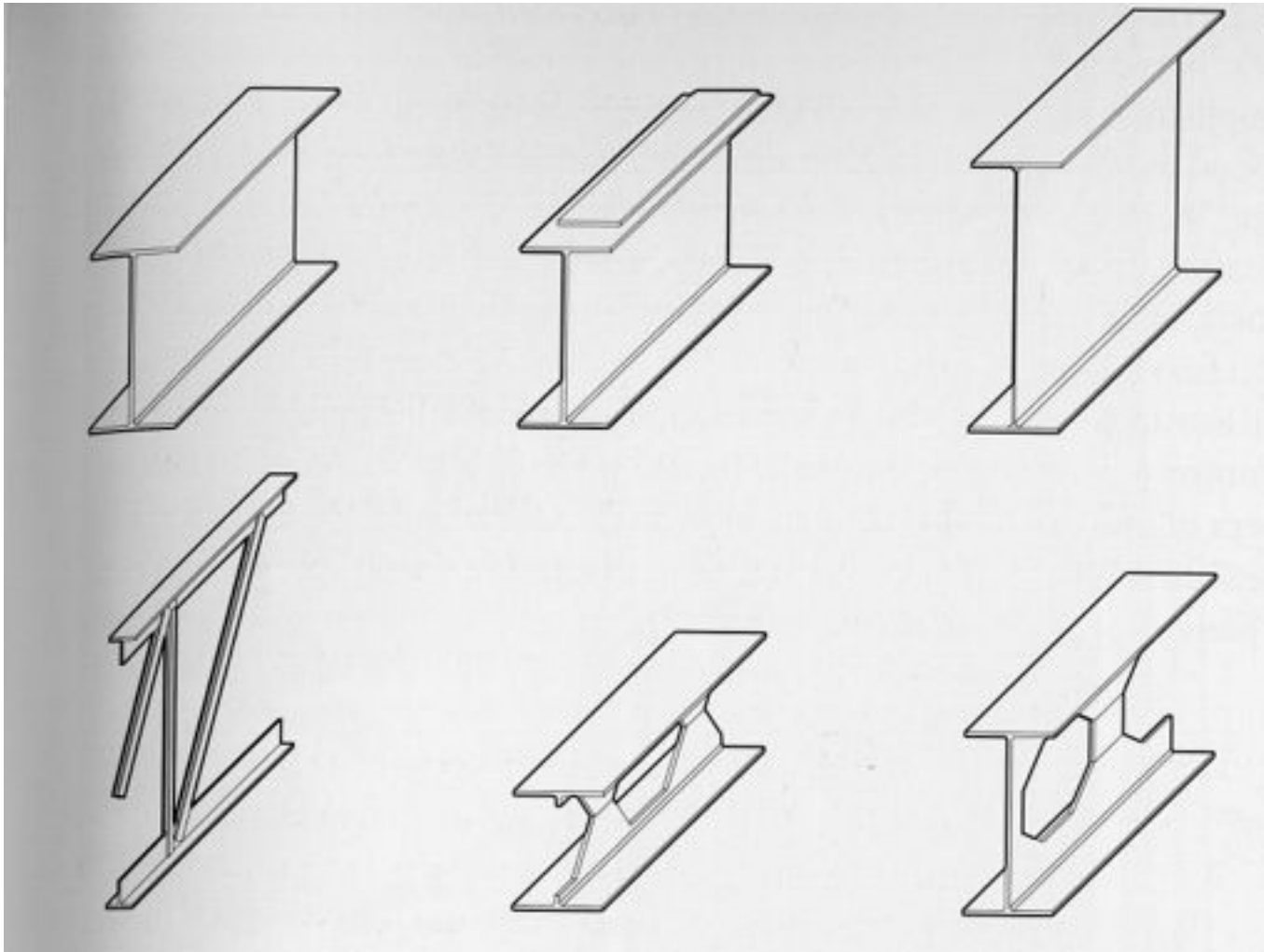
tubolare
ad I o H



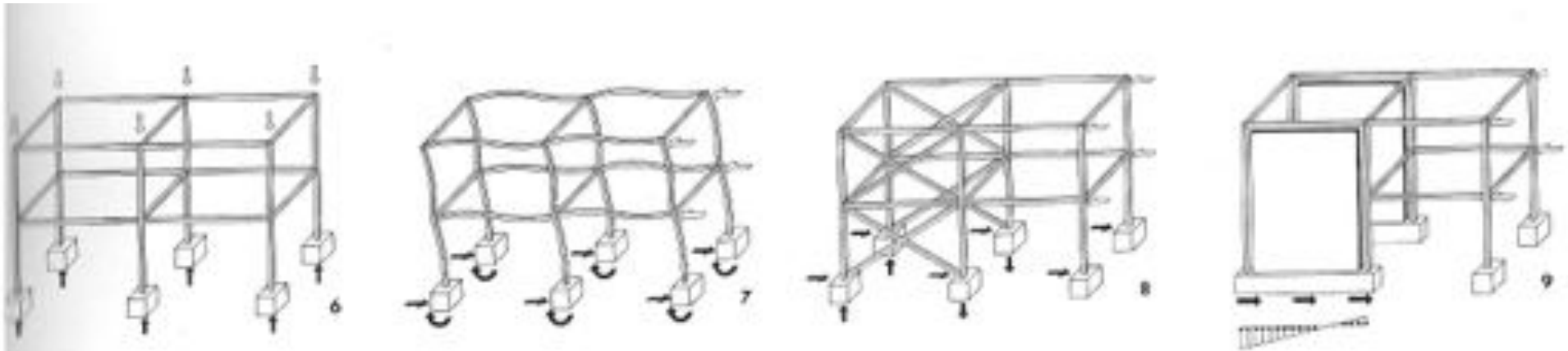
tubolare ad I o H
con piatto di rinforzo



- Con elementi pieni
- Con strutture reticolari



Schemi strutturali



Sistemi di strutture verticali di controventamento

6 Esistono più sistemi di irrigidimento delle ossature nei confronti delle forze orizzontali.
7 Portali con un certo numero di nodi rigidi tali da opporsi a spostamenti. Gli altri collegamenti possono essere articolati. Le barre

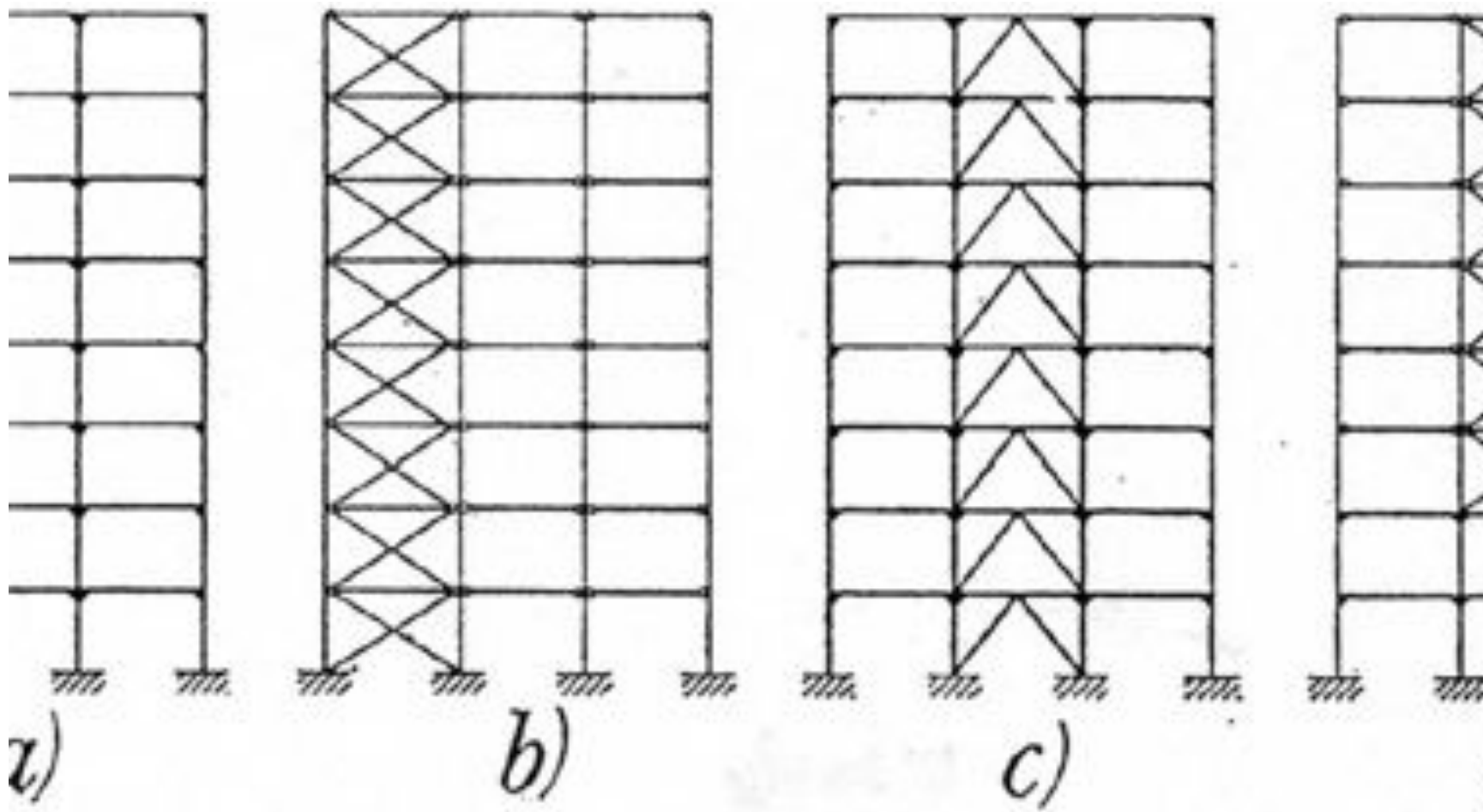
dei portali possono essere diritte o curve. Le ossature a portali possono presentare varie forme.

8 I reticoli sono costituiti da aste che formano dei triangoli. Gli assi delle aste concorrenti nello stesso nodo devono incontrarsi in un solo punto. Gli assemblaggi d'angolo sono in gene-

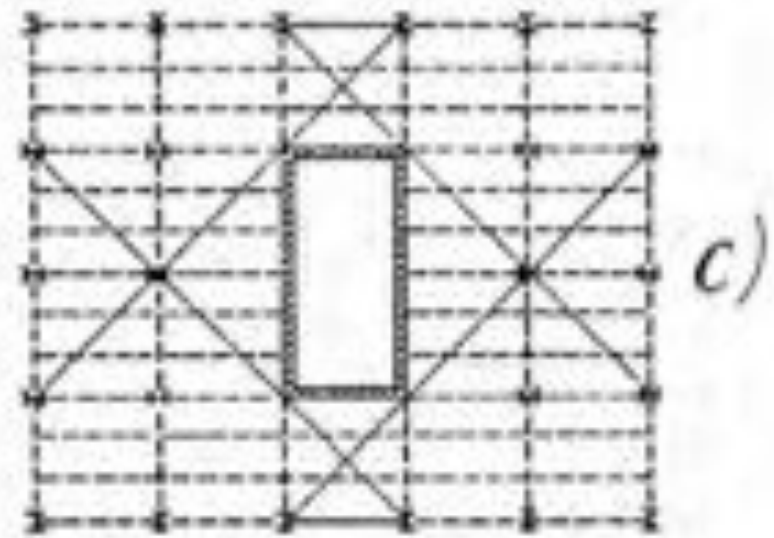
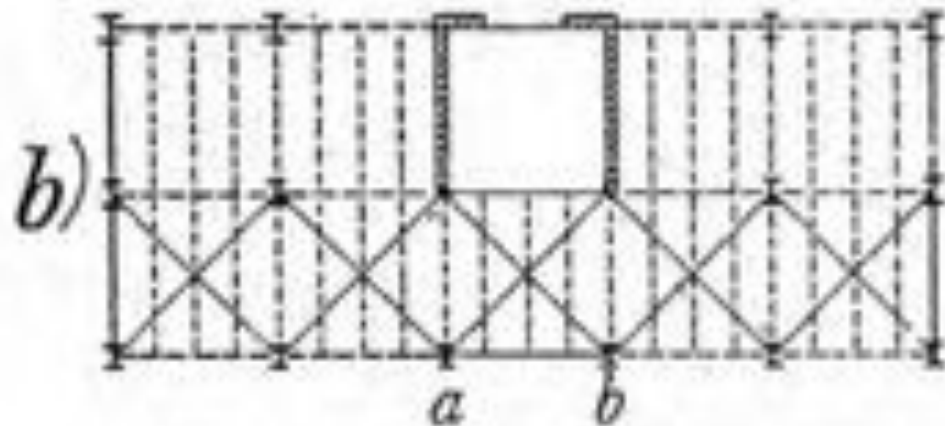
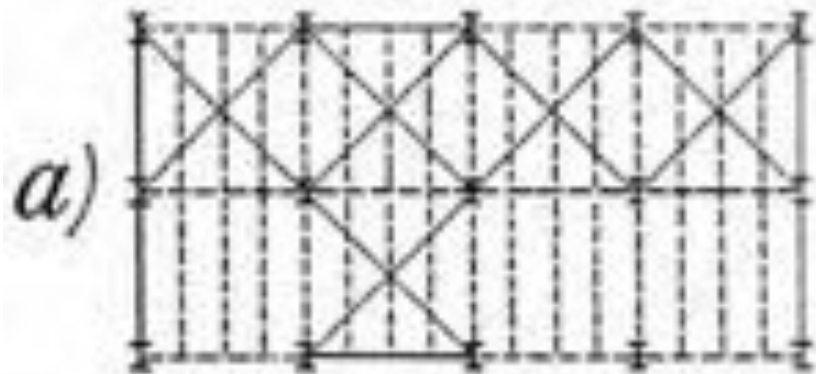
rale articolati. Le aste dei reticoli sono sollecitate unicamente a compressione o a trazione. I reticoli ad aste e assemblaggi rigidi aumentano l'efficacia dell'ossatura.

9 Le pareti piene e soprattutto le pareti in calcestruzzo, raccolgono le forze del vento a taglio e flessione.

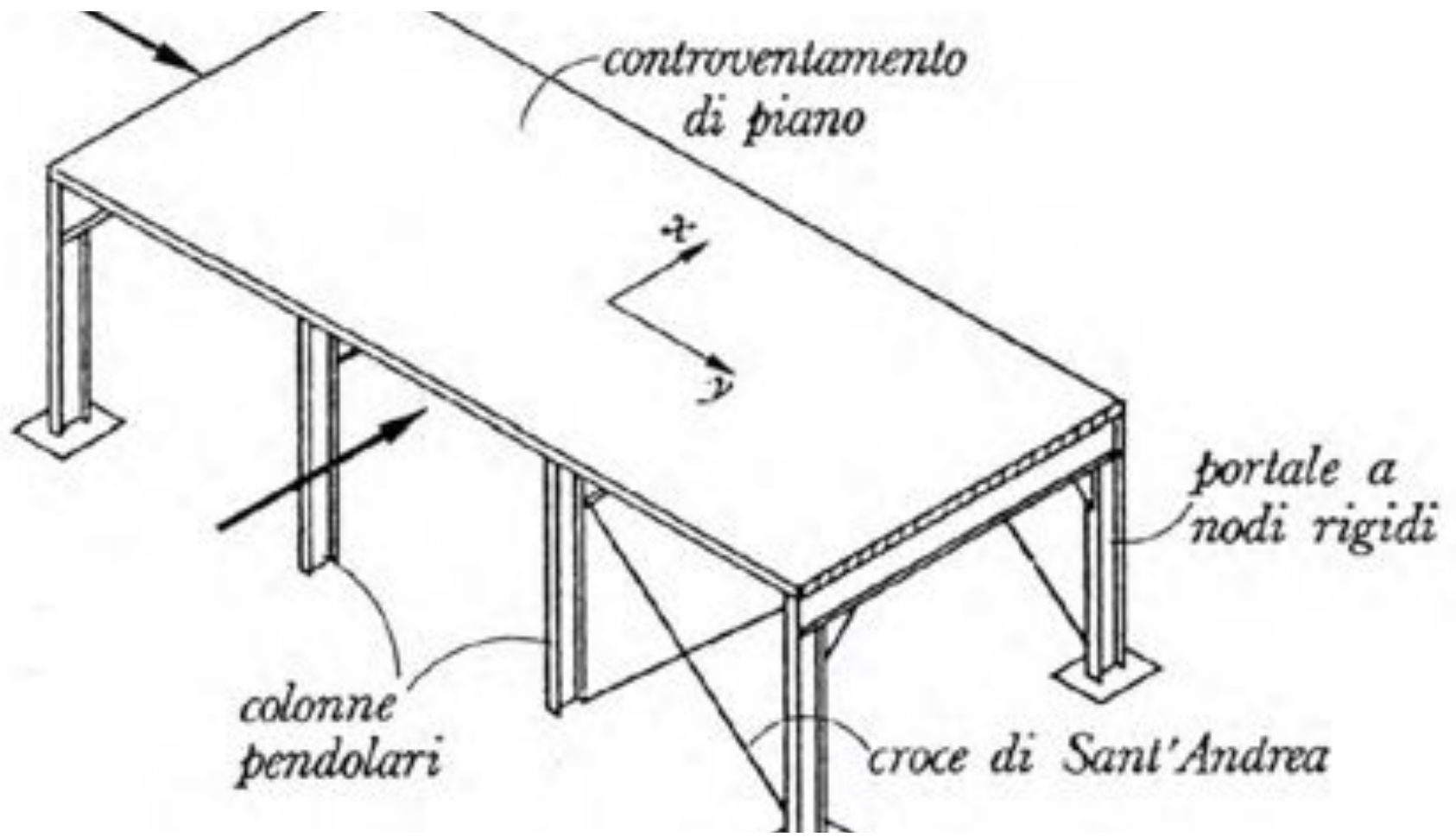
Controventamenti verticali



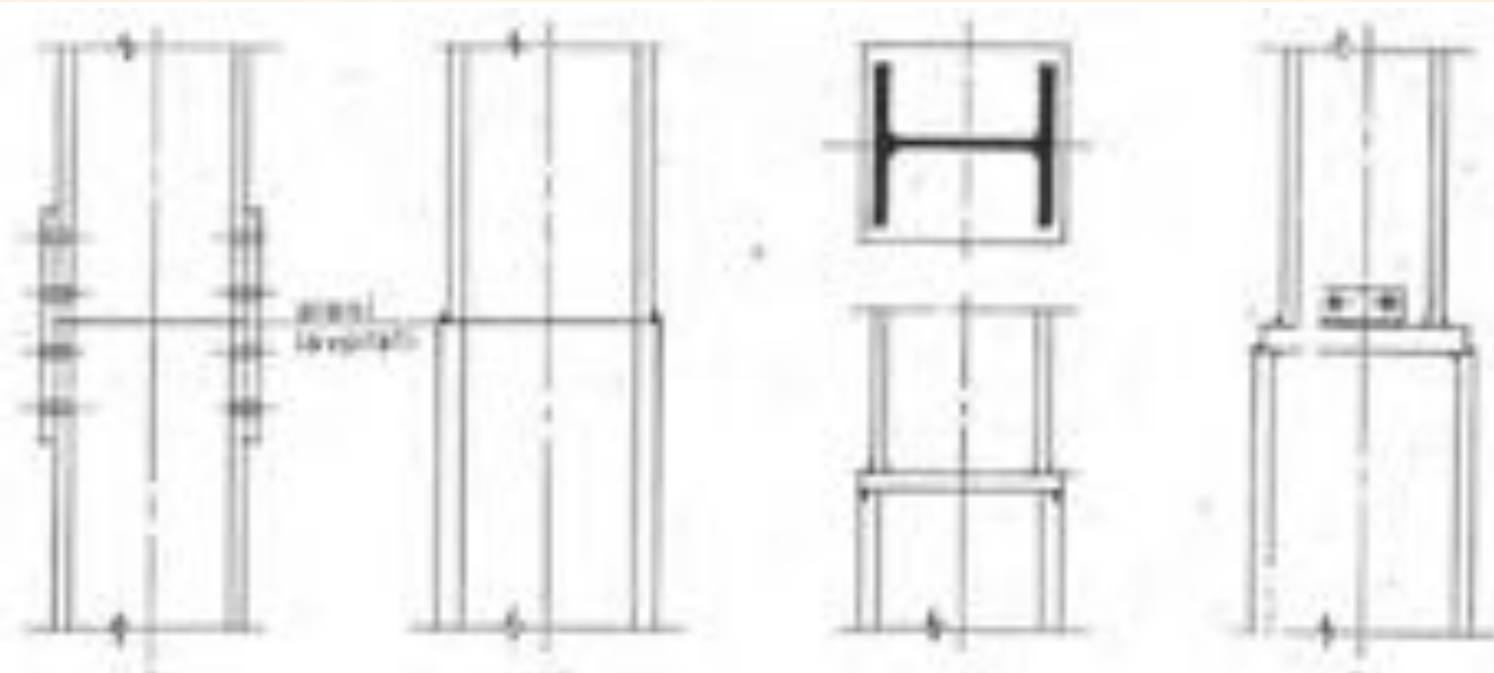
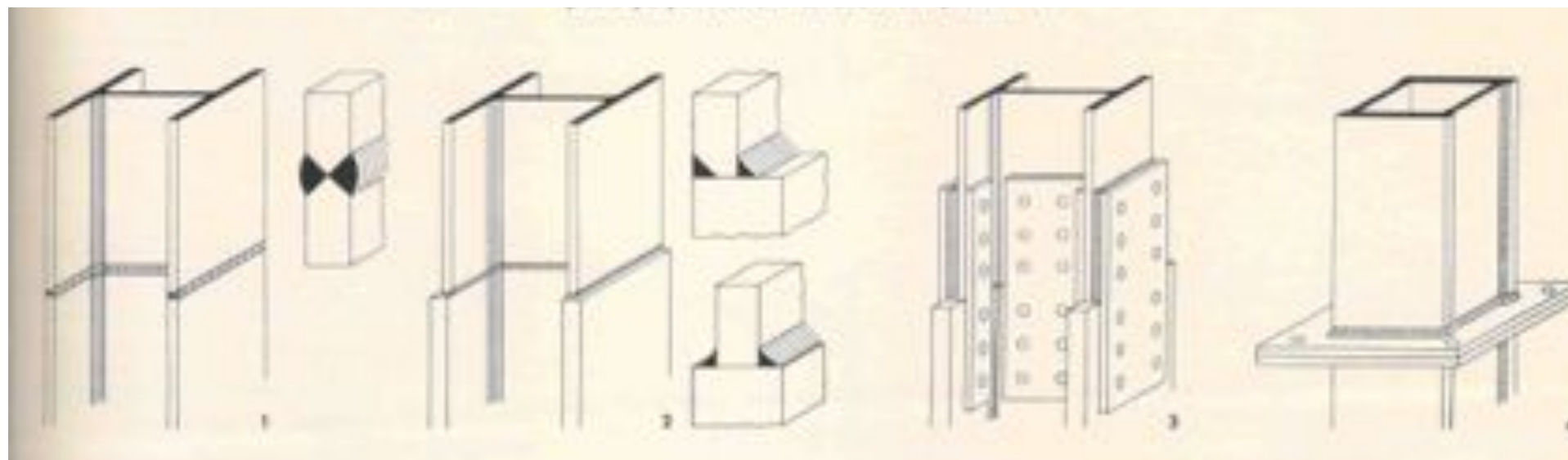
Controventamenti orizzontali



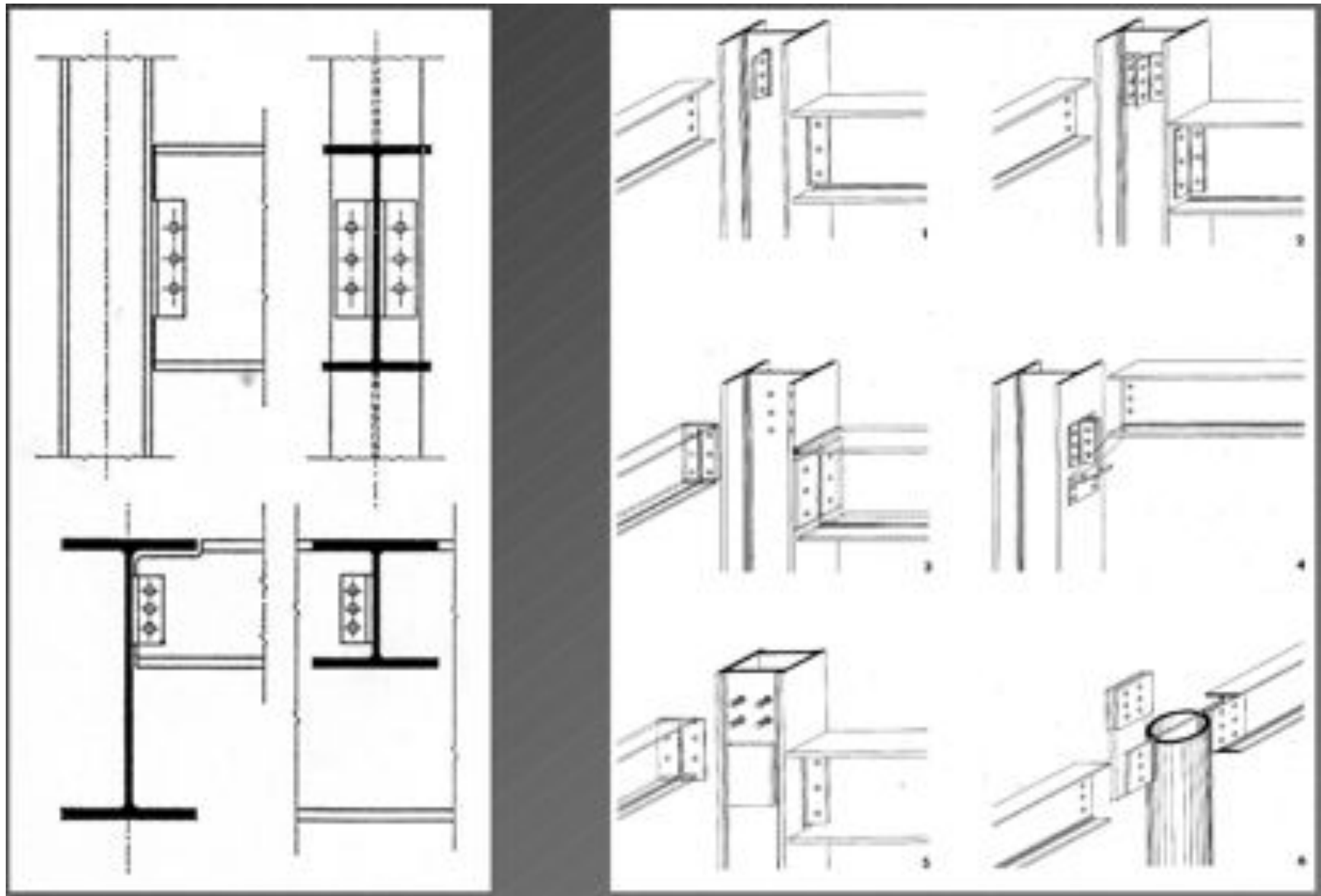
*con linea continua i telai di
controventamento; in tratteggio
le travi principali e secondarie
incernierate alle estremità*

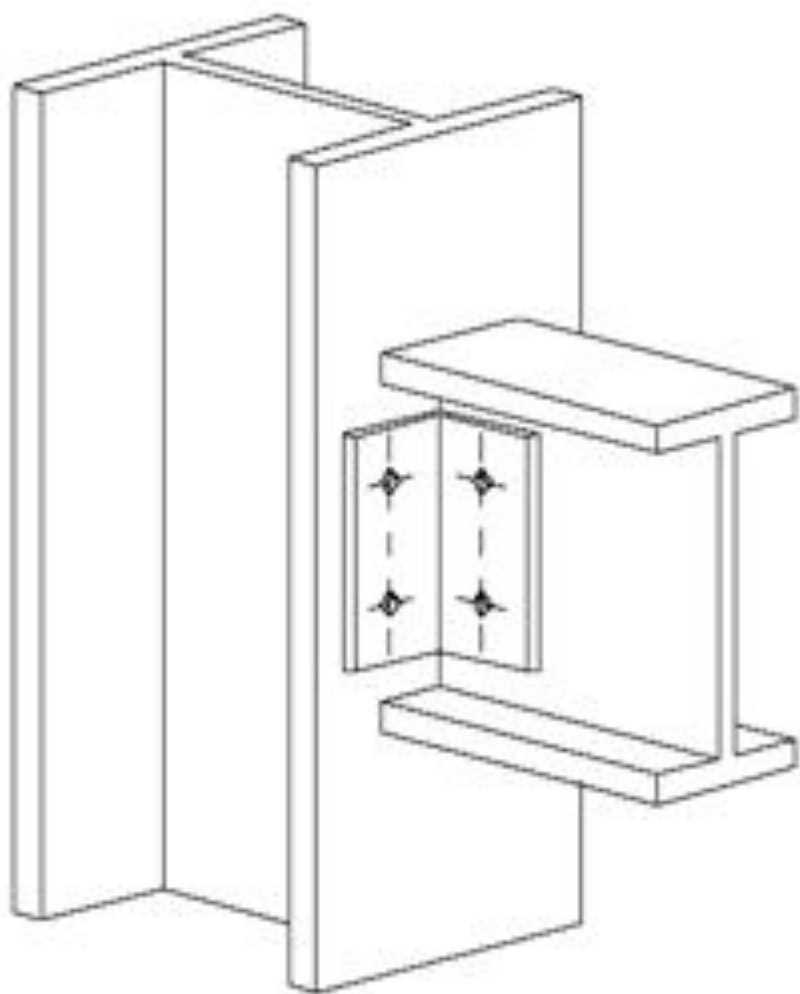


Unione pilastro-pilastro

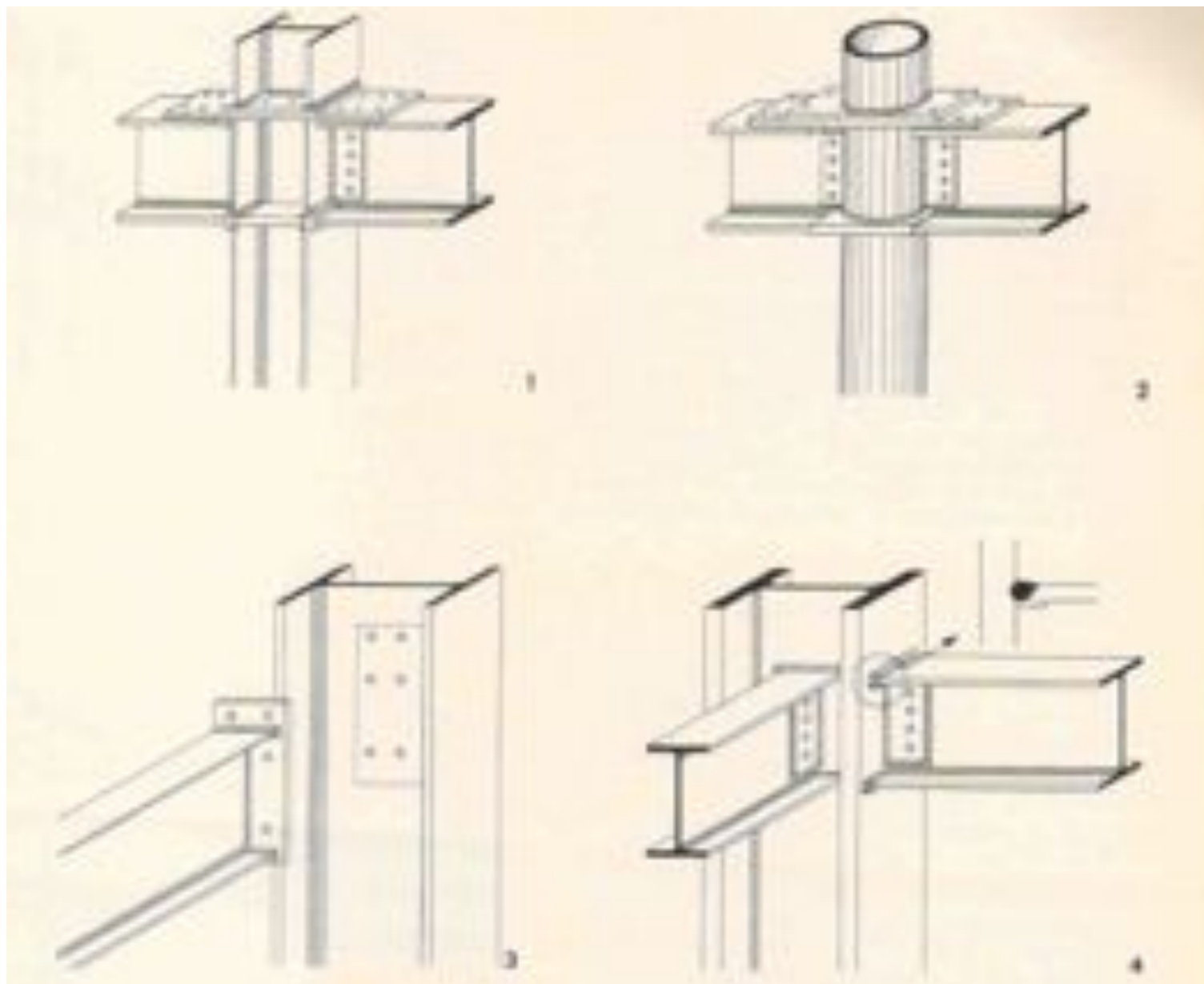


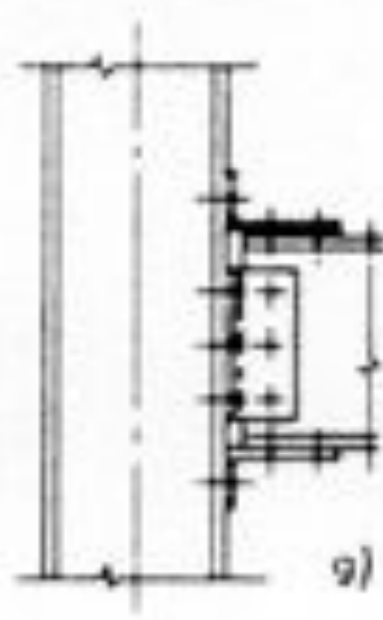
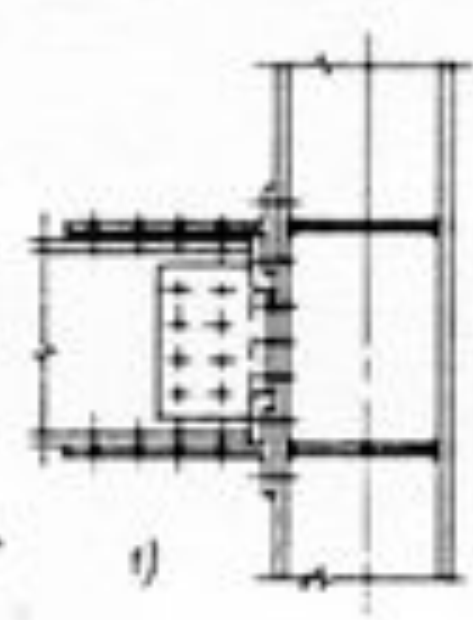
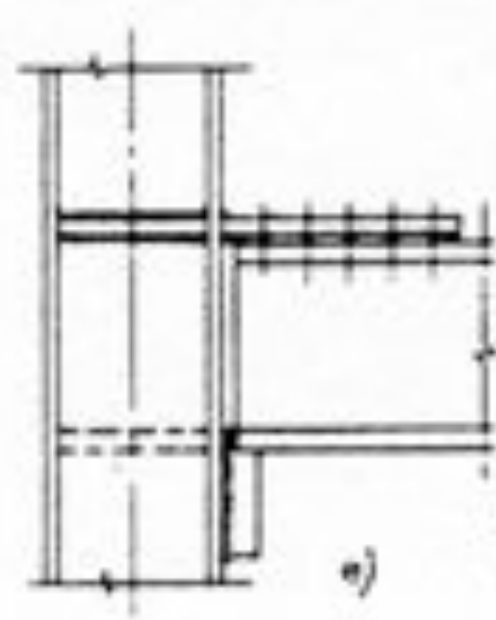
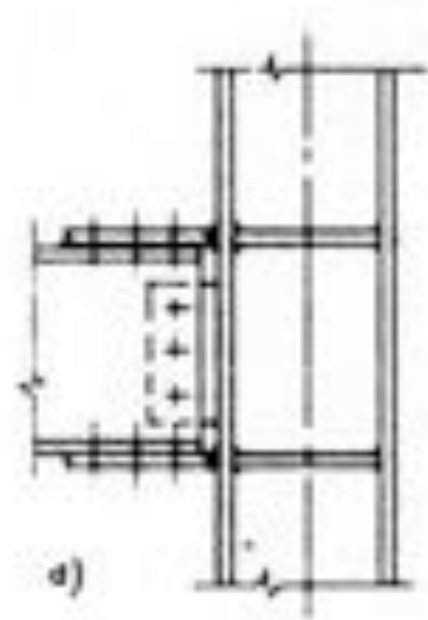
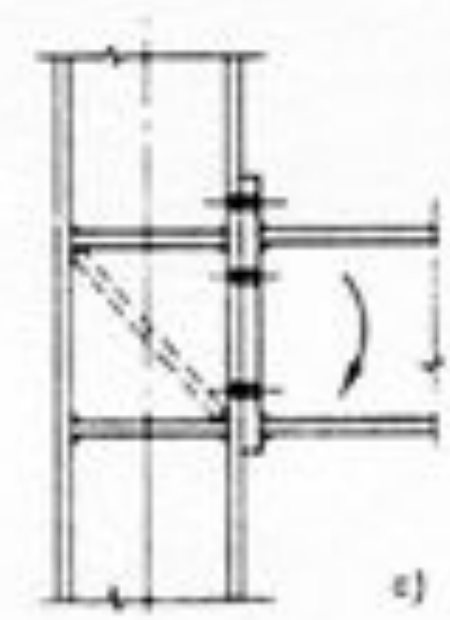
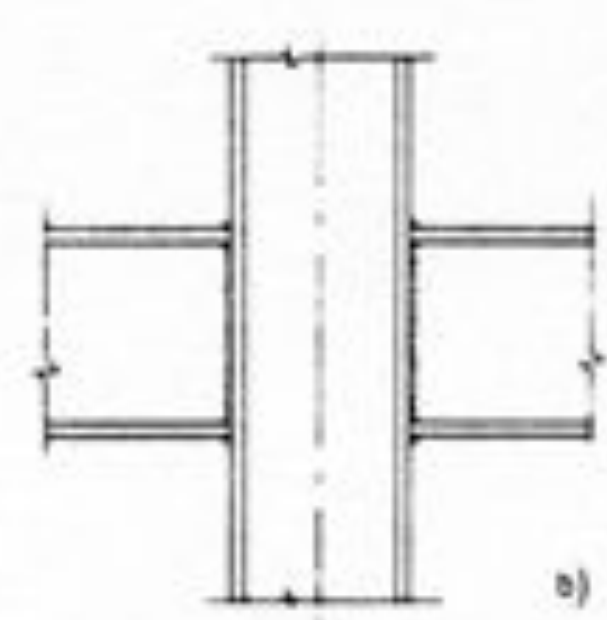
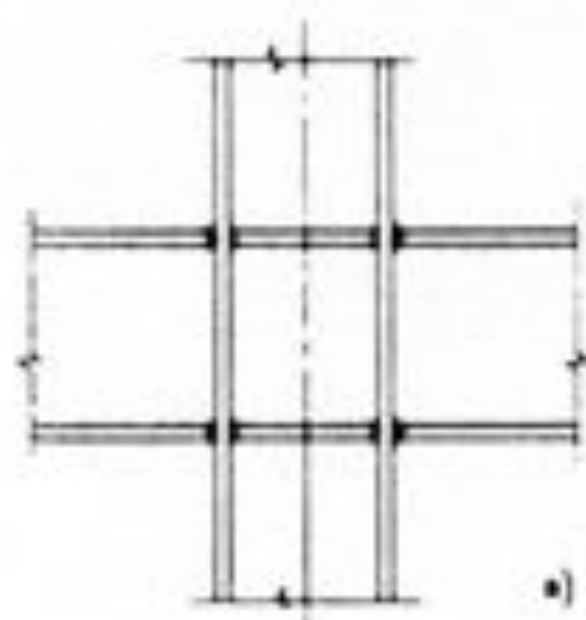
Unione travi pilastri 1-2 nodo cerniera 3-4 nodo semi-incastro



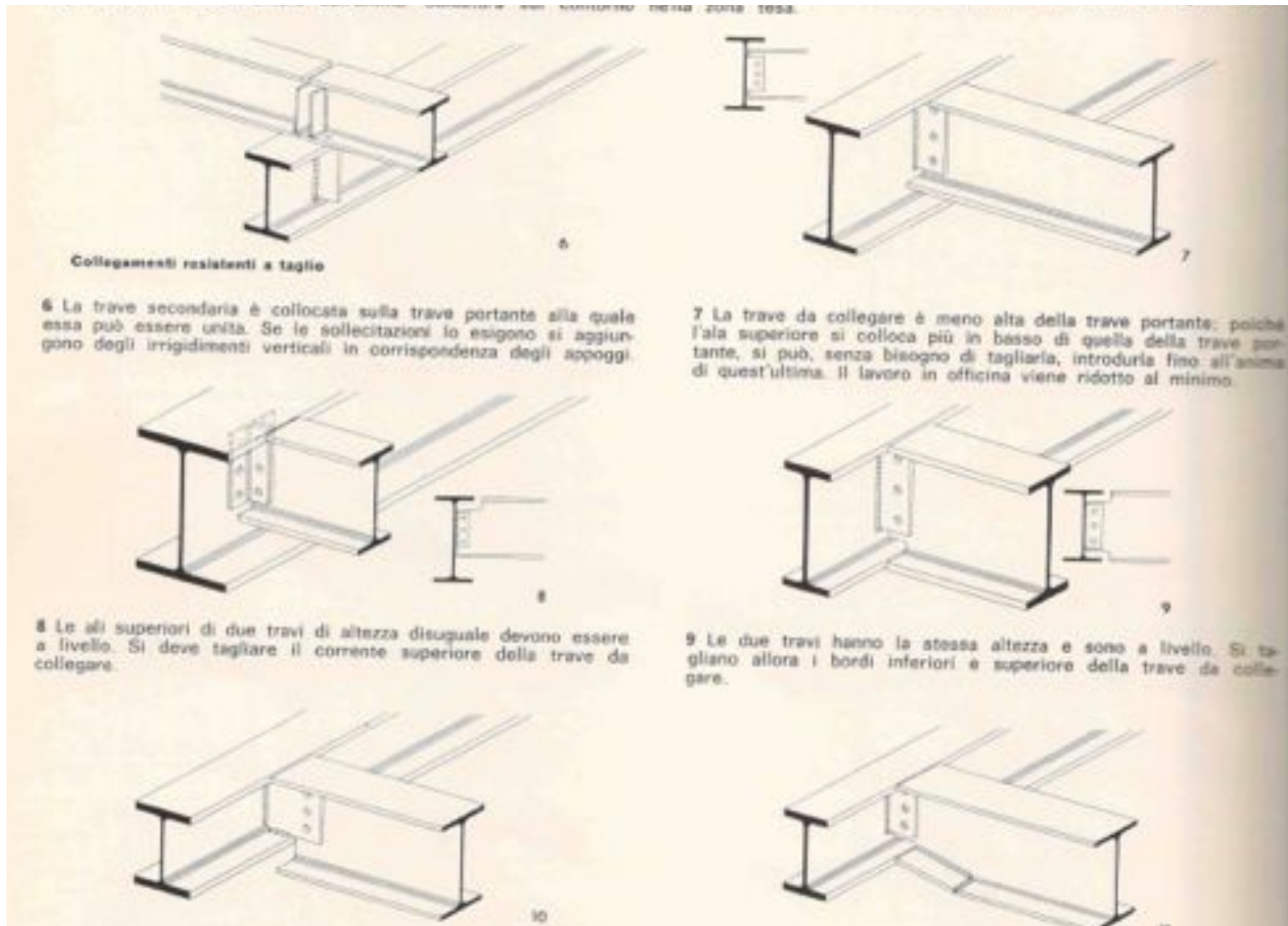


Unione travi pilastri (nodo incastro)

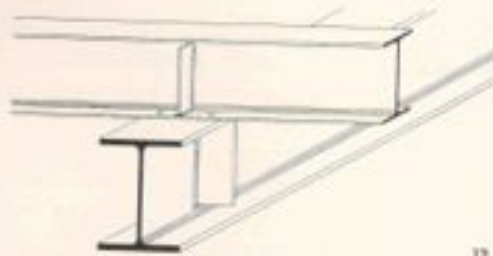




Unione trave trave



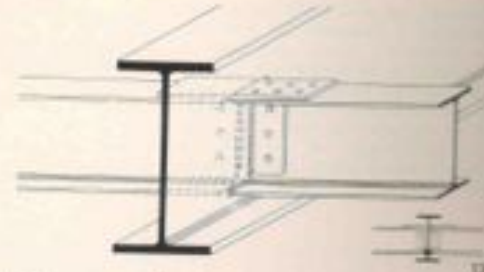
Unione trave trave



12

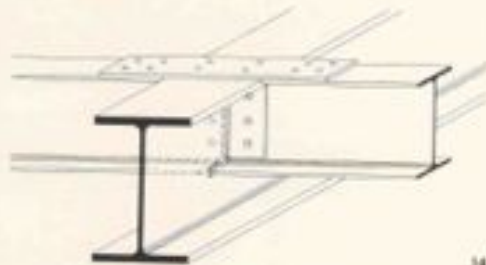
Collegamenti resistenti a taglio e flessione

12 La trave secondaria passa al di sopra della trave portante. Tipo di collegamento più economico. Bullonaggio delle ali esclusivamente al fine di evitare lo slittamento. Nervature di irrigidimento saldate sulle due travi.



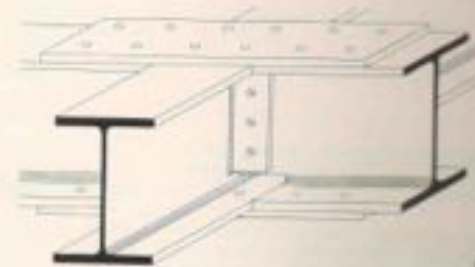
13

13 La trave secondaria è meno alta ed il suo bordo superiore è più basso di quello della trave portante. Per la trasmissione delle forze di trazione dell'ala superiore, si introduce un pia in un taglio praticato nell'anima della trave portante. Le forze di compressione delle ali inferiori possono essere trasmesse un regolo o per contatto, tramite l'anima della trave portante. All'occorrenza, si pongono dei regoli saldati per punti per impedire loro di cadere.



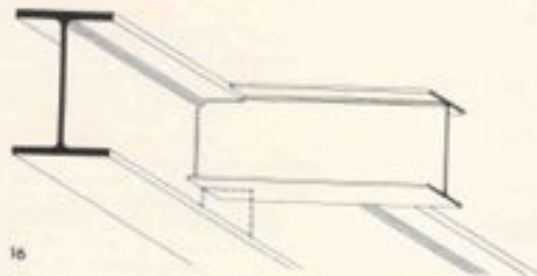
14

14 Sebbene di altezza diversa, i bordi superiori delle due travi sono a livello. In questo caso il regolo teso che collega i centri superiori della trave da collegare può passare al di sopra delle ali. La trasmissione delle forze di compressione del corrente inferiore avviene per contatto intercalando una fasciatura saldata per punti.

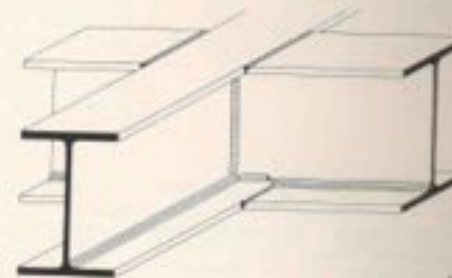


15

15 Le due travi sono di altezza uguale e collocate a livello. Viene tagliata l'ala superiore e quella inferiore della trave da collegare. Le forze di trazione e di compressione vengono trasmesse se tramite dei regoli al di sopra e al di sotto delle travi.



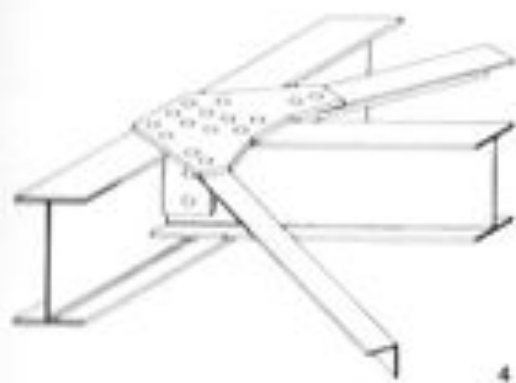
16



17

Collegamenti di travi completamente saldati

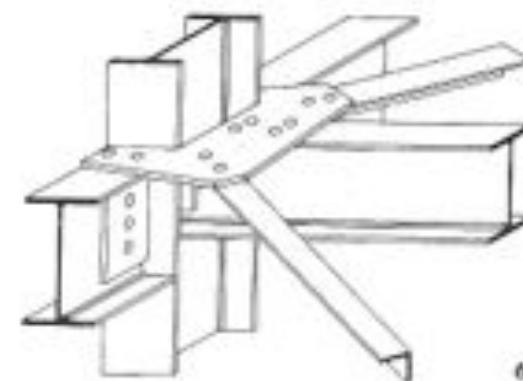
Controventamenti orizzontali



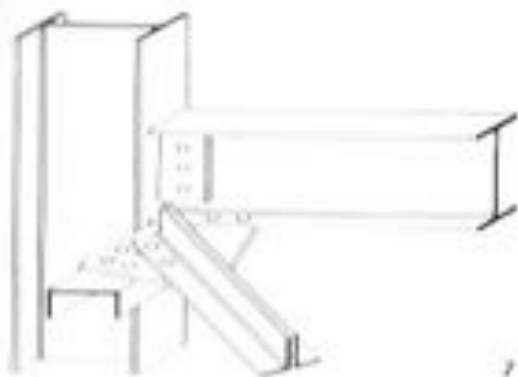
4 Aste di controventamento ad angolo. Controventamento orizzontale nel piano delle ali superiori dei travetti e delle sotto-travi. Nel caso che si usino lamiere nervate, il fazzoletto e la testa dei bulloni possono costituire un impedimento.



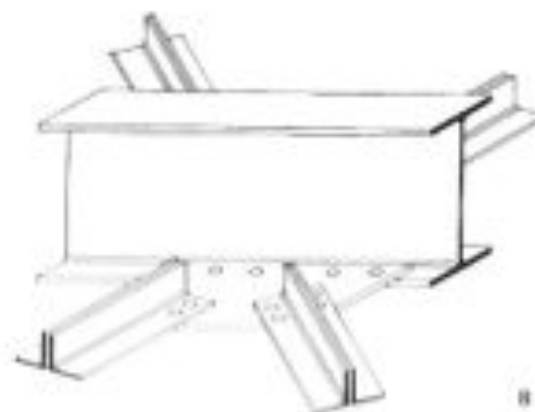
5 Controventamento nel piano dell'ala inferiore del travetto di solaio.



6 Collegamento di un semplice angolare di controventamento al nodo in cui concorrono il pilastro, la sotto-trave e il travetto.



7 Se il solaio non comporta che dei travetti, è necessario aggiungere un profilo supplementare (in questo caso un I) quale elemento di controventamento orizzontale.



8 Integrazione di aste di controventamento con il travetto del solaio.



9 Se i travetti appoggiano sulle sotto-travi, staticamente conviene porre il controventamento nel piano dell'ala inferiore del travetto di solaio.

Controventamenti verticali

pano poco spazio nella costruzione dei muri. Le diagonali potendo essere sottoposte alternativamente a forze di compressione o trazione a seconda della direzione del vento, devono essere dimensionate a carico di punta.

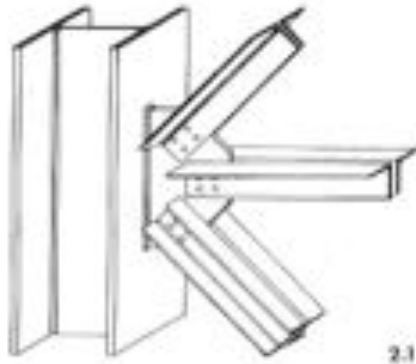
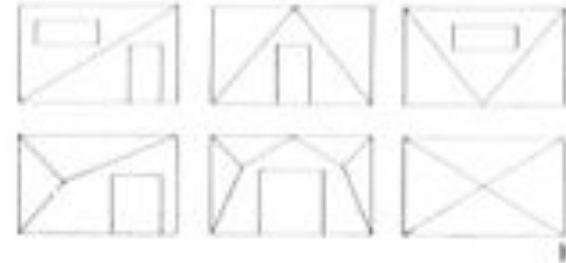
Per evitare il rilassamento sotto l'effetto di una compressione dovuta ai sovraccarichi, conviene effettuare una pretensione corrispondente a questa compressione.

Carichi verticali dei reticoli

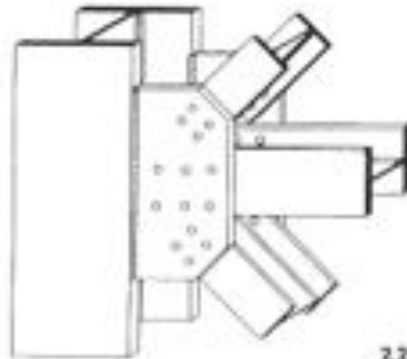
E' necessario tener conto del fatto che le diagonali di controventamento verticali parteci-

Forme di controventamenti reticolari verticali

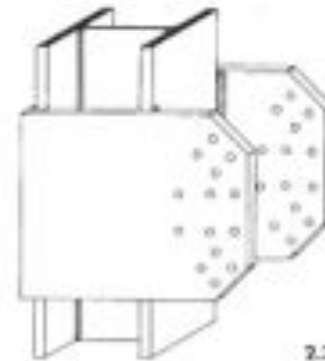
Gli assi delle diagonali dovrebbero passare per l'intersezione degli assi dei montanti e



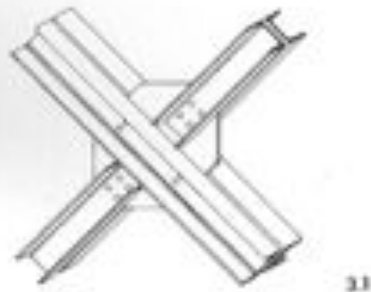
2.1



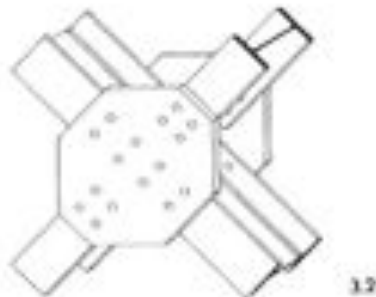
2.2



2.3

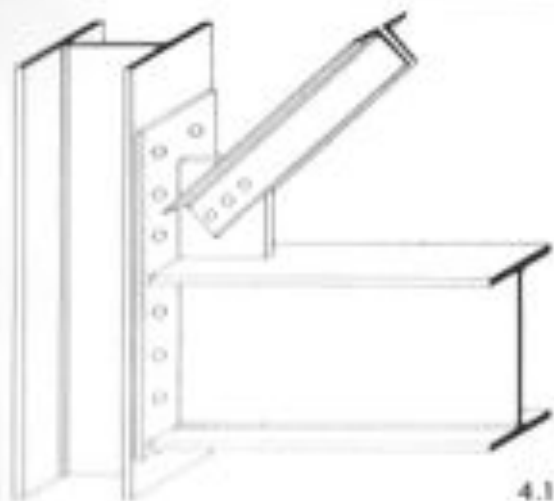


3.1

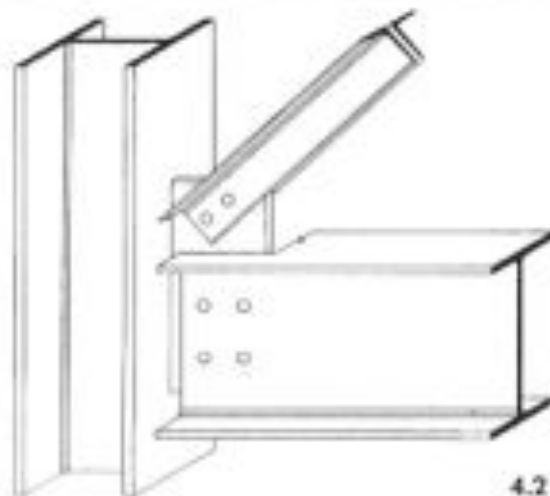


3.2

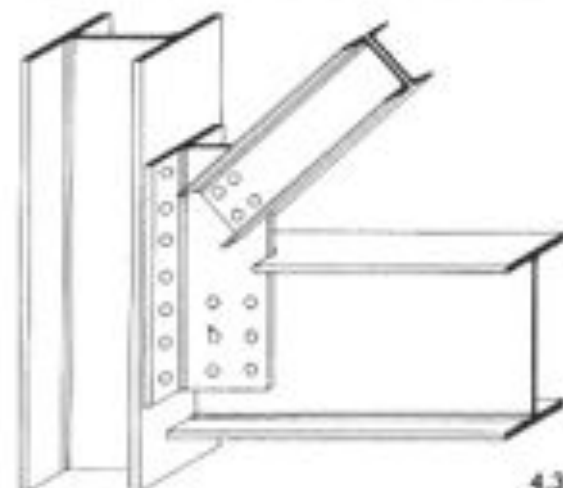




4.1



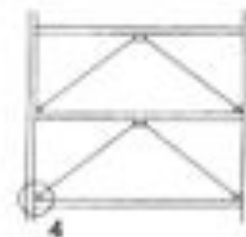
4.2



4.3

4 Controventamento a K tra due pilastri abbastanza distanziati. Le travi di solito che costituiscono i traversi del controventamento a K, trasmettono, tramite le diagonali, al centro della trave, le forze di compressione dovute ai carichi verticali. L'unione delle dia-

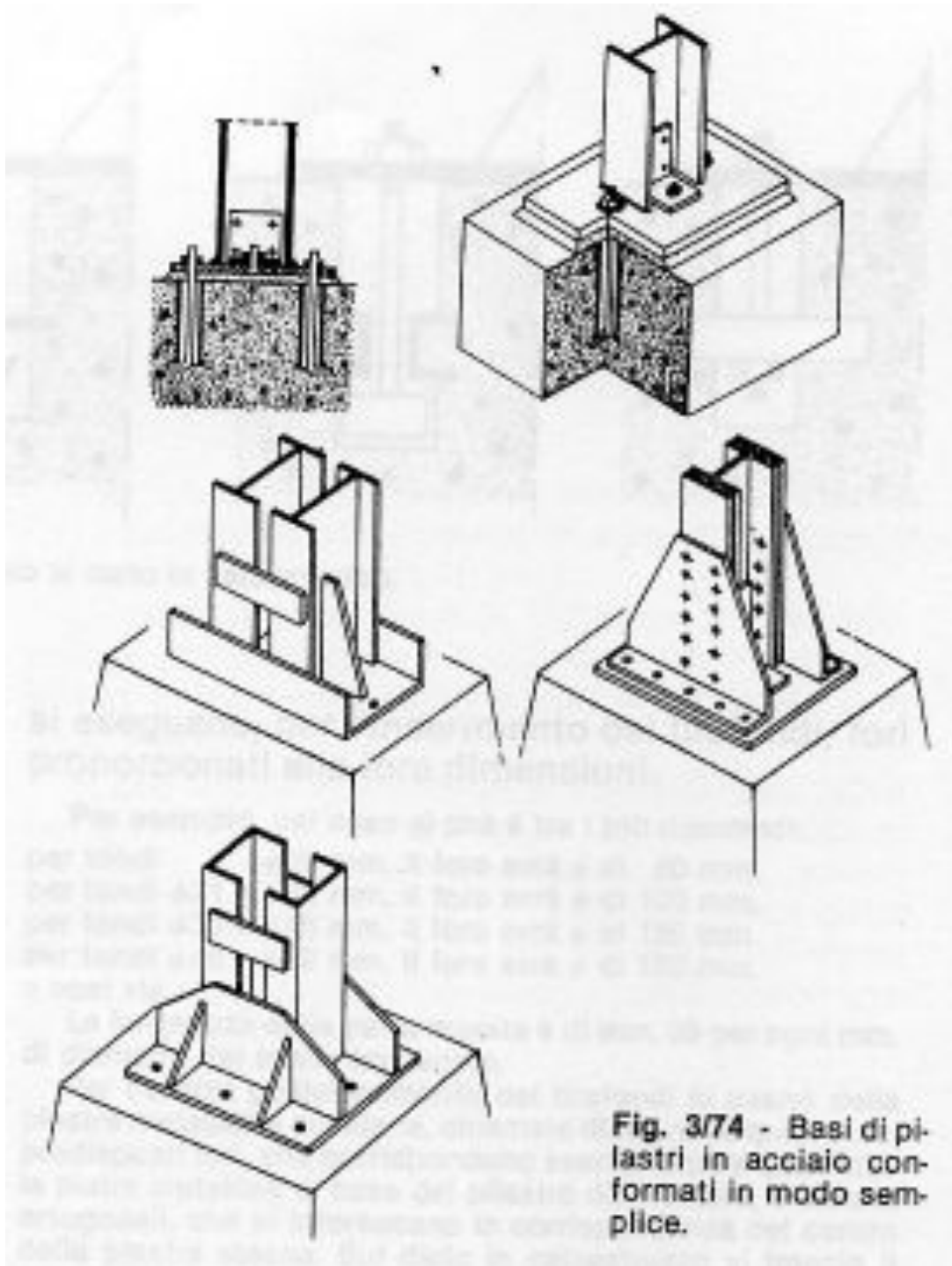
gonali viene realizzato tramite l'ausilio di fazzoletti che possono essere saldati alle travi [4.1] — dunque il collegamento della trave e del fazzoletto al pilastro avviene tramite una piastra di testa comune oppure tramite saldatura [4.2] o bulloneria [4.3].

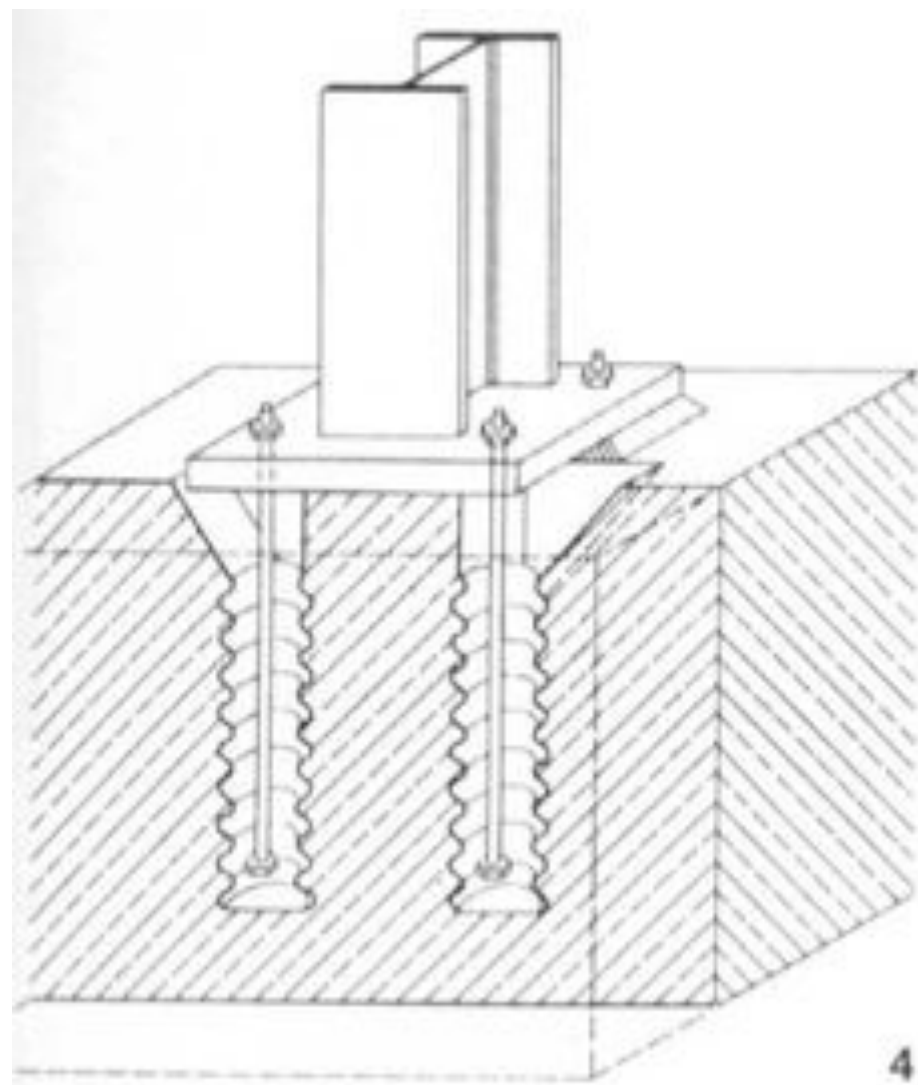
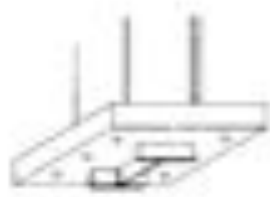
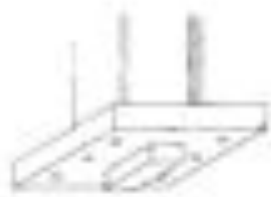
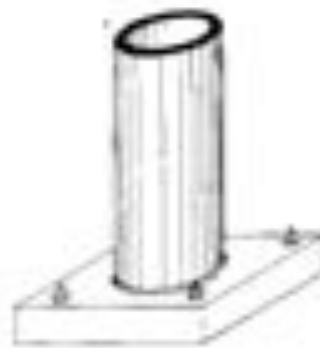


4

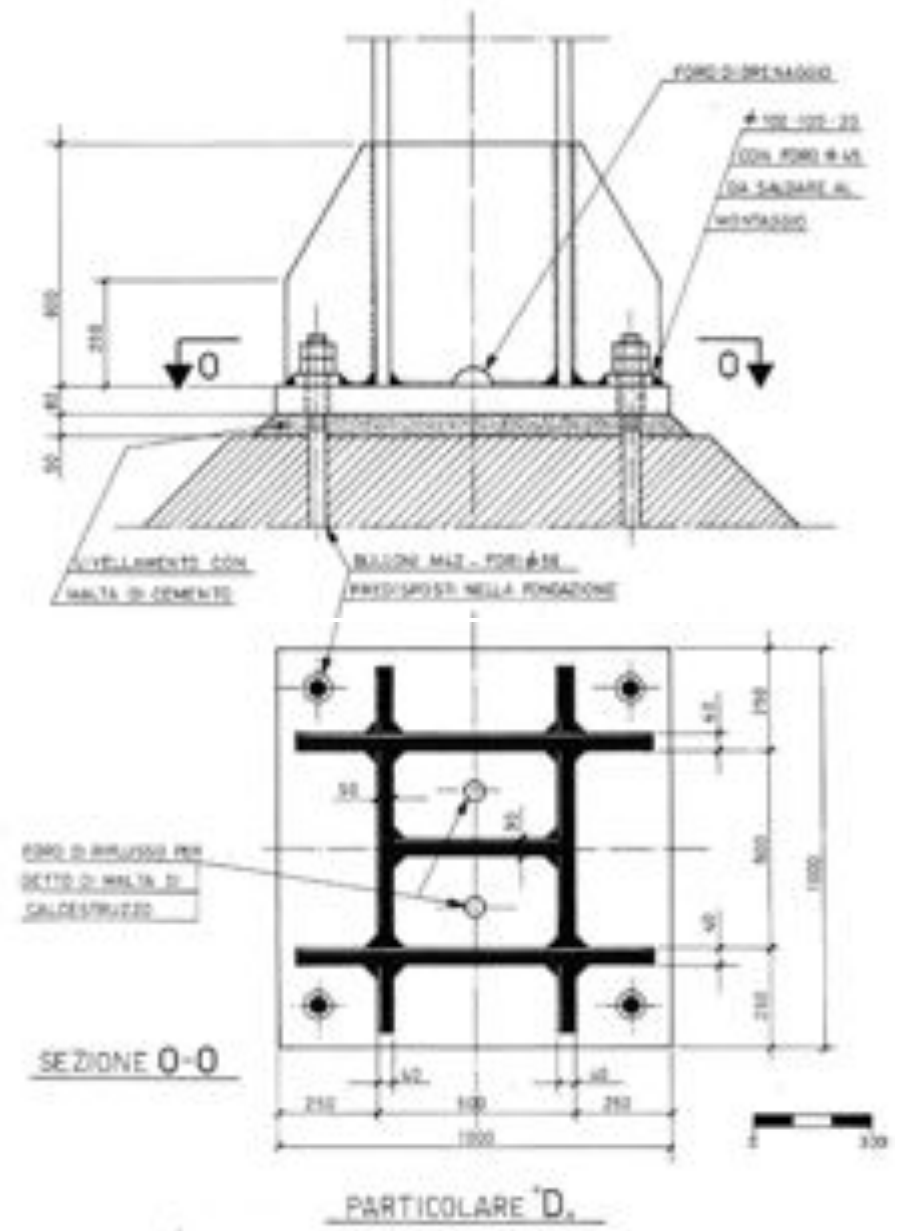
Unione pilastro-fondazione

Sono in generale formati da due parti: una in acciaio collegata al pilastro ed una in cls poggiante sul terreno (dado).

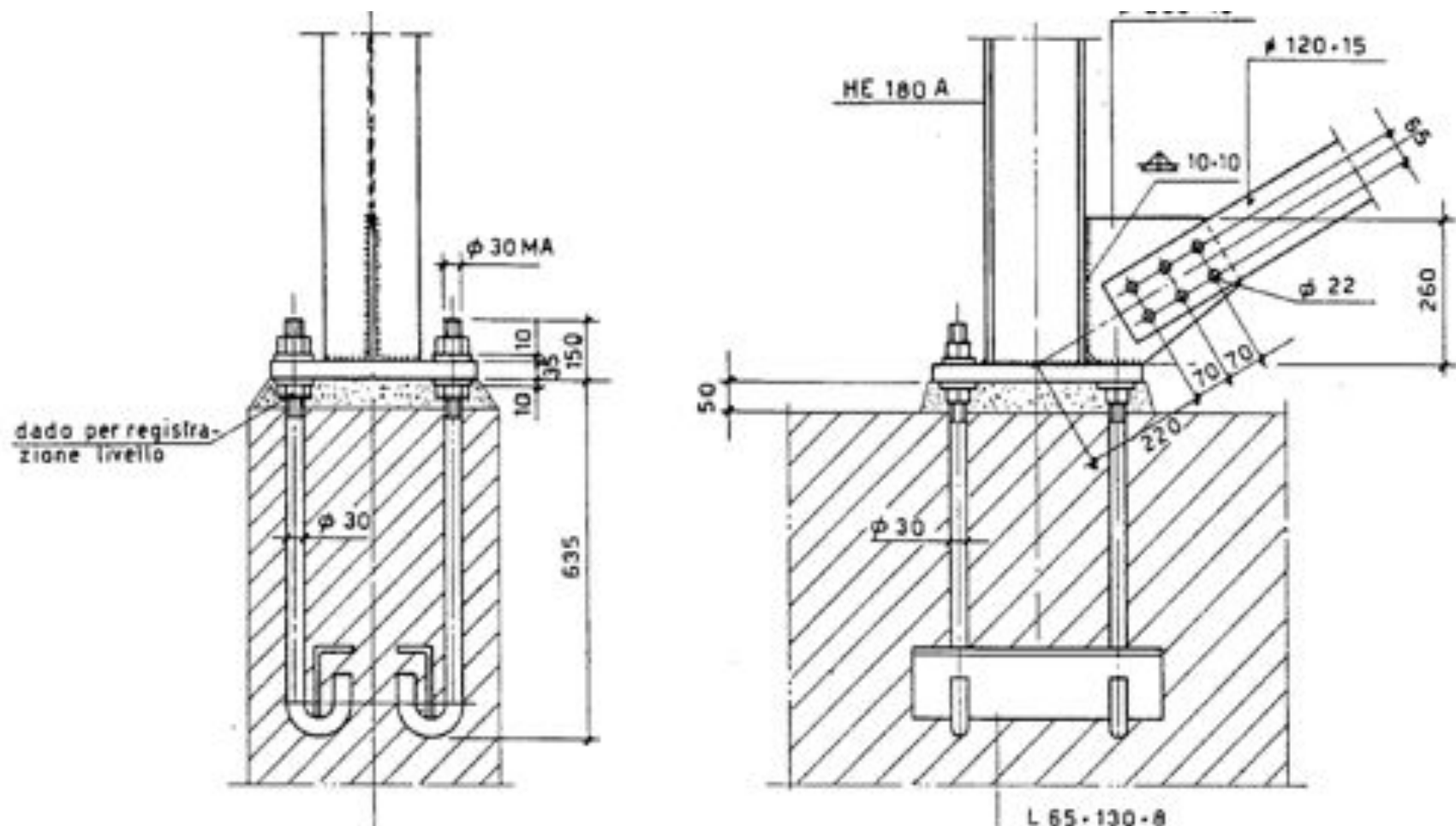




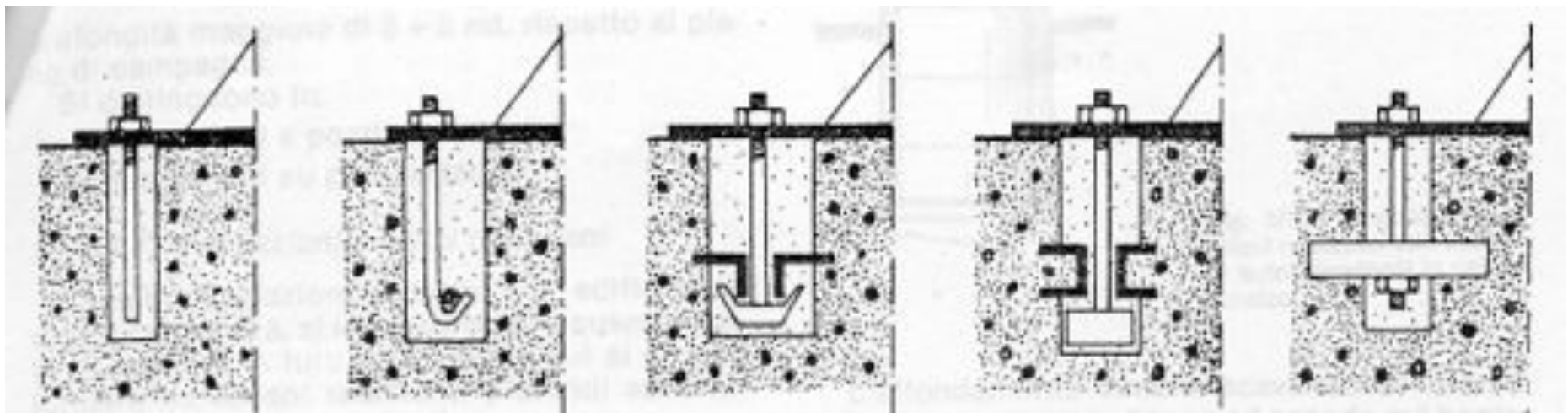
Nodo incastro pilastro fondazione

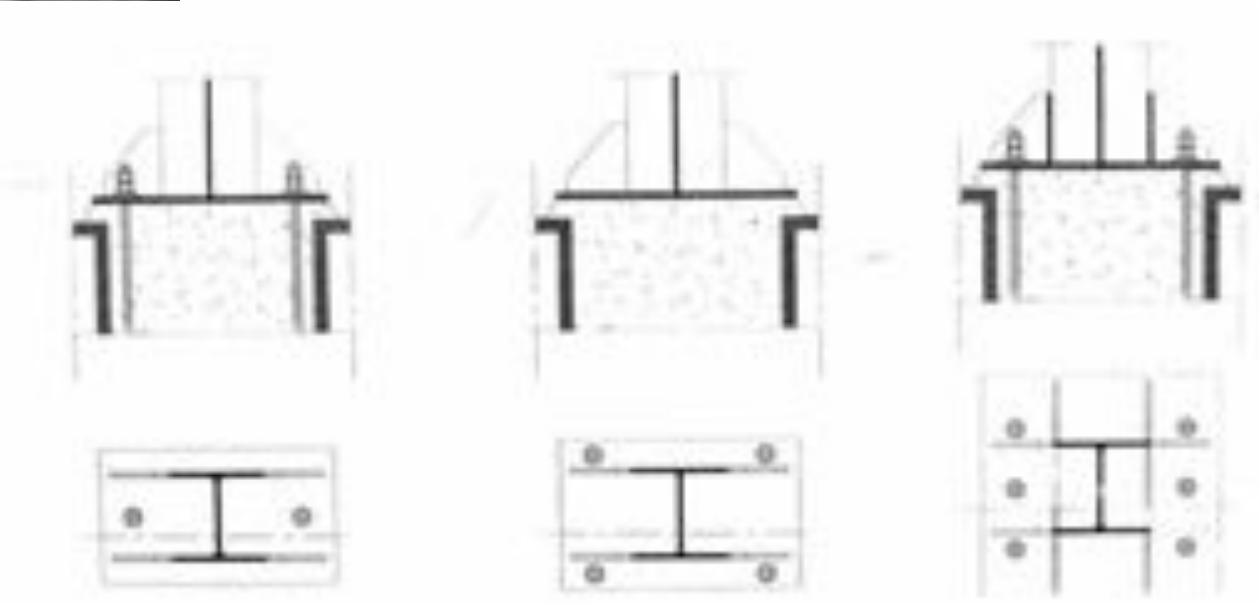


Nodo cerniera pilastro fondazione con controventamento

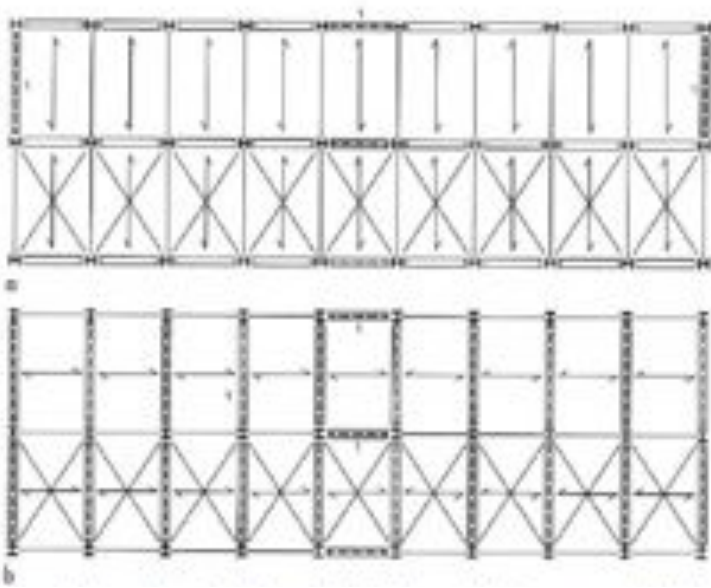


Sistemi di ancoraggio delle basi dei pilastri in acciaio al dado in cls



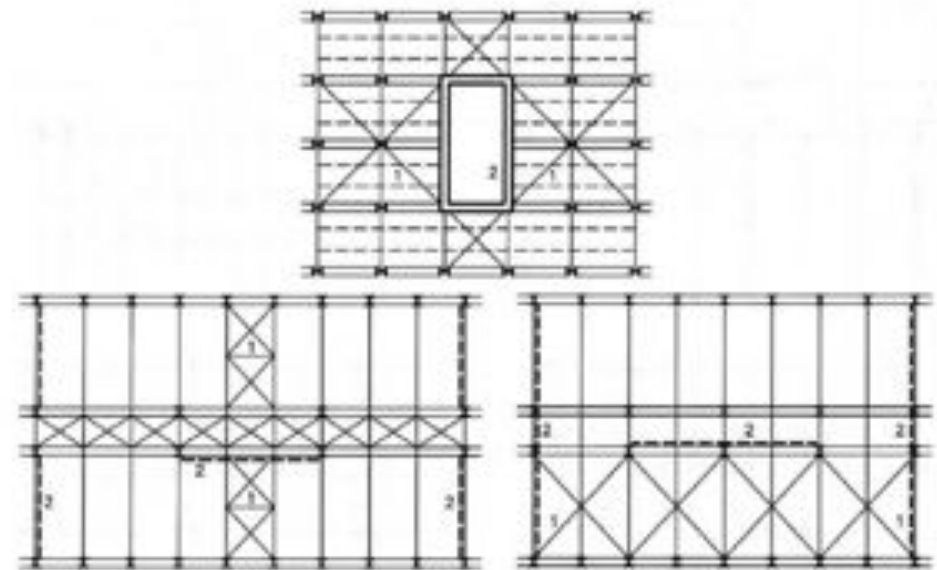


Schemi planimetrici



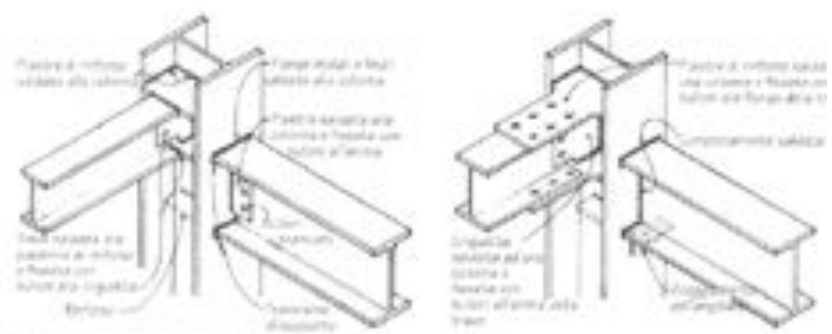
Disposizione planimetrica dei telai in acciaio:
trasversale (a) o longitudinale (b)

1- strutture di controventamento verticale

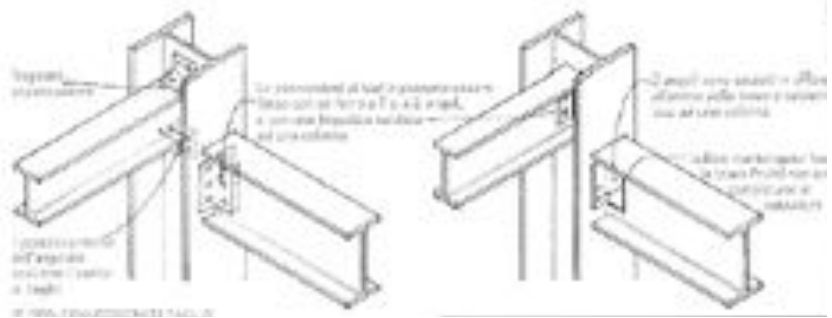


Schemi planimetrici dei controventamenti orizzontali (1)
e verticali (2) nelle strutture in acciaio

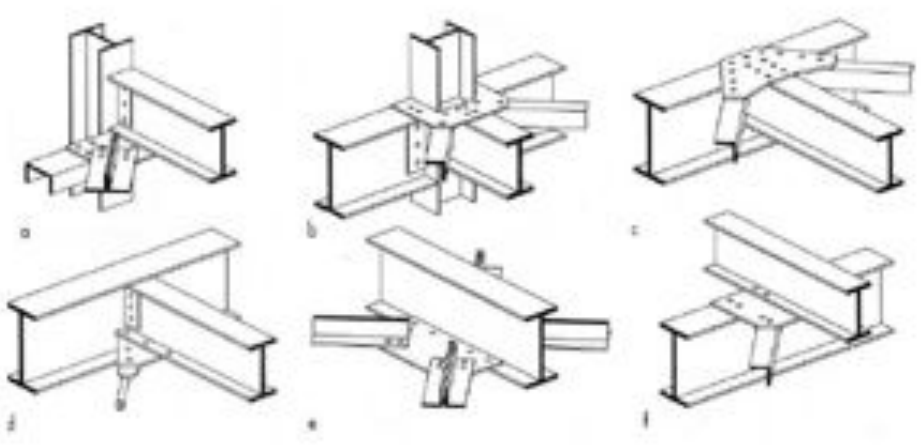
Conessioni pilastro-trave



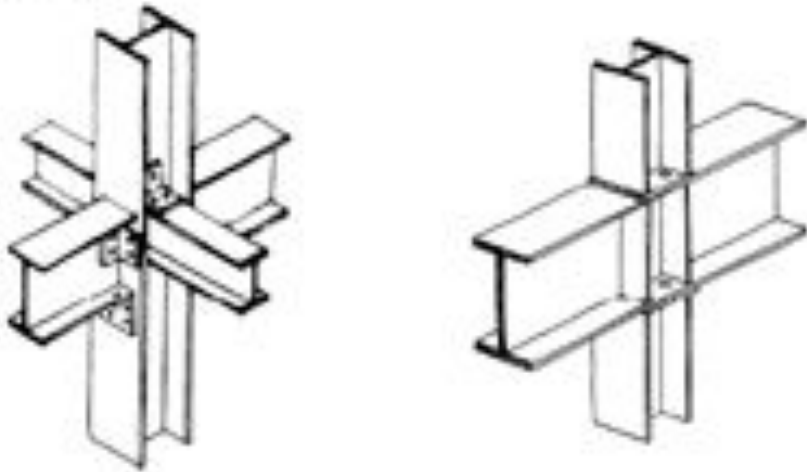
TTTOL. CONNESSIONE QUADRANTE - Le flange della trave devono essere connesse rigidamente alla colonna



di ROMA, F.lli. GIANNI, B.lli. F.lli. DI



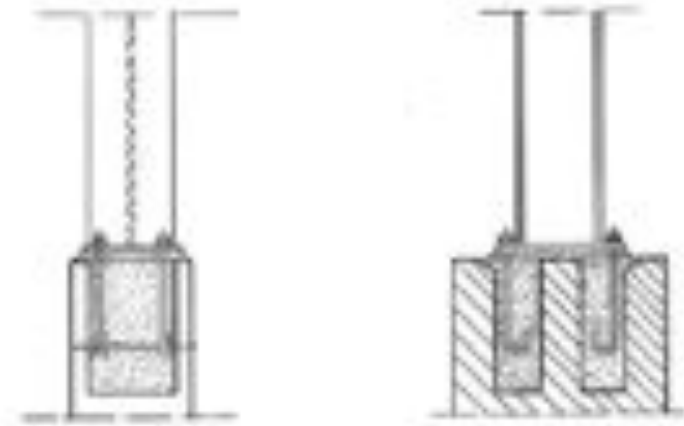
Connessioni pilastro-trave



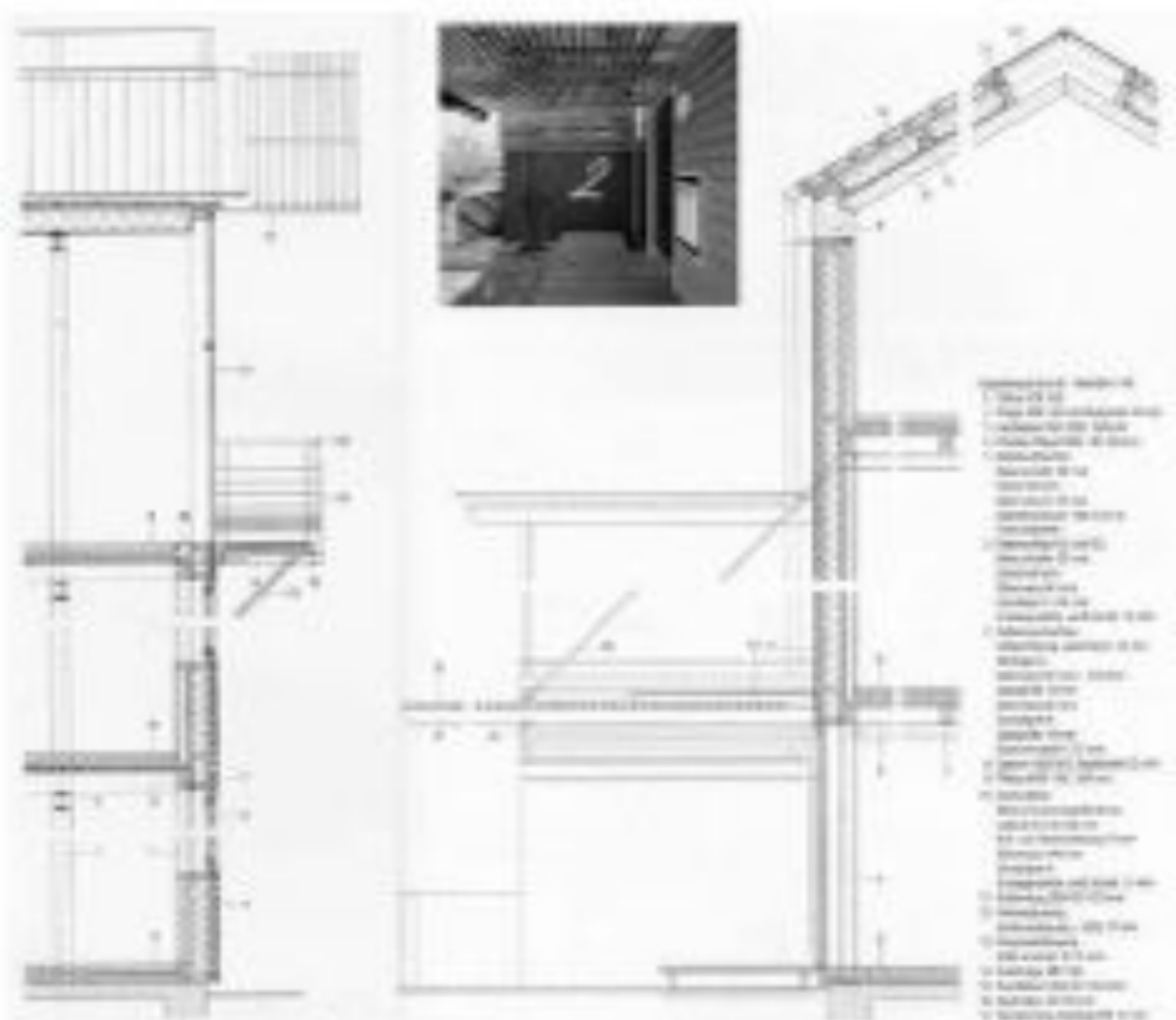
Connessioni (a sx e in basso, con pilastro continuo e trave interrotta, dx con trave continua e ripristino di sezione in corrispondenza dei pilastri)



Ancoraggio di pilastro in acciaio al plinto di fondazione



Andris,
Abitazione
monofamiliare,
Walddorfhäslach,
1997-98



Biehler, Edificio per
abitazioni
multipiano,
Costanza, 1993-95



Sistemi intelaiati in alluminio

TK-IT House. Taalmankoch Architecture, 2003

Sup. 140-145 m

“Kit di montaggio”: Struttura portante in alluminio, pavimento radiante, tetto fotovoltaico e pannelli in materiale vinilico schermanti le ampie superfici vetrate, arredi dal design ricercato, apparecchiature incorporate ed equipaggiamenti



<http://www.tkithouse.com/>

TK-IT House. Taalmankoch Architecture, 2003

Sup. 140-145 m

Sistema modulare di profilati in alluminio estrusi

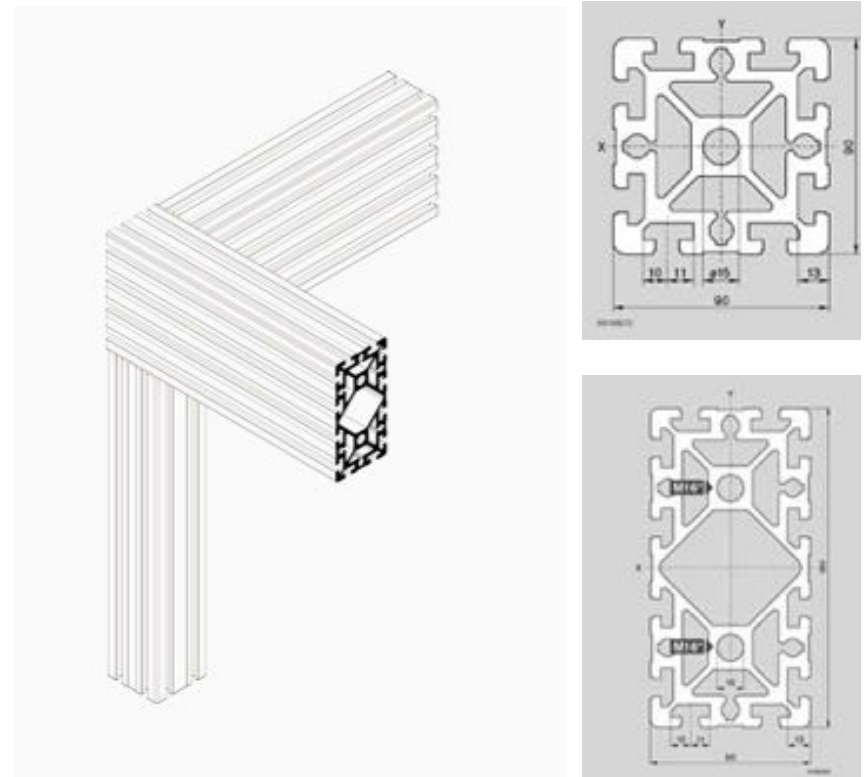
Rexroth MGE

Montanti 9x9 cm

Traversi 9x18cm



<http://www.tkithouse.com/>



Loblolly house. Kieran Timberlake Associates,
2006

Sup. 200 mq



Elementi componenti la residenza:
1 struttura di base in legno e palificazioni
2 struttura di alluminio al primo piano, moduli
bagno e cucina aggiunti
3 sistema prefabbricato per i solai
4 La casa completata



Loblolly house. Kieran Timberlake Associates,
2006

Sup. 200 mq

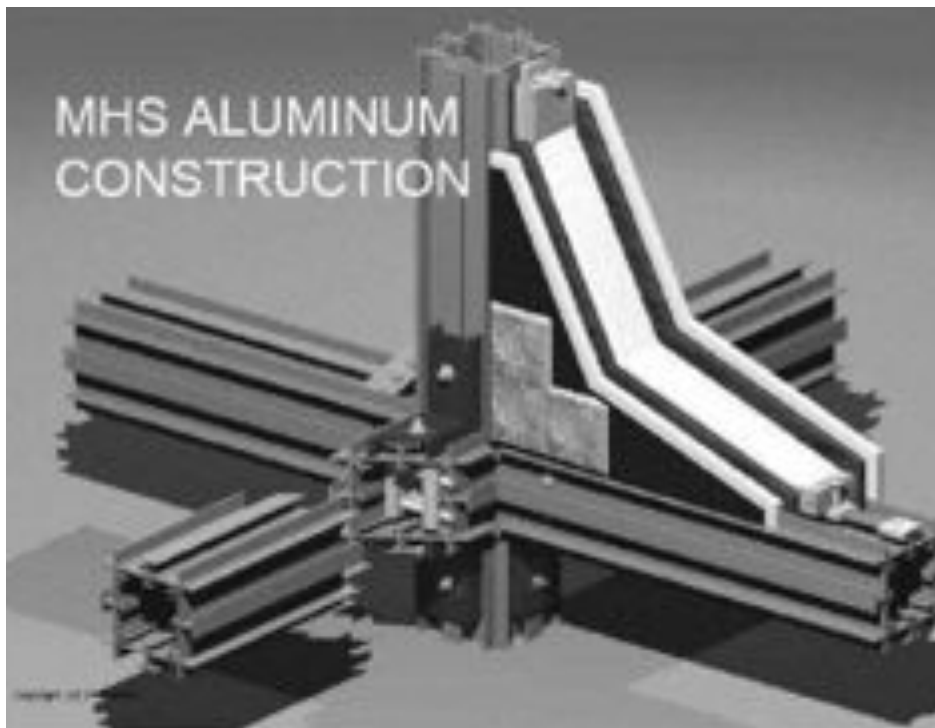
Le parti principali sono una struttura puntiforme in alluminio montata sul posto, solai e soffitti prefabbricati con cablaggio integrato e sistemi meccanici ("cartridges"); moduli bagno e cucina pre-assemblati, pannelli di tamponamento in legno di cedro.



Kithouse.MHS System - Sup. modulo 57mq (5,2x5,2)

Kithaus" è un sistema prefabbricato basato su 2 moduli base (K1, K2), assemblabili in 5 combinazioni, realizzati con il sistema MHS (Modular Housing System). Il sistema MHS è basato su elementi strutturali prefabbricati in alluminio estruso, assemblati con una tecnologia brevettata di connessione rapida (a morsetti).

Ogni modulo di Kithaus misura 5,2 x 5,2 ml ed ha una superficie di 27 m2 circa.



Kithouse.MHS Systemm - Sup. modulo 57mq (5,2x5,2)

Il sistema di rivestimento può essere sia in pannelli di legno preassemblato (SIPS: structural insulated panels) sia in pannelli di altri materiali - laminato, cartongesso o blocchi di calcestruzzo alleggerito - che si incastrano negli incavi dei profili strutturali.



Sistemi stratificati a secco

Tecnologie stratificate a secco

La **Tecnologia Stratificata a Secco** è l'alternativa al sistema tradizionale umido laterocementizio. Questa tecnologia è, per **qualità ed economicità**, quella che risponde meglio ai concetti, sempre più importanti nella progettazione di nuova concezione, di **comfort, ecosostenibilità, e risparmio energetico ed economico**.

I sistemi costruttivi Struttura/rivestimento (S/R) sono

formati da

-struttura portante

-involucro esterno (resiste alle sollecitazioni esterne.

Formato da finitura e dagli strati isolanti)

-rivestimento interno (finiture interne)

Tra i due gusci sono collocate le strutture portanti e parte degli impianti.



Tecnologie stratificate a secco – sistemi S/R



I gusci sono definiti da **lastre leggere** avvitate su sottostruttura in acciaio.
Uno strato isolante esterno a **cappotto** omogeneizza la resistenza termica delle chiusure.
Una **barriera al vapore** evita le condensazioni interstiziali.



Tecnologie stratificate a secco – sistemi S/R



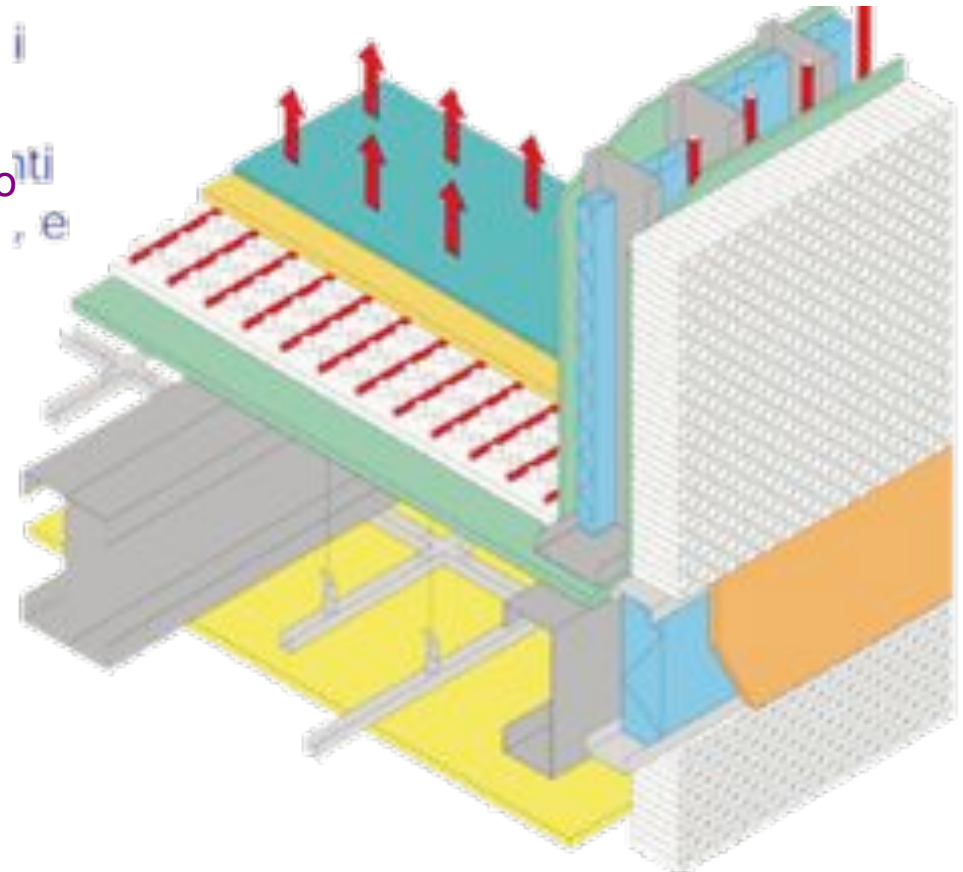
Tecnologie stratificate a secco – sistemi S/R

Tecniche Struttura Rivestimento (S/R)

L'edificio è il prodotto di una appropriata stratificazione di elementi costruttivi leggeri, sottili, e ad alte prestazioni.

Le tecnologie leggere e reversibili Struttura /Rivestimento (S/R) consentono:

- riduzione dei tempi di realizzazione
- riduzione dei costi energetici in fase d'uso
- modificabilità semplificata e rapida dello spazio interno



CUBOTTO: un esempio di tecnologia stratificata a secco

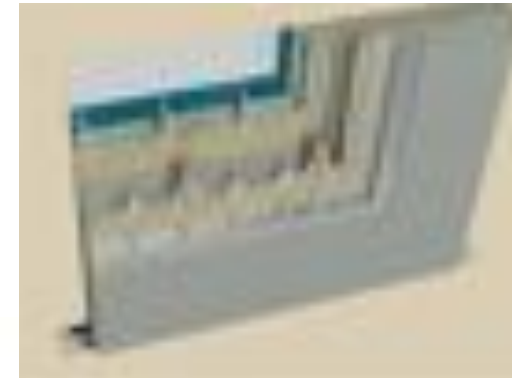


Edificio in scala 1:1. composto da due locali a PT e un altro al 2°P. per disporre di una parete esterna ventilata di 6 metri di altezza.



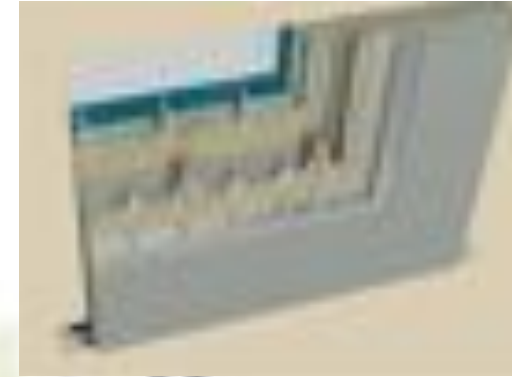
CUBOTTO: un esempio di tecnologia stratificata a secco

I materiali utilizzati per le pareti esterne:



Il prototipo è realizzato con **tecnologia ibrida** (gli orizzontamenti sono in getti CA), con telaio in legno e pannelli di tamponamento in cemento fibra

CUBOTTO: un esempio di tecnologia stratificata a secco



I materiali utilizzati per le pareti interne:

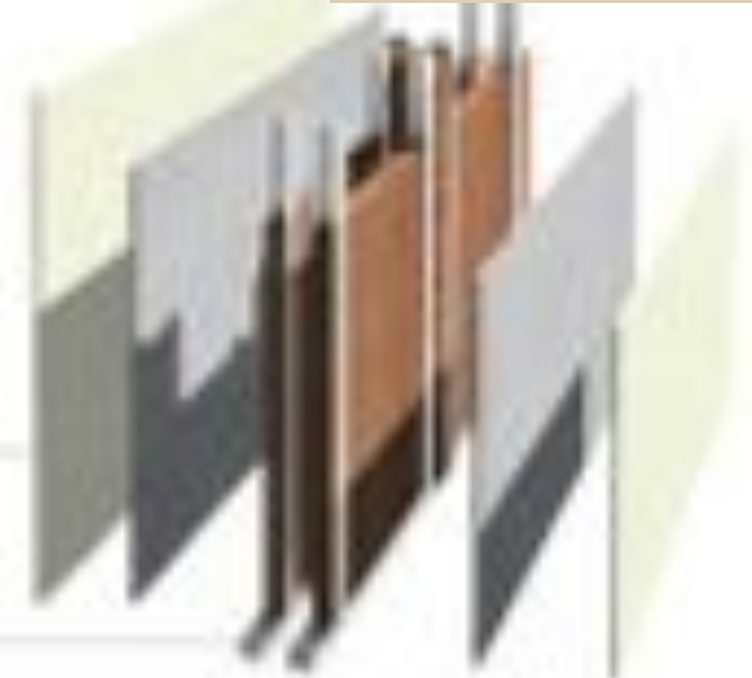
Lamina in PVC ad alto spessore

Lamina in PVC ad alto spessore

Struttura in legno

Lamina in PVC ad alto spessore

Lamina in PVC ad alto spessore



Tecnologie stratificate a secco: la produzione

Costruzione stratificata a secco

Involucro Edilizio, Tecnologia Aquapanel®



Tecnologie stratificate a secco: la produzione



Tecnologie stratificate a secco: la produzione

Costruzione stratificata a secco

Involucro Edilizio, Tecnologia Asapaper®

