

CORSO DI:
Metodologie e Tecniche di Design
Prof. A. De Capua



MtD 6 L'edificio come sistema
IL SISTEMA TECNOLOGICO

1^a parte

12 ottobre 2023

Il sistema edilizio



L'edificio non è una sommatoria di spazi, elementi tecnici, materiali ed impianti ma un **sistema articolato di parti**, ciascuna delle quali si relaziona all'altra **in modo complesso per soddisfare i bisogni dell'utenza**, quindi, per raggiungere gli obiettivi del Programma Edilizio.

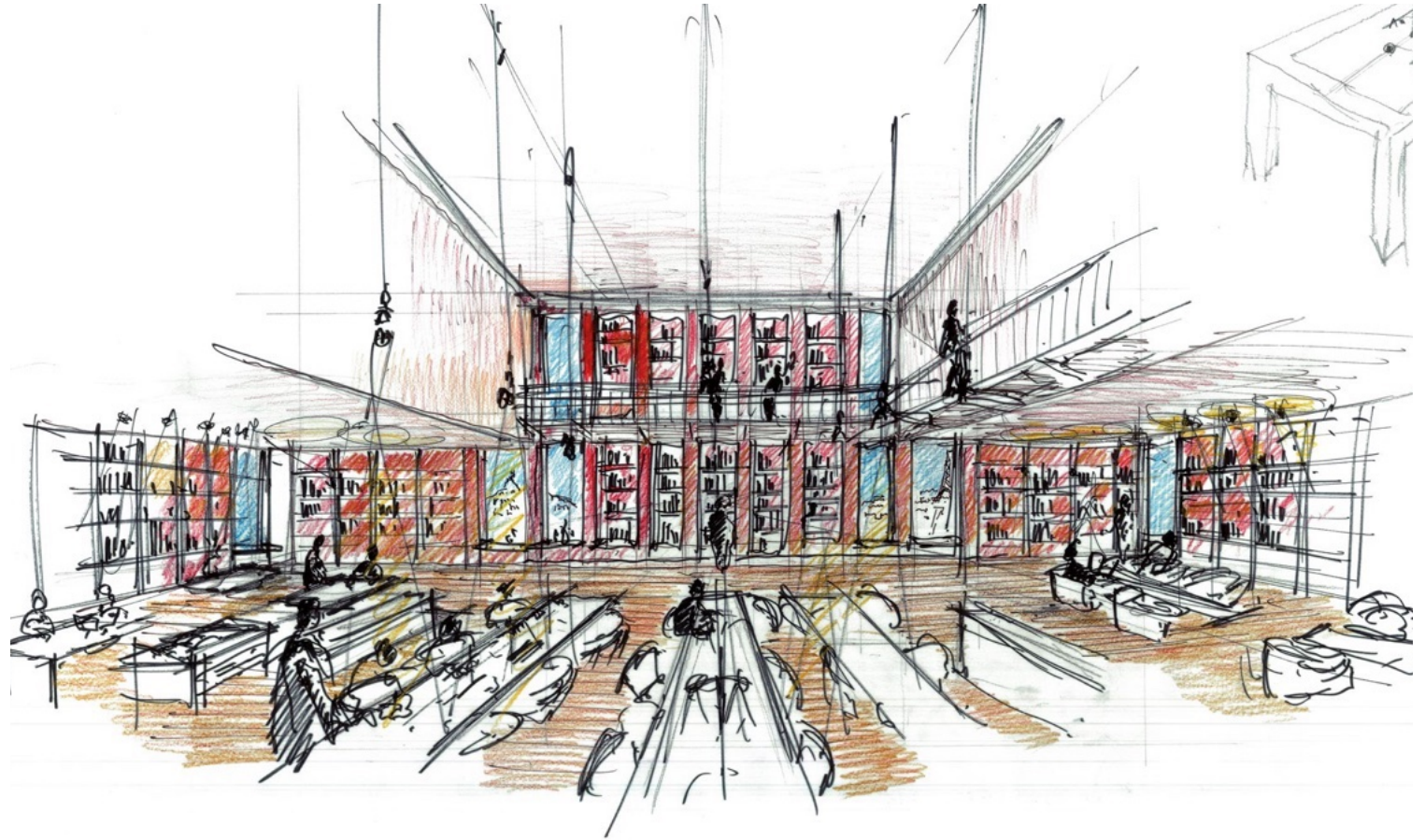
Inoltre, il **sistema edilizio** quale insieme di parti che compongono un'opera edilizia è un **insieme strutturato** di:

1. unità ambientali ed elementi spaziali, costituenti il sistema ambientale o sottosistema ambientale
2. unità tecnologiche ed elementi tecnici costituenti il sistema tecnologico o sottosistema tecnologico

IL SISTEMA AMBIENTALE

Insieme strutturato delle caratteristiche, quantitative e qualitative dello spazio, dimensionali, tipologiche, percettive, sensoriali, organizzative e distributive, che concorrono al soddisfacimento degli obiettivi prestabiliti, al di là dai caratteri dell'involucro che determina tale spazio.

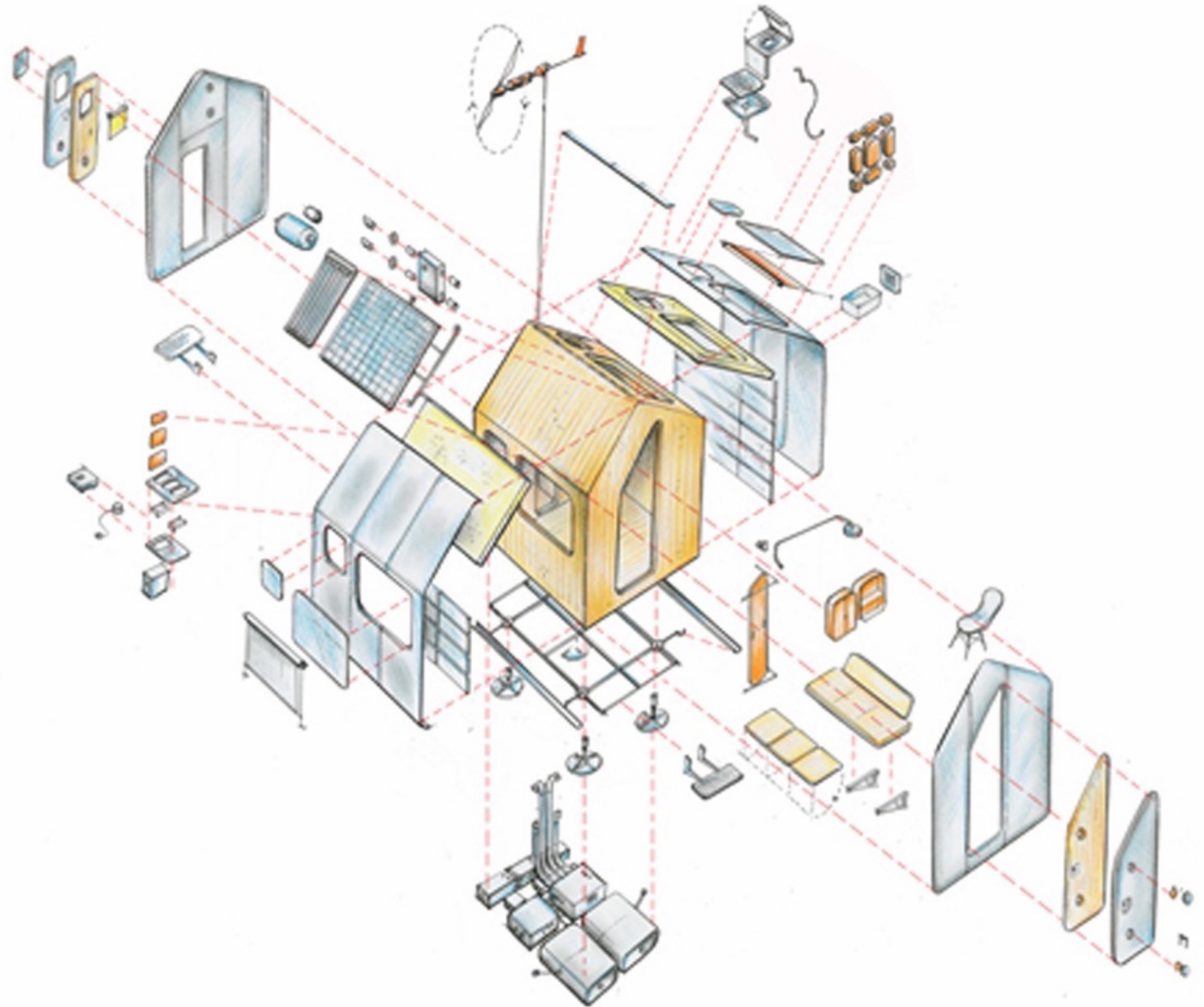
1. Complesso insediativo di appartenenza
2. Organismo edilizio
3. Unità ambientali



SISTEMA TECNOLOGICO

Insieme strutturato delle caratteristiche fisiche che rendono possibile il raggiungimento totale degli obiettivi. E' riferito agli elementi fisici che definiscono gli spazi: Struttura, Chiusure, Partizioni, Impianti.

1. Classi di unità tecnologiche (elemento di fabbrica)
2. Unità tecnologiche
3. Classi di elementi tecnici



IL SISTEMA TECNOLOGICO

Insieme strutturato di unità tecnologiche e/o di elementi tecnici definiti nei loro *requisiti tecnologici* e nelle loro *specificazioni di prestazione tecnologica*.

Specifica di Prestazione Tecnologica

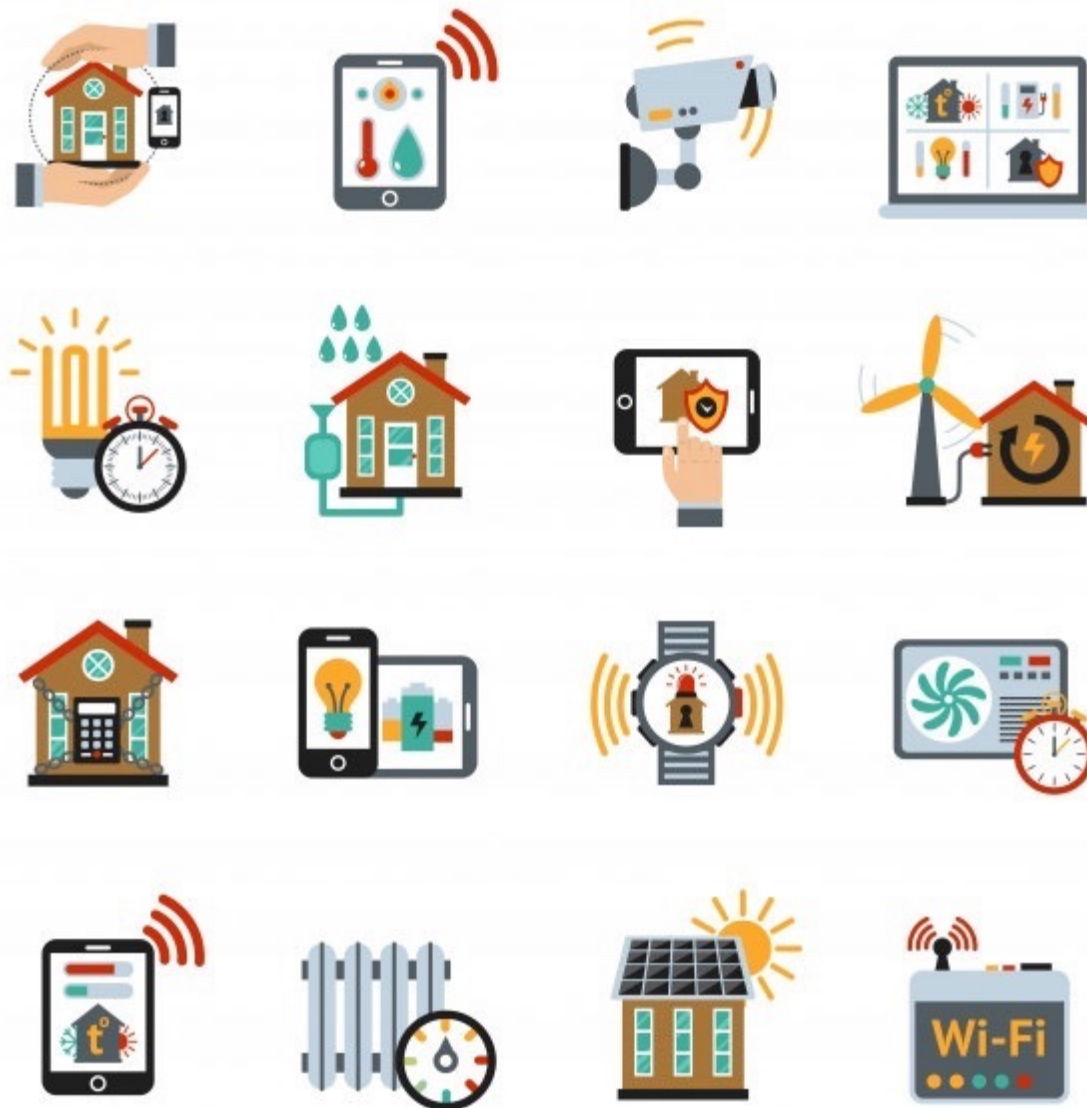
Valore di variabili o di attributi, univocamente individuati, che definisce e delimita la risposta progettuale alle specificazioni di prestazione tecnologica di un elemento tecnico o di un sottosistema tecnologico.

Sottosistema Tecnologico

Sottoinsieme strutturato del sistema tecnologico dell'organismo edilizio caratterizzato dall'omogeneità funzionale degli elementi tecnici che lo compongono.

Unità Tecnologica

Raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali.



Norma UNI 8290

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classi di elementi tecnici
Struttura portante	Struttura di fondazione	Struttura di fondazione dirette
		Struttura di fondazione indirette
		Struttura di elevazione verticali
	Struttura di elevazione	Struttura di elevazione orizzontali e inclinate
		Struttura di elevazione spaziali
		Struttura di contenimento verticali
	Struttura di contenimento	Struttura di contenimento orizzontali
		Chiusura verticale
	Chiusura	Chiusura orizzontale inferiore
Infissi esterni verticali		
Chiusura orizz. su spazi esterni		Solai a terra
Chiusura superiore		Infissi orizzontali
		Solai su spazi esterni
Partizione interna	Partizione interna verticale	Coperture
		Infissi esterni orizzontali
		Pareti interne verticali
	Partizione interna orizzontale	Infissi interni verticali
		Elementi di protezione
		Solai
	Partizione interna inclinata	Soppalchi
		Infissi interni orizzontali
		Scale interne
Partizione esterna	Partizione esterna verticale	Rampe interne
		Elementi di protezione
	Partizione esterna orizzontale	Elementi di separazione
		Balconi e logge
	Partizione esterna inclinata	Passerelle
		Scale esterne
		Rampe esterne

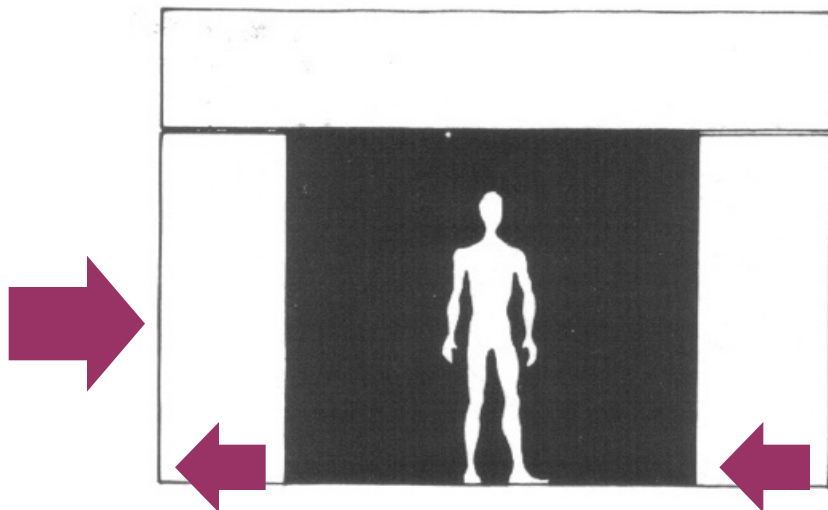
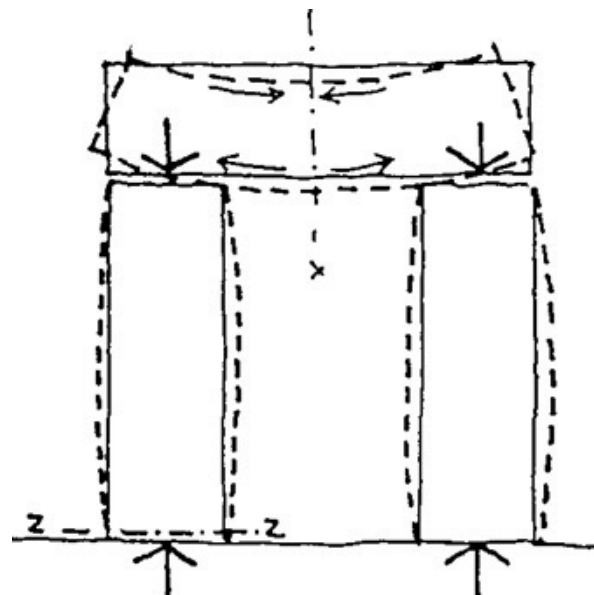
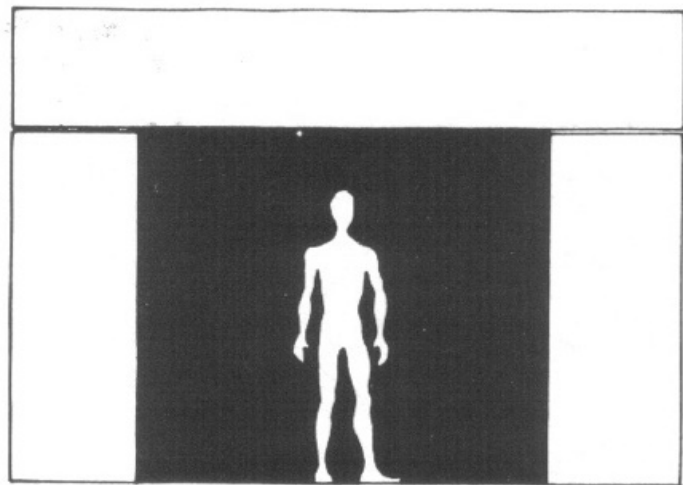
**IL SISTEMA
TECNOLOGICO**

IL SISTEMA TECNOLOGICO

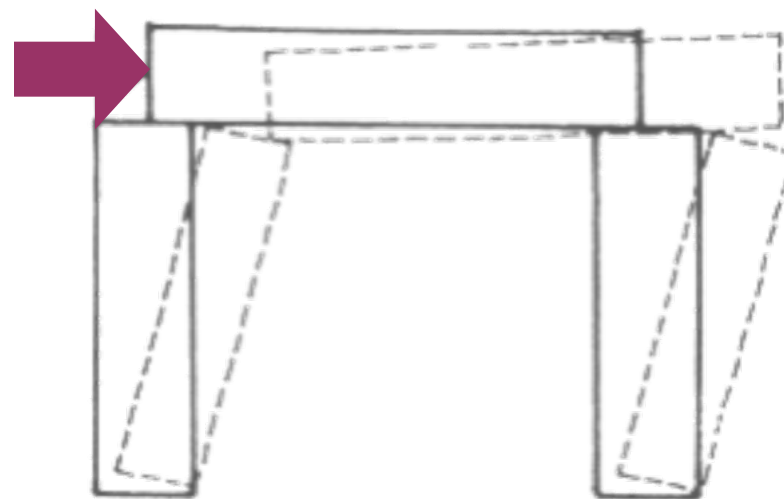
Classificazione UNI 8290

<i>Classi di unità tecnologiche</i>	<i>Unità tecnologiche</i>	<i>Classi di elementi tecnici</i>	<i>Elementi tecnici</i>
STRUTTURA PORTANTE	STRUTTURA DI FONDAZIONE	FONDAZIONI DIRETTE	FONDAZ. CONTINUE FONDAZ. DISCONTIN.
		FONDAZIONI INDIRETTE	PALI INFISSI GETTATI IN OPERA
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE	ELEMENTI VERTICALI	MURATURA PUNTIFORME IN C.A. IN ACCIAIO IN LEGNO SISTEMIO MISTI
		ELEMENTI ORIZZONTALI E INCLINATI	TRAVI, ARCHI CAPRIATA, SOLAIO IN C.A, IN ACCIAIO IN LEGNO
		ELEMENTI SPAZIALI	PARETI / SOLAIO
		ELEMENTI DI CONTENIMENTO VERTICALI	MURI A GRAVITA' MURI A SBALZO OPERE SPECIALI
STRUTTURA DI CONTENIMENTO	ELEMENTI DI CONTENIMENTO ORIZZONTALI	MASSETTI SU VESPAIO	

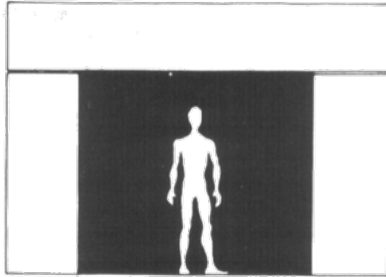
Principi complessi: il "trilite"



Verifica allo scorrimento

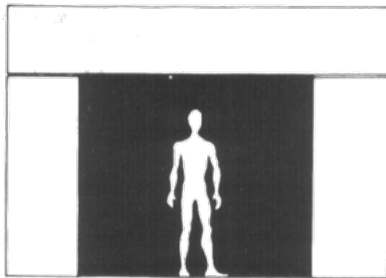


Verifica al ribaltamento



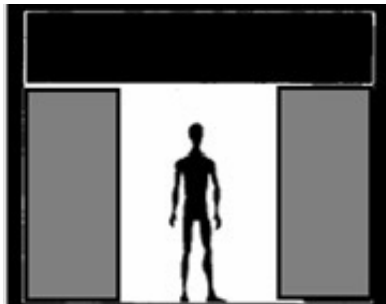
Rinforzo architrave:

1. Aumento sezione
2. Infittimento (riduz. Luce)
3. Triangolo di scarico

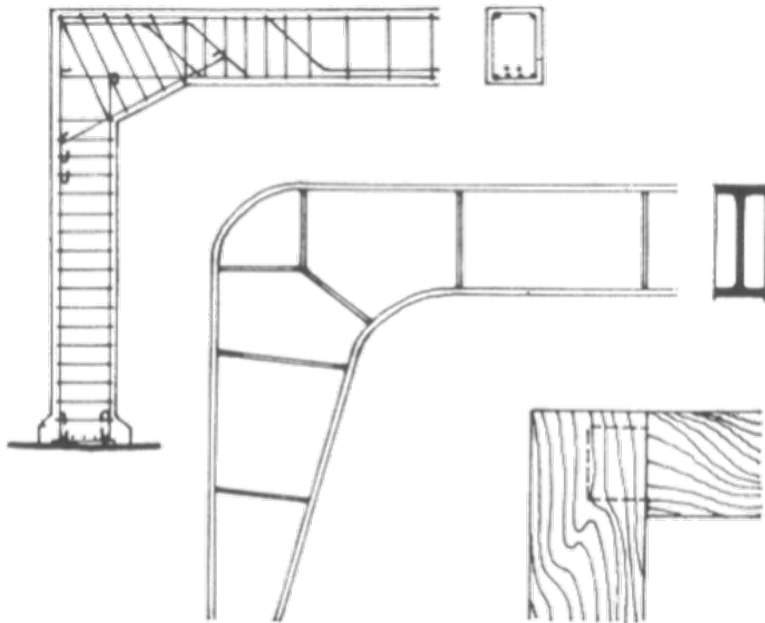
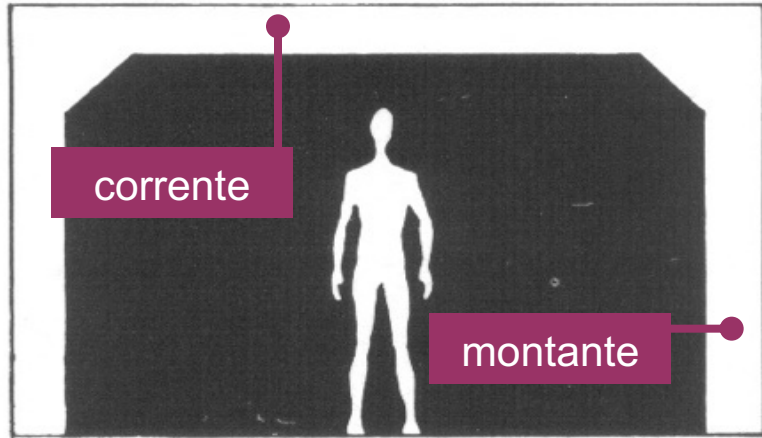


Rinforzo piedritti:

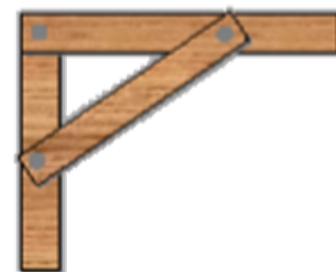
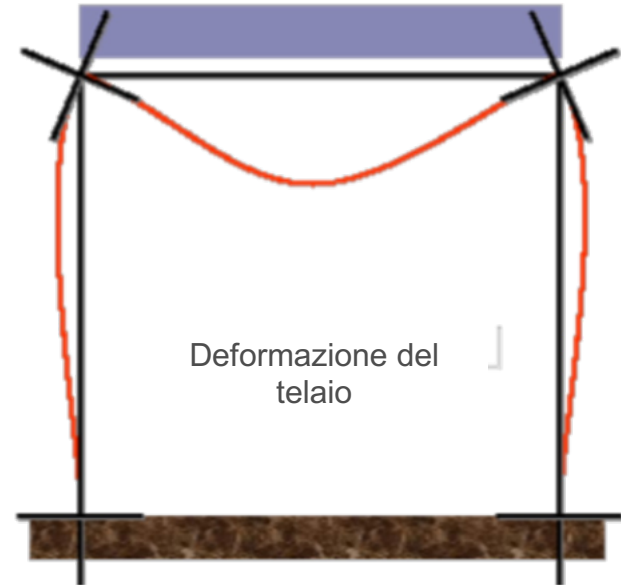
1. Aumento sezione
2. Allargamento base
3. Infittimento

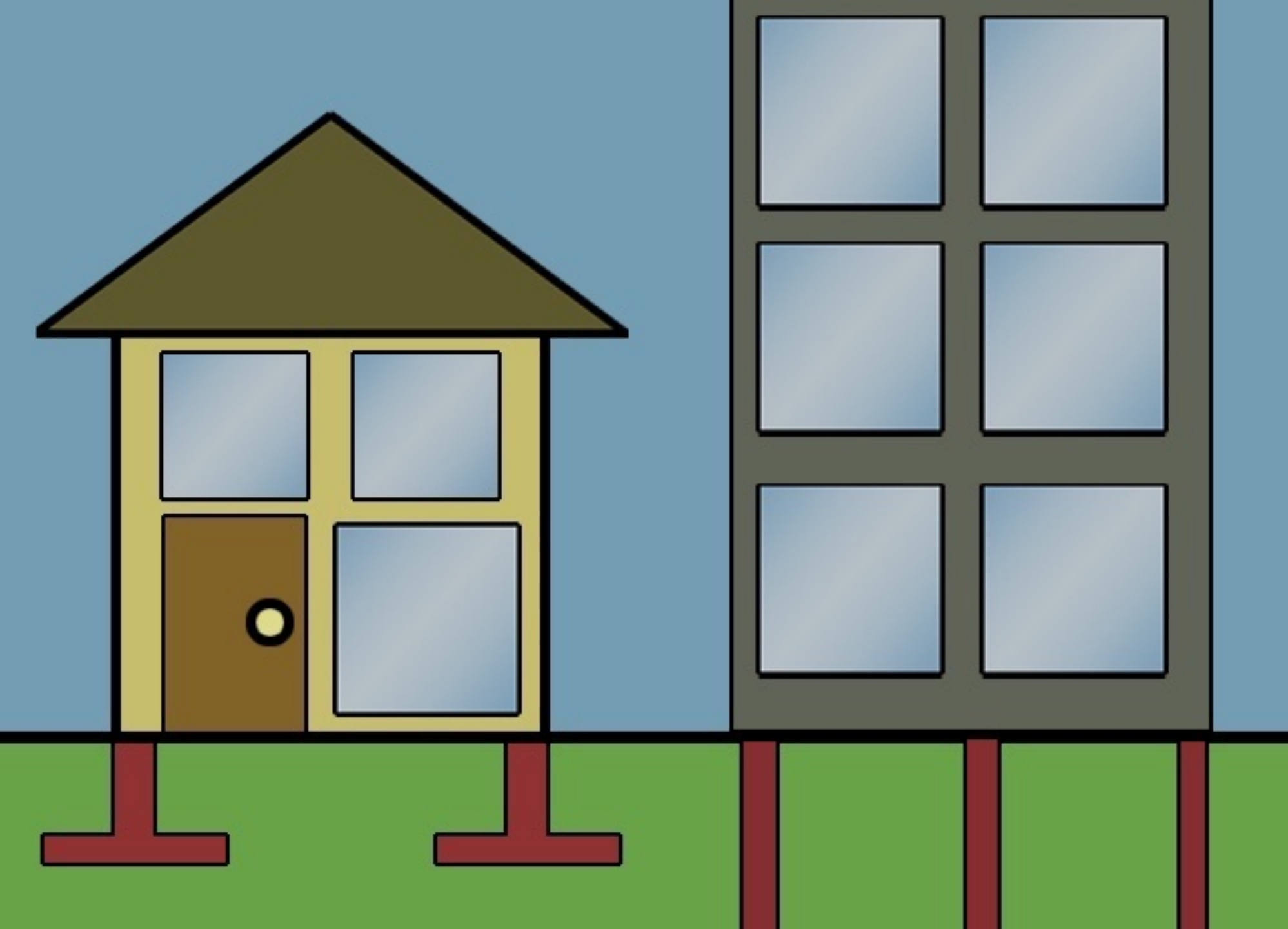


Principi complessi: il "telaio"



Incastri: telai in c.a., acciaio e legno

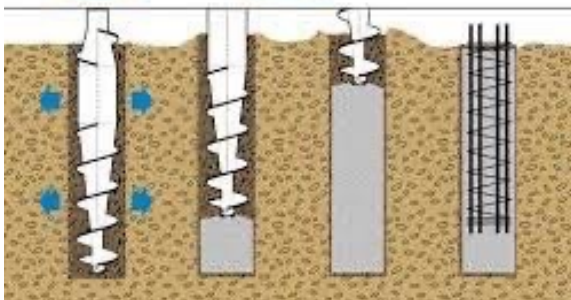




FONDAZIONI

STRUTTURA DI FONDAZIONE

Fondazioni dirette e indirette



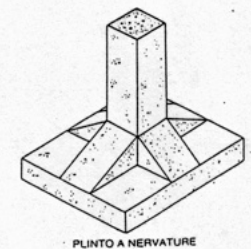
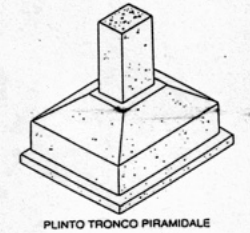
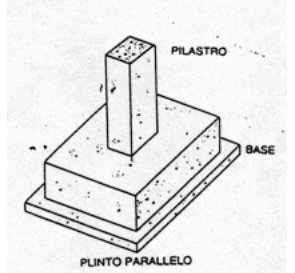
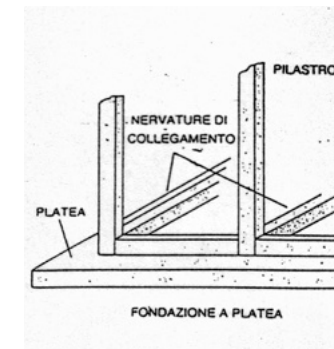
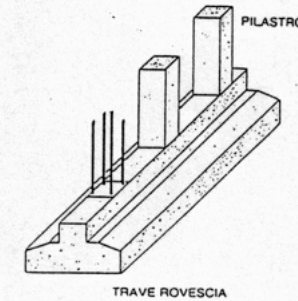
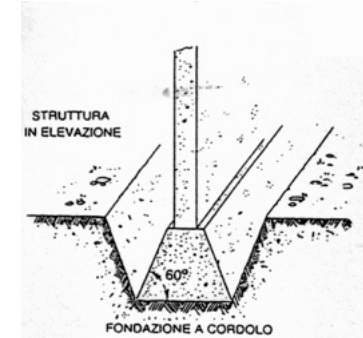
Le fondazioni costituiscono il basamento di un edificio e svolgono la funzione di trasmettere i carichi dalla costruzione al terreno, ripartendoli in modo tale che il terreno possa sopportarli.

Le fondazioni possono essere dirette e indirette.

Le fondazioni sono **dirette** quando il terreno capace di sopportare i carichi può essere raggiunto a profondità modesta; la fondazione, in questo caso, è in collegamento diretto con le strutture della costruzione.

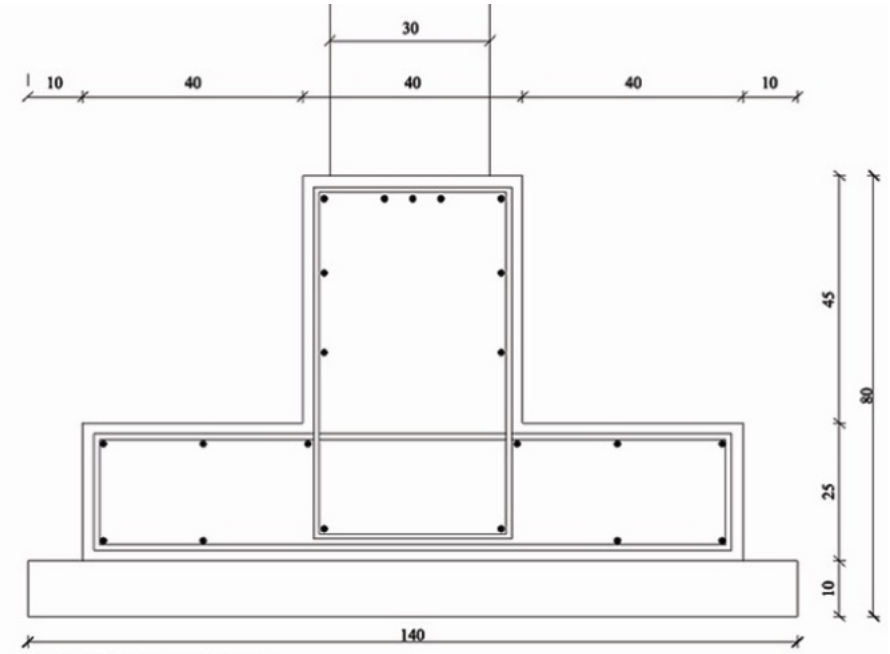
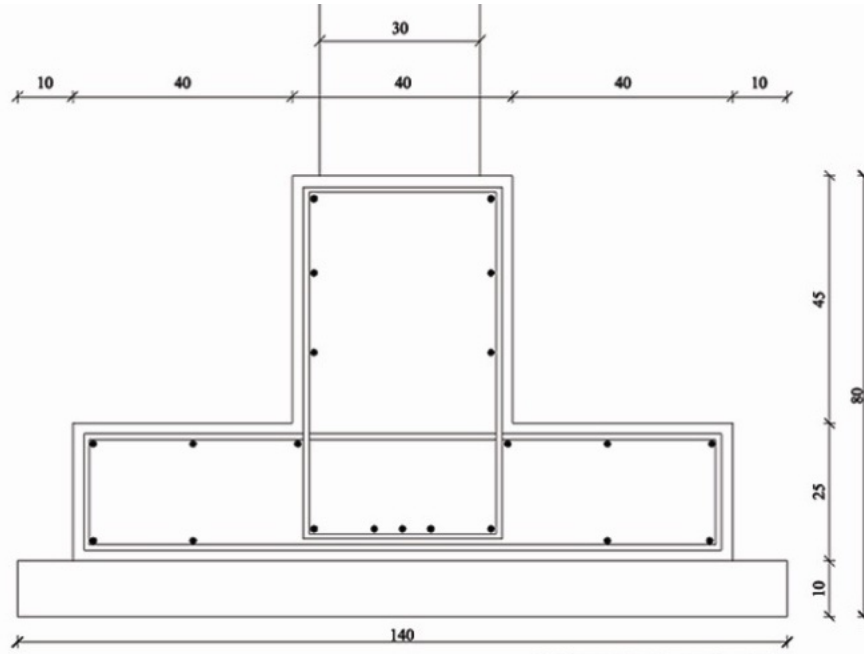
Esse si distinguono in:

- fondazioni a plinto
- fondazioni a cordolo
- fondazione a trave rovescia
- fondazione a platea

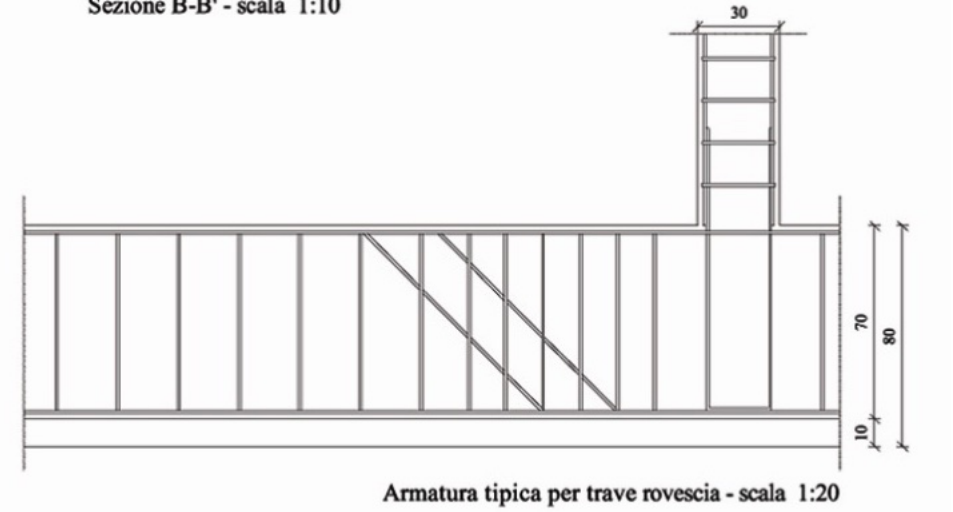
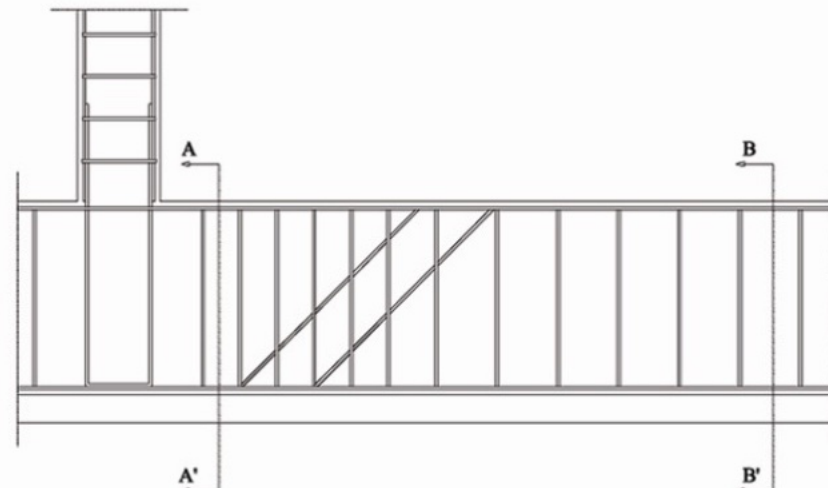


Fondazioni dirette continue – trave rovescia

STRUTTURA DI FONDAZIONE



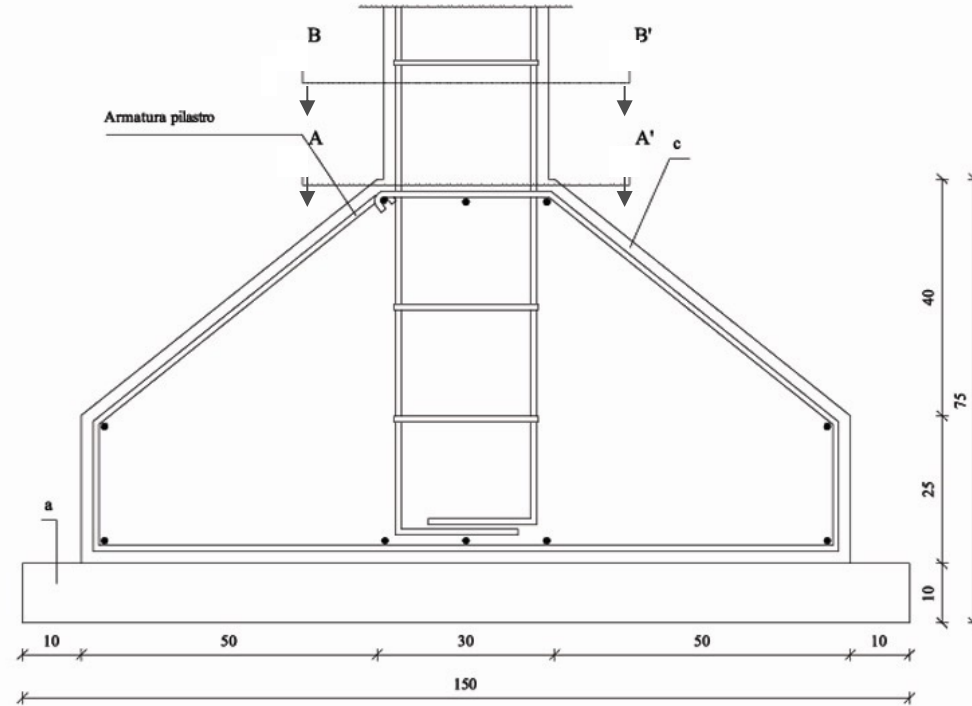
Fondazioni dirette continue TRAVE ROVESCIA



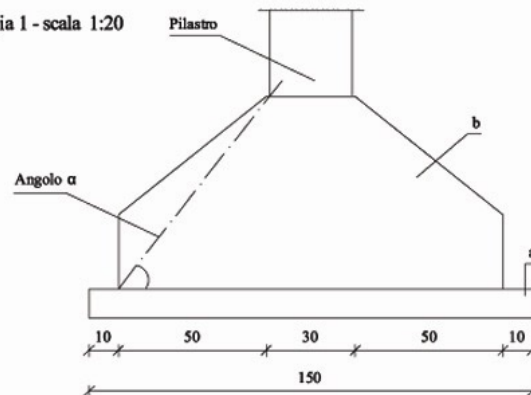
STRUTTURA DI FONDAZIONE

Fondazioni dirette discontinue PLINTO

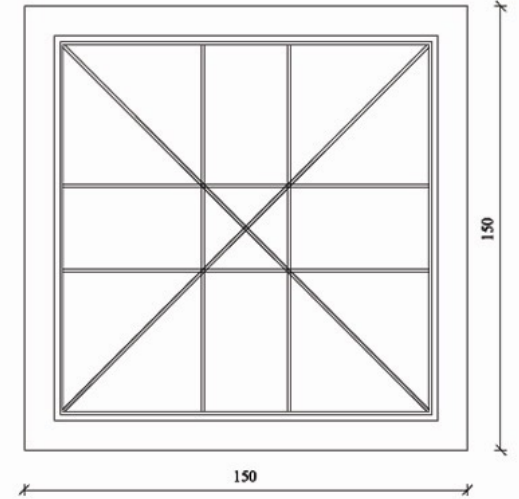
Sezione verticale con relativa armatura tipologia 1 - scala 1:10



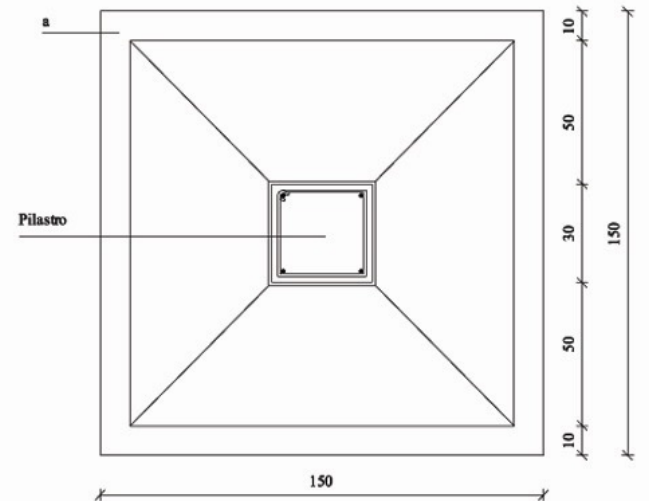
Prospetto frontale tipologia 1 - scala 1:20



Sezione A-A' - scala 1:20

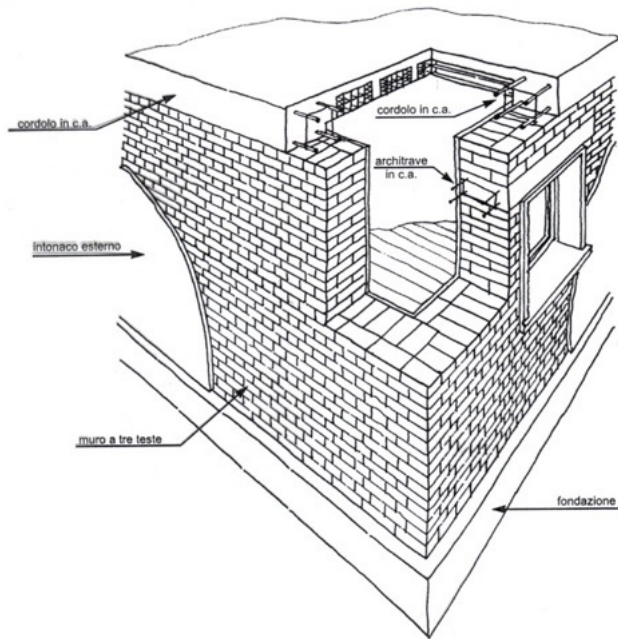
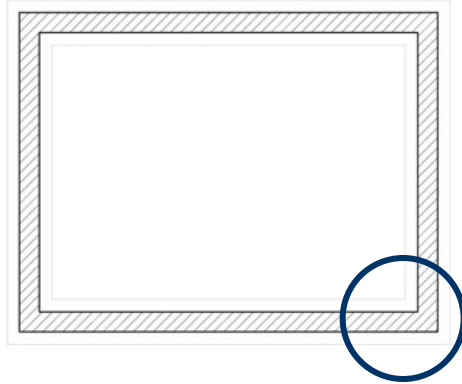


Sezione B-B' - scala 1:20

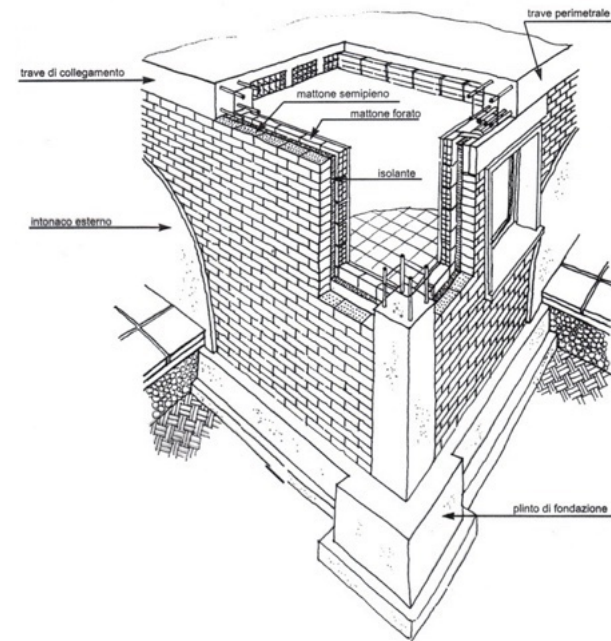
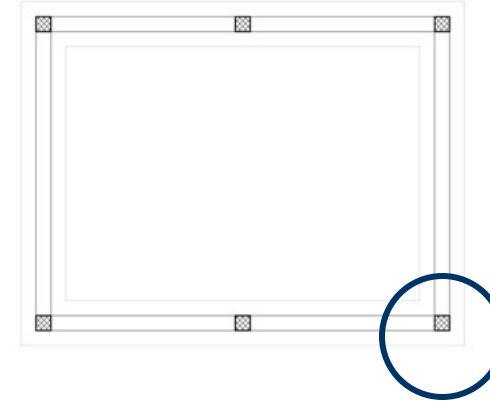


STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

**Struttura continua
in muratura**



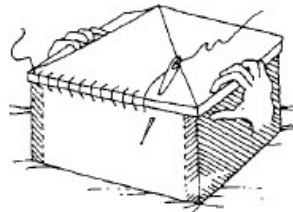
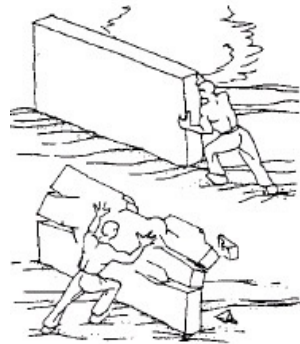
**Struttura puntiforme
con pilastri in c.a.**



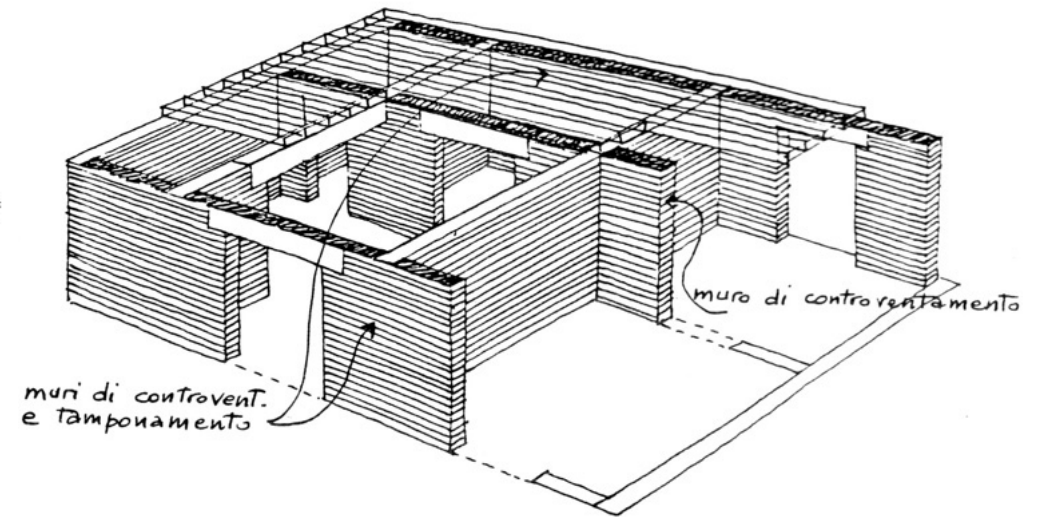
Elementi verticali - struttura continua

STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

Considerazioni di ordine statico, legate alla necessità di opporsi alle spinte orizzontali (soprattutto a quelle sismiche), chiedono spesso che altri setti murari, analogamente robusti, siano disposti ortogonalmente a quelli portanti, per fornire un irrigidimento alle strutture; queste murature, che non hanno la funzione di portare i solai, si chiamano di **controventamento** e possono anche svolgere funzioni di **tamponamento**. Tutti gli altri muri di un edificio a muratura portante (cioè i tamponamenti e i tramezzi) non hanno alcuna funzione statica.



Struttura "a scatola muraria".



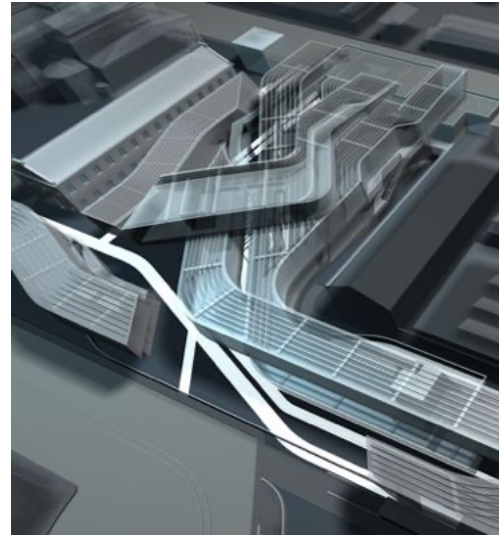
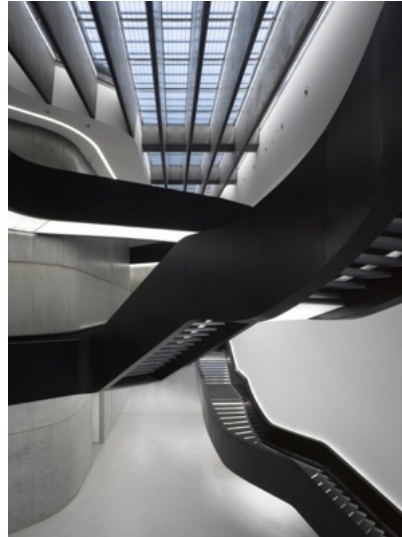
Struttura continua in muratura armata

**STRUTTURA
DI ELEVAZIONE
VERTICALE**



Struttura continua in c.a.

STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

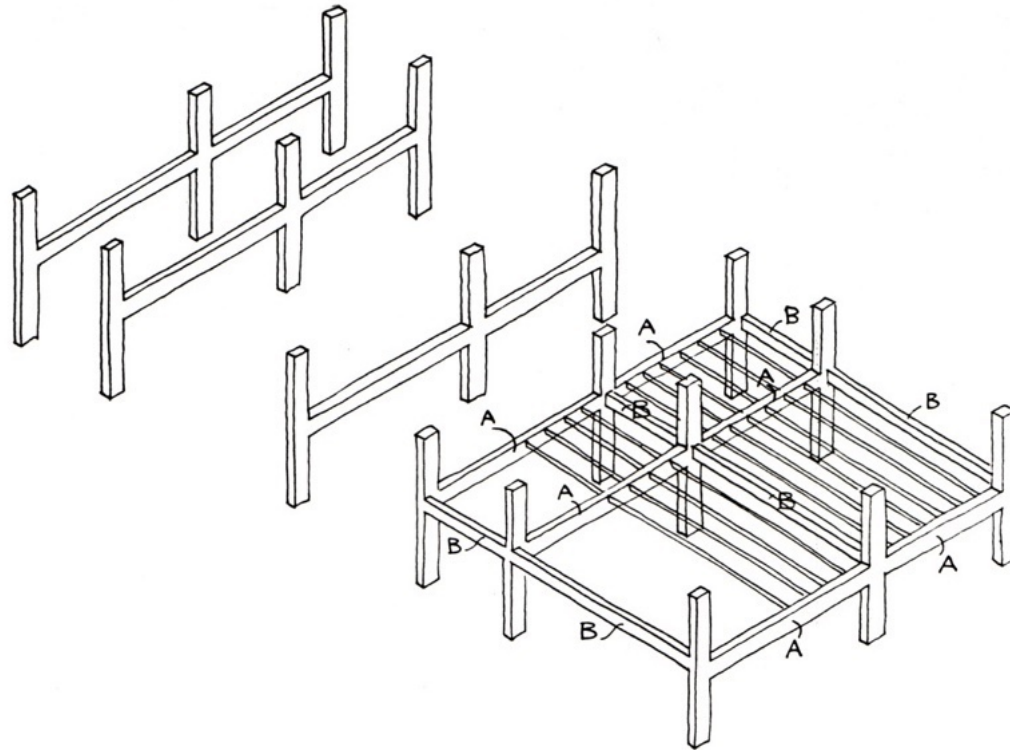


MAXXI museo nazionale della arti del XXI secolo, Zaha Hadid, Roma, 2010

STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

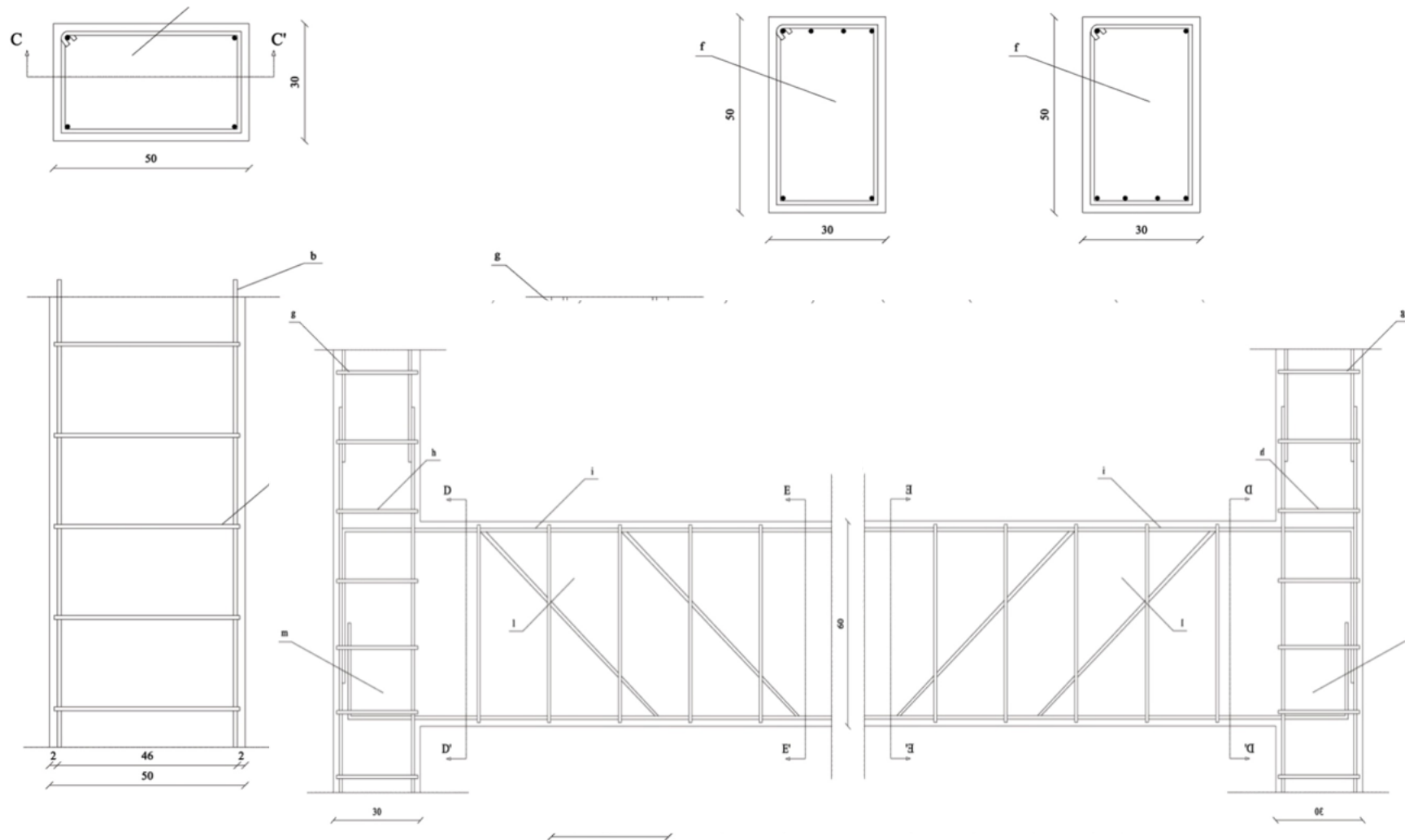
Struttura puntiforme

Una struttura portante puntiforme, analogamente, risulta dall'accoppiamento di strutture a telaio parallele (le cui travi principali A portano i solai) collegate da altre travi orizzontali (secondarie B) che sono normalmente di minor altezza e che servono solo per irrigidire la struttura. Nella struttura ogni elemento (pilastro, trave) è solidale agli altri e collabora alla resistenza del tutto. Tutte le chiusure verticali in una struttura portante puntiforme sono portate (non portanti) così come le partizioni interne.



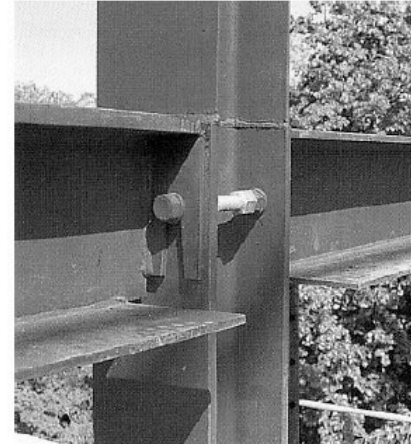
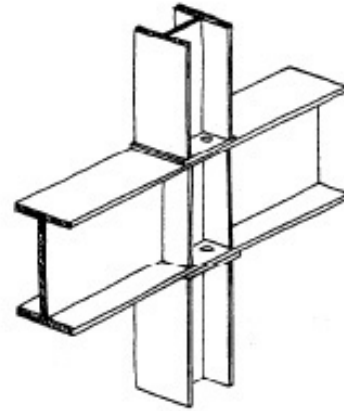
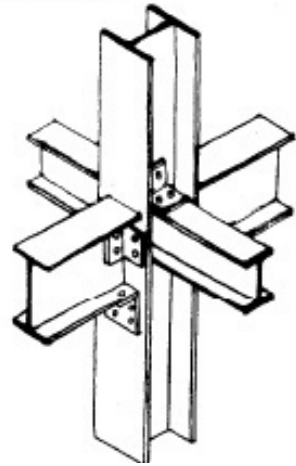
STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

Elementi Verticali e Orizzontali

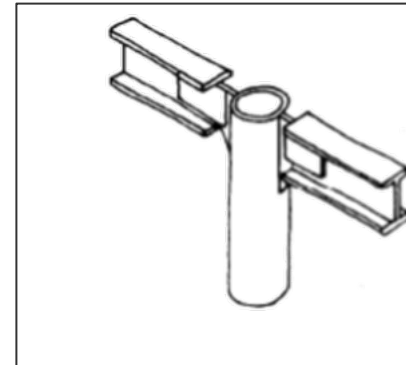
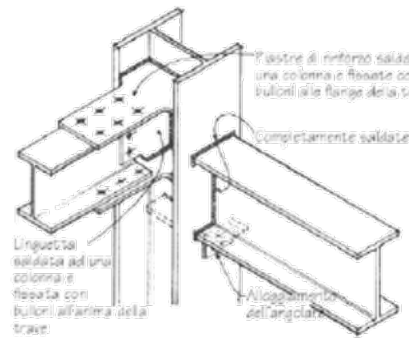
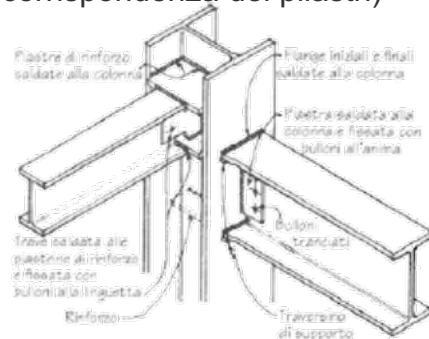


STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

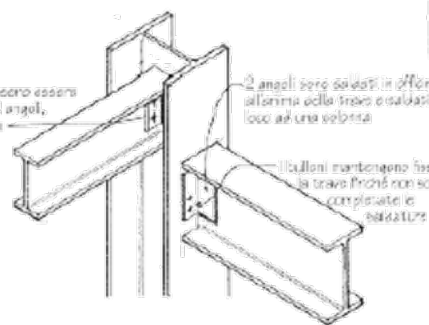
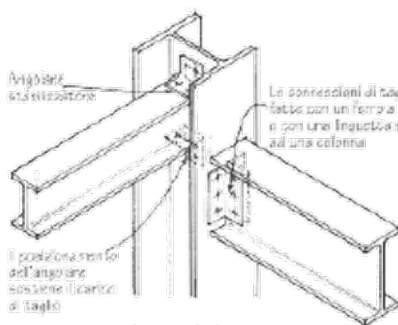
Elementi Verticali e Orizzontali in acciaio



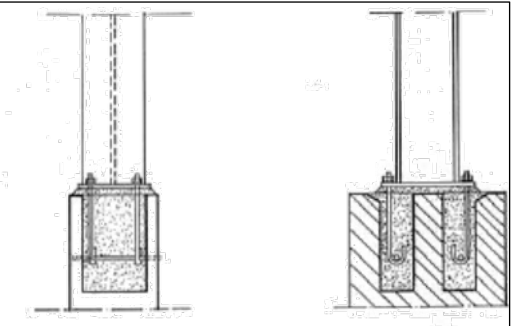
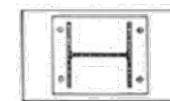
Connessioni (a sx e in foto, con pilastro continuo e trave interrotta, dx con trave continua e ripristino di sezione in corrispondenza dei pilastri)



TIPO: CONNESSIONI DI MOMENTO - Le fianche della trave devono essere connesse rigidamente alla colonna



Ancoraggio di pilastro in acciaio al plinto di fondazione



**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.



TK-IT House. Taalmankoch Architecture, 2003

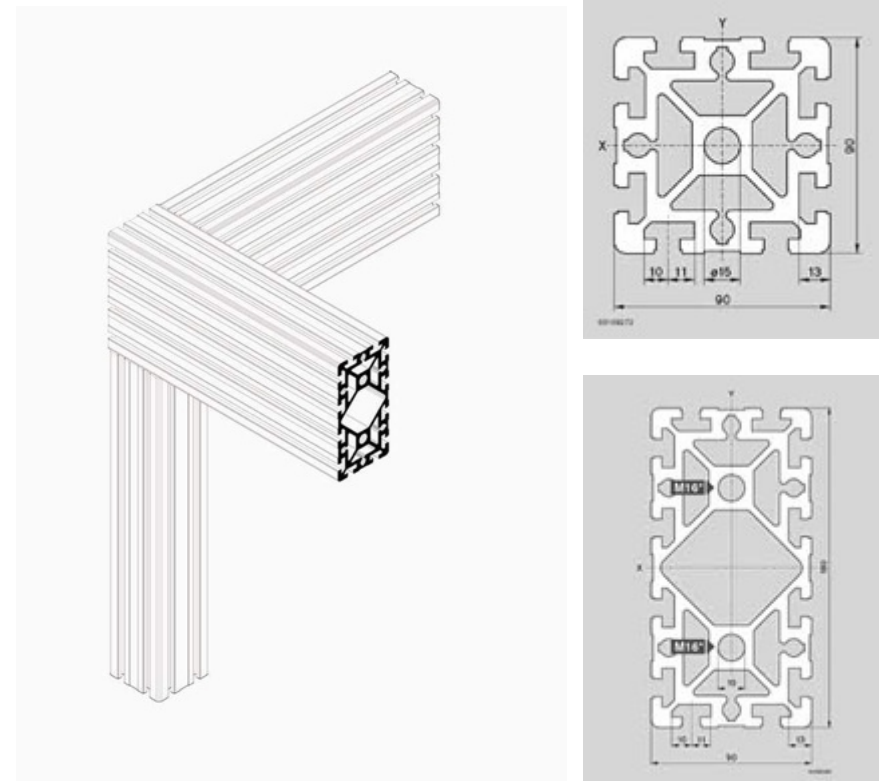
Sup. 140-145 m

Sistema modulare di profilati in alluminio estrusi

Rexroth MGE

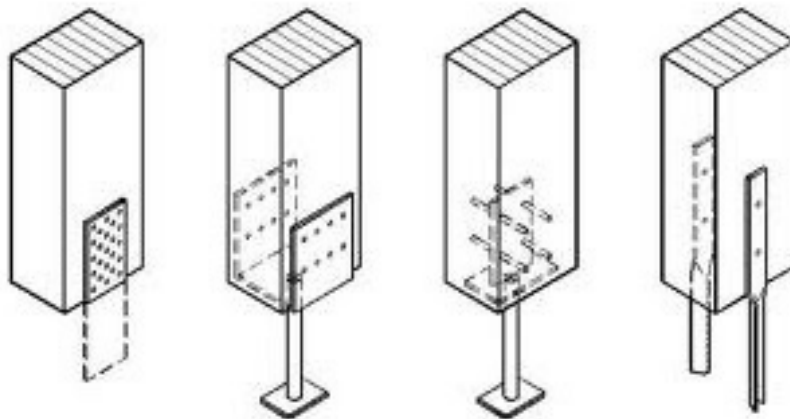
Montanti 9x9 cm

Traversi 9x18cm

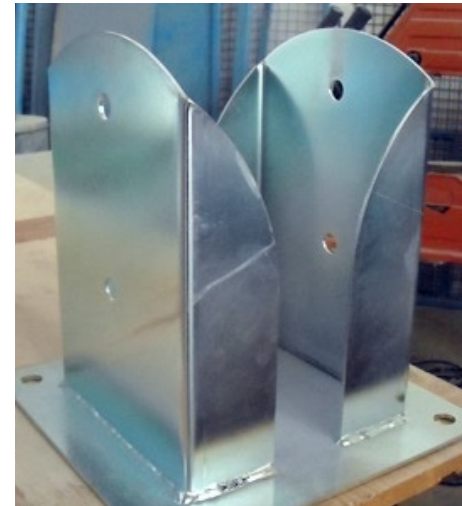


STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

Elementi Verticali e Orizzontali in legno lamellare



sistemi di collegamento



Staffa a bicchiere per pilastri



Incastro a coda di rondine

STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

Elementi Orizzontali ed inclinati

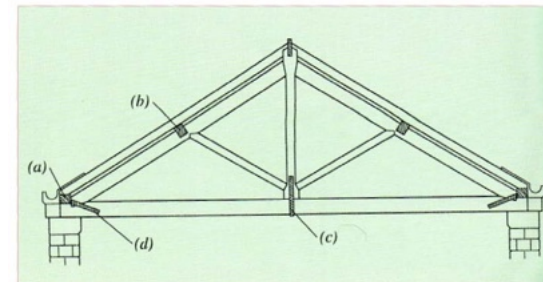
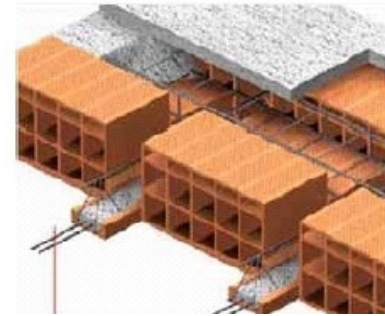
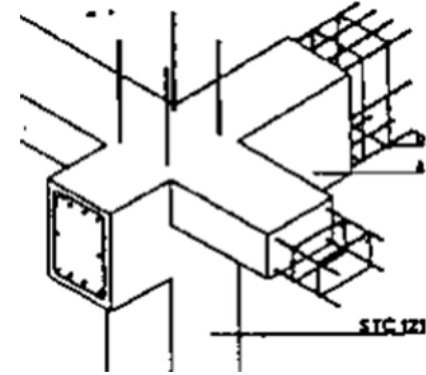
Si distinguono: travi, archi, capriate, solai.

La **trave** svolge una duplice funzione, quella portante e quella secondaria di collegamento e irrigidimento dei telai in successione. Può essere:

- gettata in opera
- prefabbricata in c.a. o in acciaio

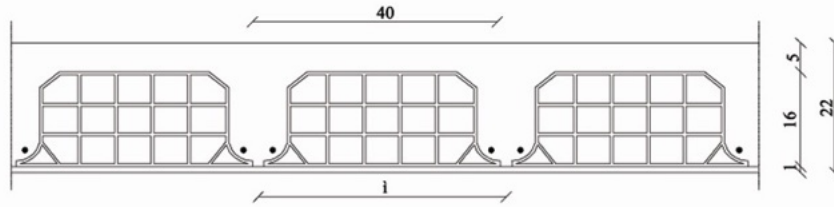
I **solai** hanno sia funzione strutturale che spaziale in quanto separano orizzontalmente lo spazio nell'OE. Possono essere realizzati in opera o per assemblaggio di elementi costruttivi in diversi materiali.

Le **capriate** sono elementi tradizionalmente realizzate in legno formate da una travatura reticolare piana posta in verticale ed usate come elemento base di una copertura a falde inclinate.

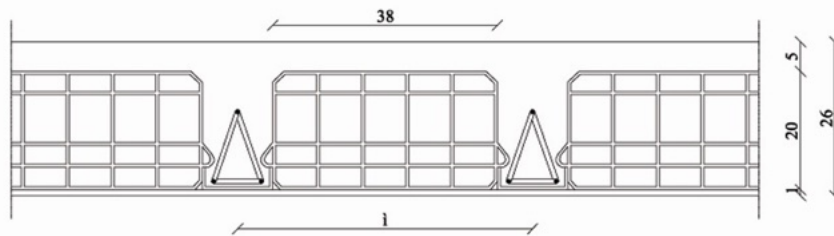


STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

Solai in latero-cemento

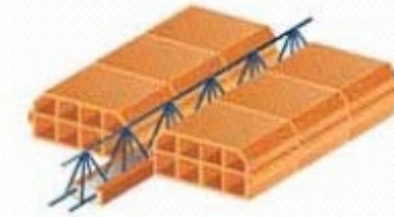
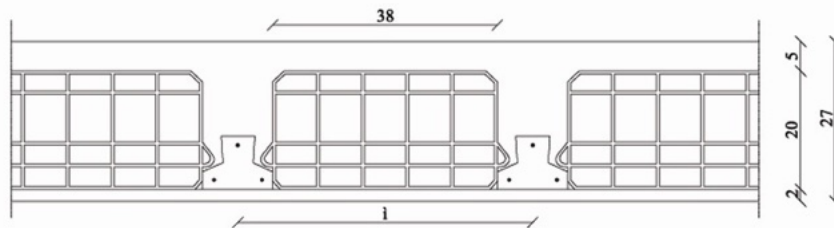


I travetti sono gettati in opera. La sagoma delle pignatte fornisce una cassaforma per il getto. L'intonaco all'intradosso del solaio ha un supporto continuo ed omogeneo



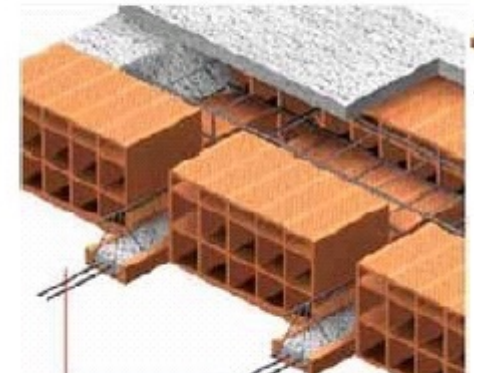
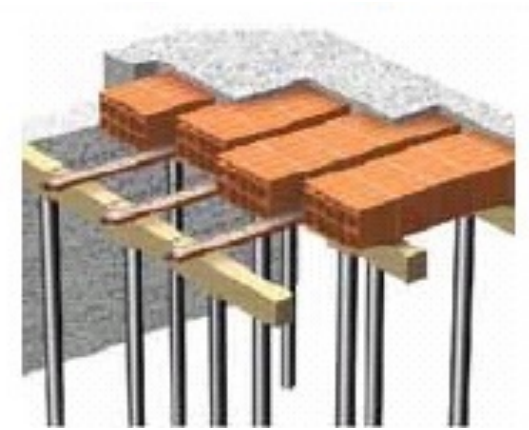
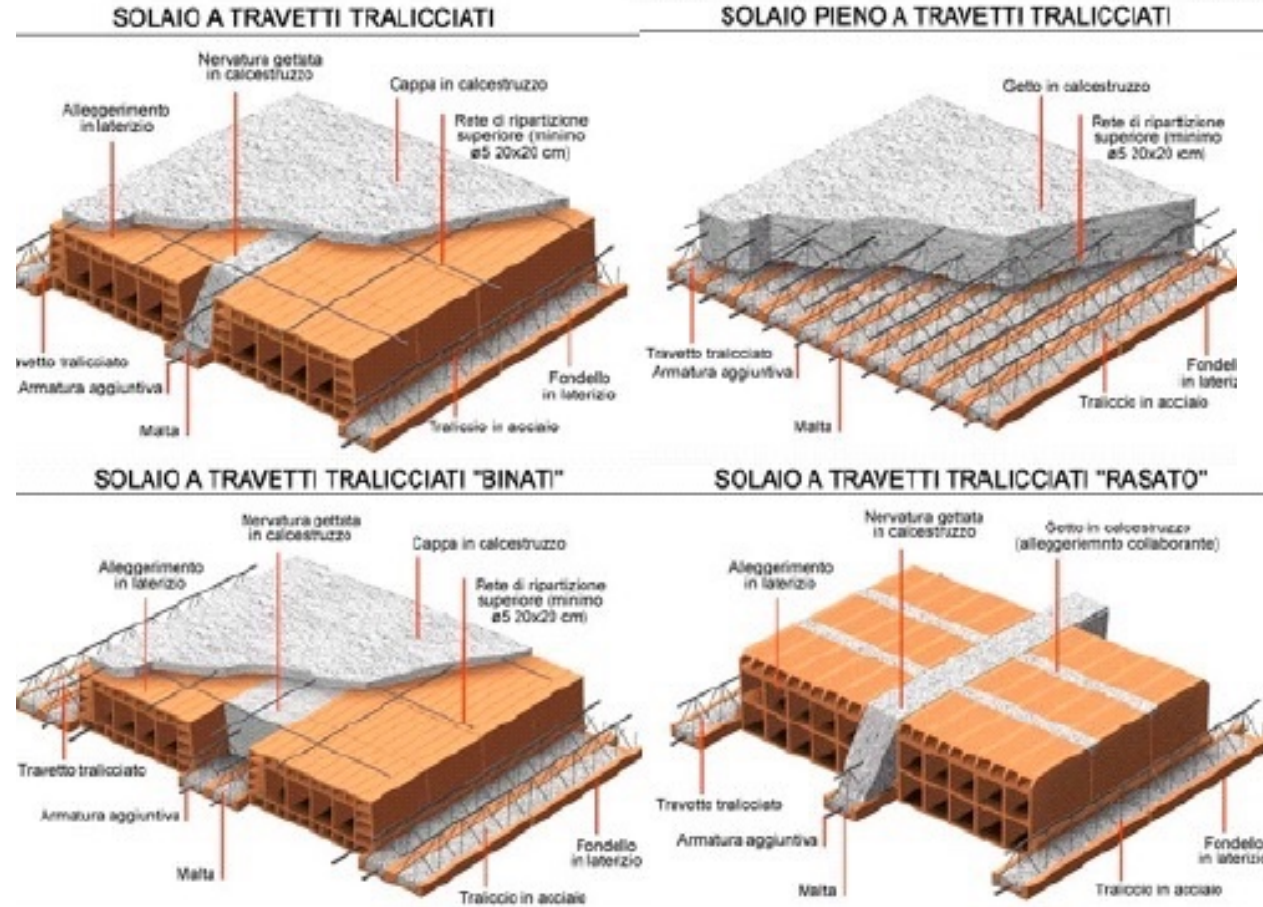
I travetti prefabbricati fanno da appoggio alle pignatte. Il comportamento dell'intonaco all'intradosso cambierà in funzione del materiale di costituzione dei travetti.

Sezione A-A' (Tipologia 3)



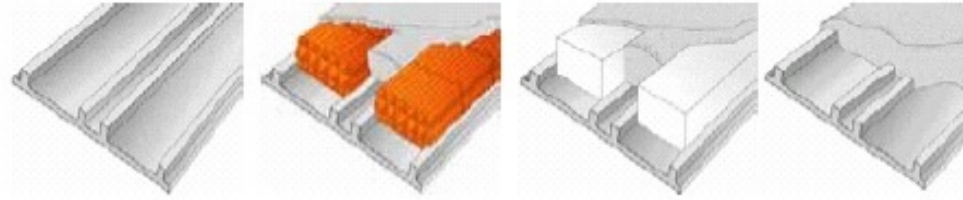
Solai in latero-cemento

STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE



STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

Solai in latero-cemento



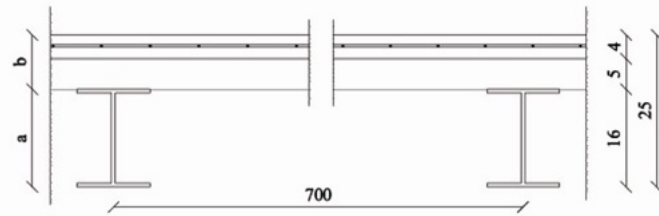
Lastra Celerpan N2



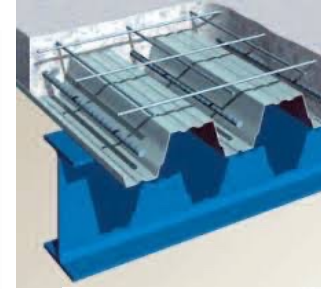
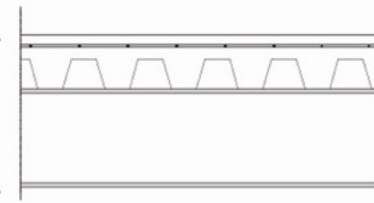
STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

Solai in acciaio

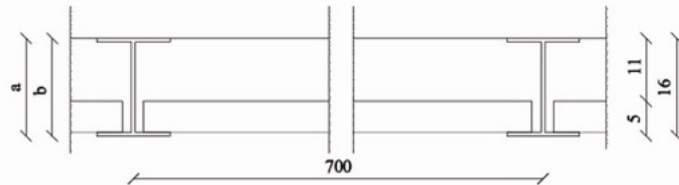
Sezione trasversale (Tipologia 4)



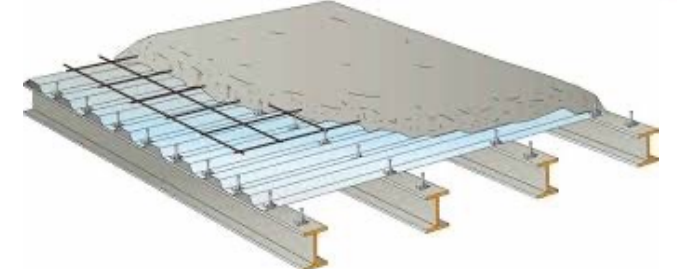
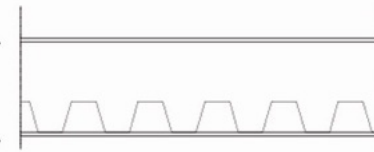
Sezione longitudinale (Tipologia 4)



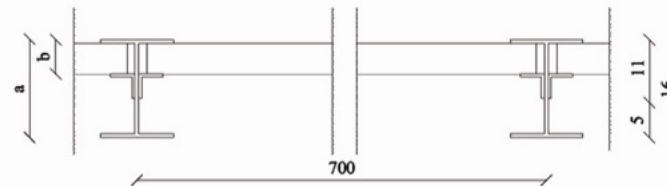
Sezione trasversale (Tipologia 5)



Sezione longitudinale (Tipologia 5)



Sezione trasversale (Tipologia 5)



Sezione longitudinale (Tipologia 5)

