



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II  
Facoltà di Ingegneria

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI

# Criteri progettuali degli edifici

Seminario di preparazione all'Esame di Stato per l'Abilitazione  
all'esercizio della professione



Prof. ing. Renato Iovino

# Criteria progettuali degli edifici

## I tipi edilizi

1



**STRUTTURE A TORRE**

2



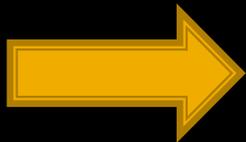
**STRUTTURE DUPLEX**

3

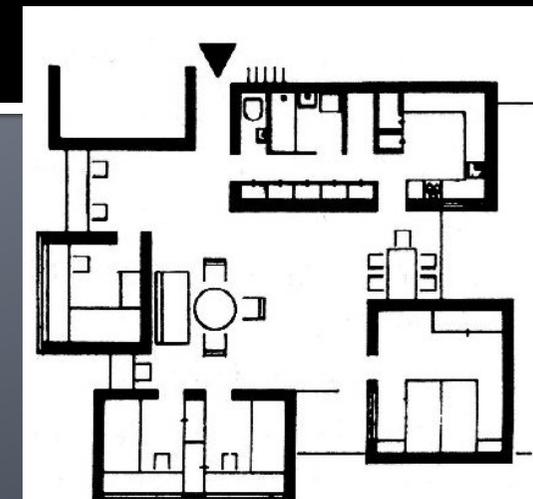
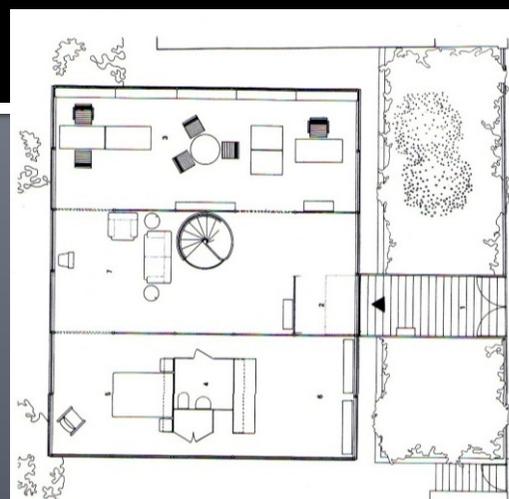
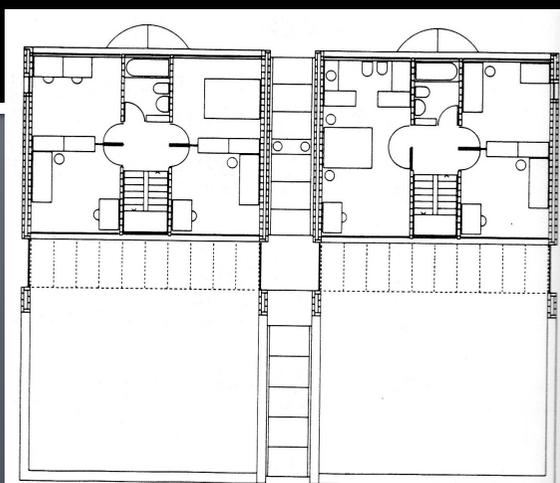
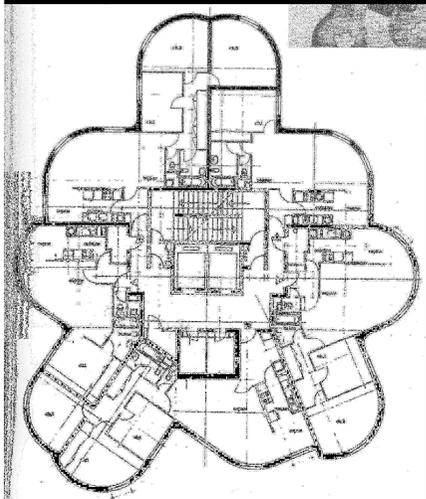


**STRUTTURE UNIFAMILIARI**

4



**STRUTTURE CON SOGGIORNO  
DISTRIBUTIVO**



# Criteria progettuali degli edifici

## I tipi edilizi

5



**STRUTTURE A CIRCUITO**

6

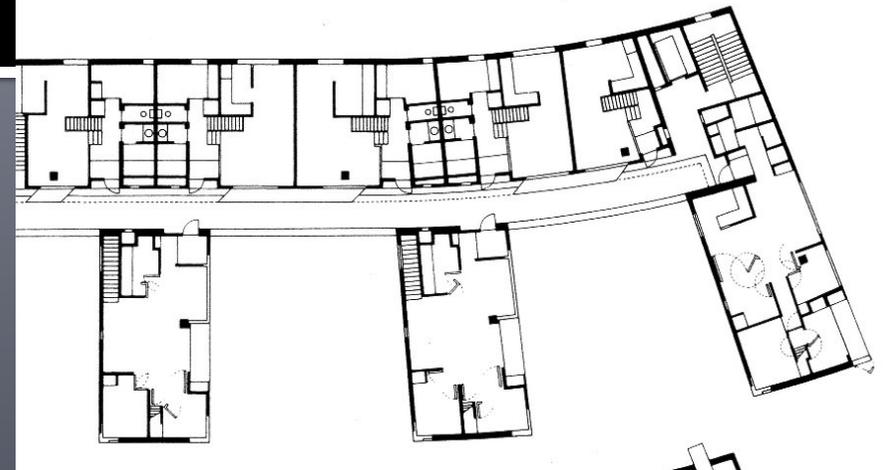
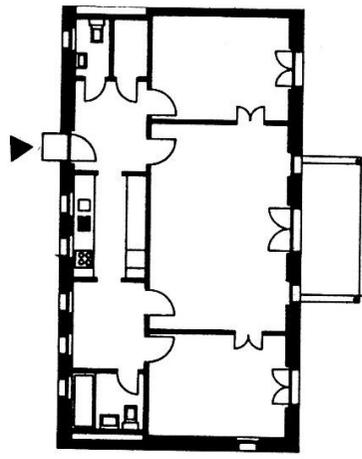
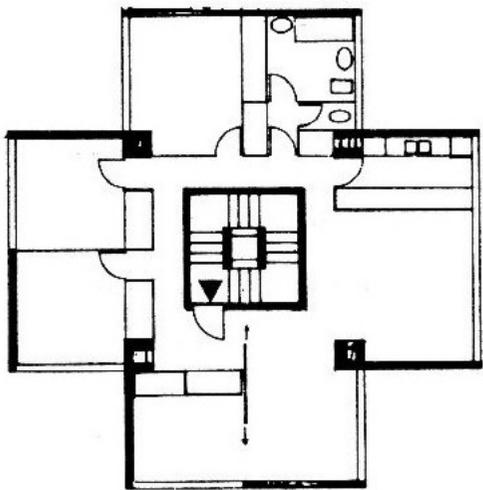


**STRUTTURE A CORRIDOIO**

7



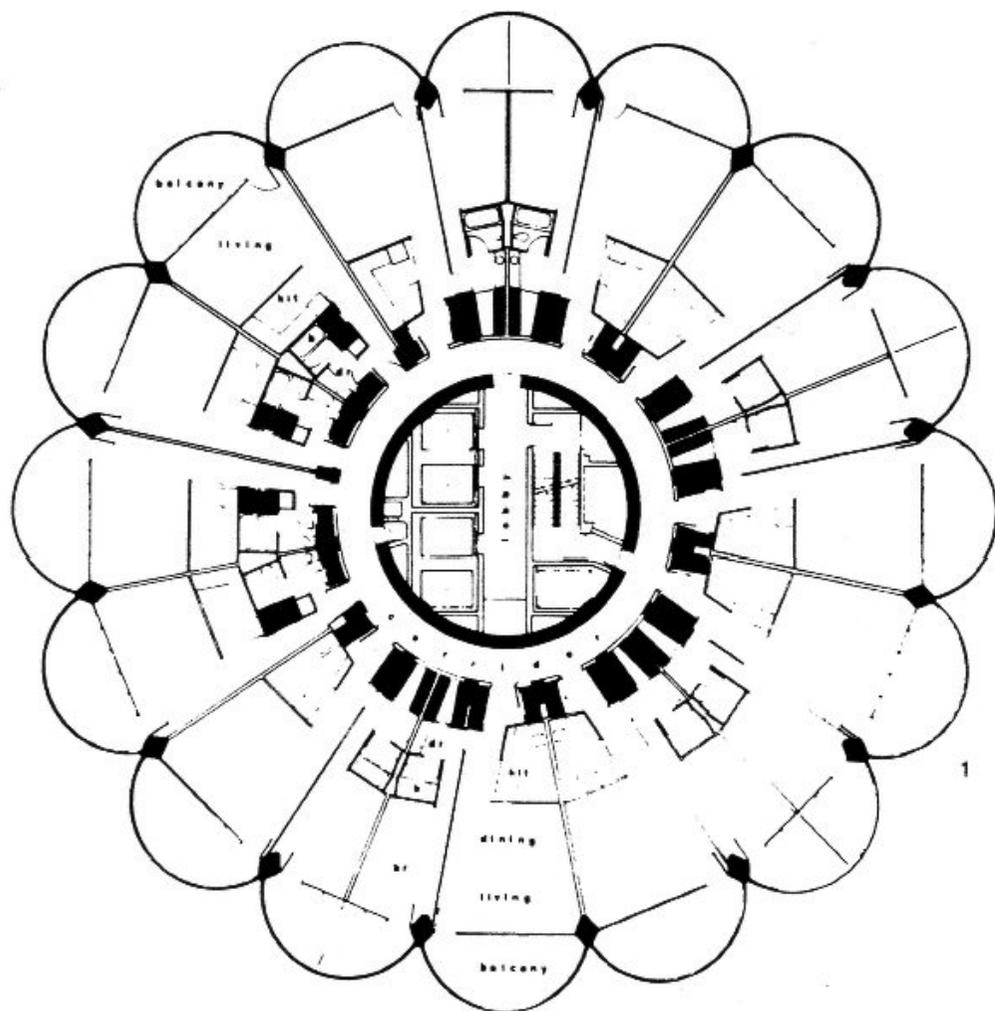
**STRUTTURE A SCHIERA**



1



## STRUTTURE A TORRE



**Progetto:**  
Bertrand Goldberg  
Associates,  
Chicago

**Sito:**  
Chicago,  
Marina City

**Tipo di edificio:**  
Due torri residenziali, 65 piani  
(40 piani con abitazioni)

**Data di costruzione:**  
1962

**Finanziamento:**  
Edilizia privata  
(costo: 45 mil. di dollari)

**Profondità dell'edificio:**  
Circa 33 m

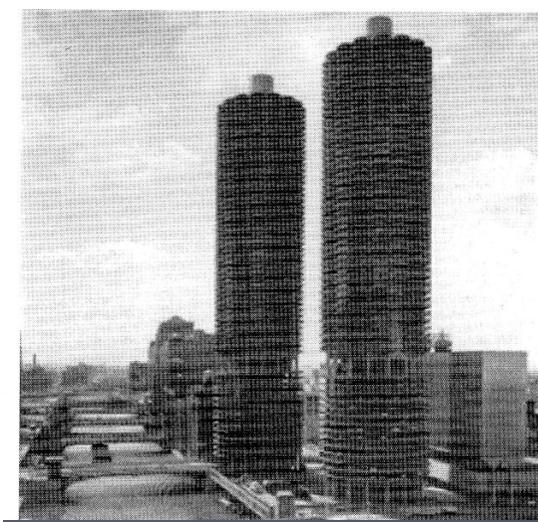
**Accessi:**  
Nucleo con ascensori  
e atrio ad anello

**Numero di unità:**  
2 x 448

**Dimensione delle unità:**  
*studios*, 40 m<sup>2</sup> ca.;  
app. di 2 stanze, 70 m<sup>2</sup> ca.;  
app. di 3 stanze, 100 m<sup>2</sup> ca.

**Posti macchina:**  
Parcheggio multipiano  
(dal 1° al 20°)

**Spazi aperti:**  
Balconi, piazza



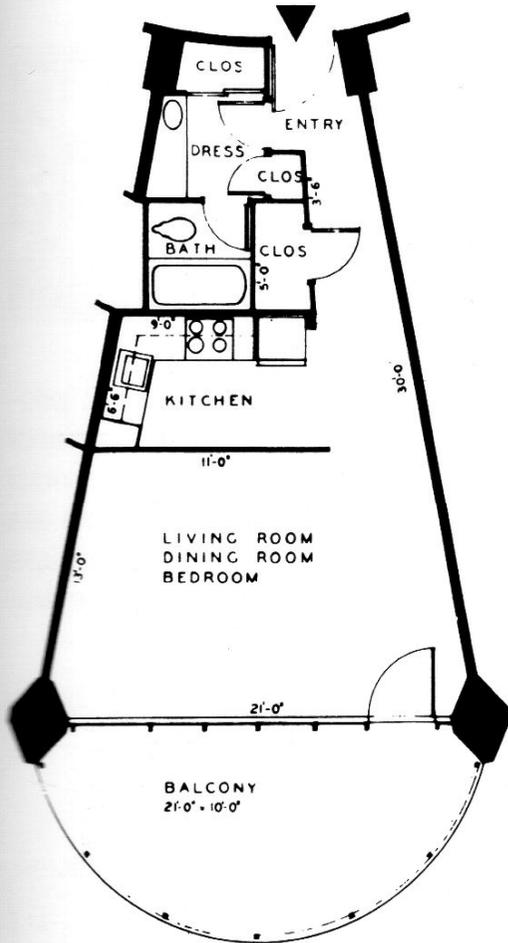
# Criteria progettuali degli edifici

1

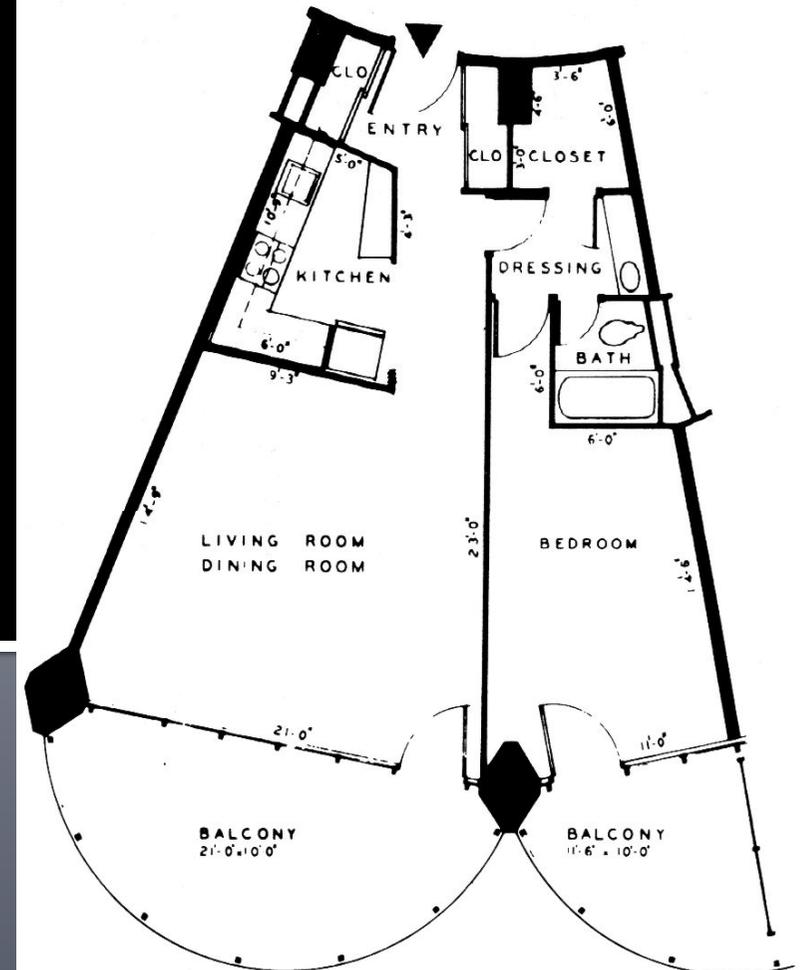


## STRUTTURE A TORRE

Studio – 40 mq



Bilocale – 70 mq

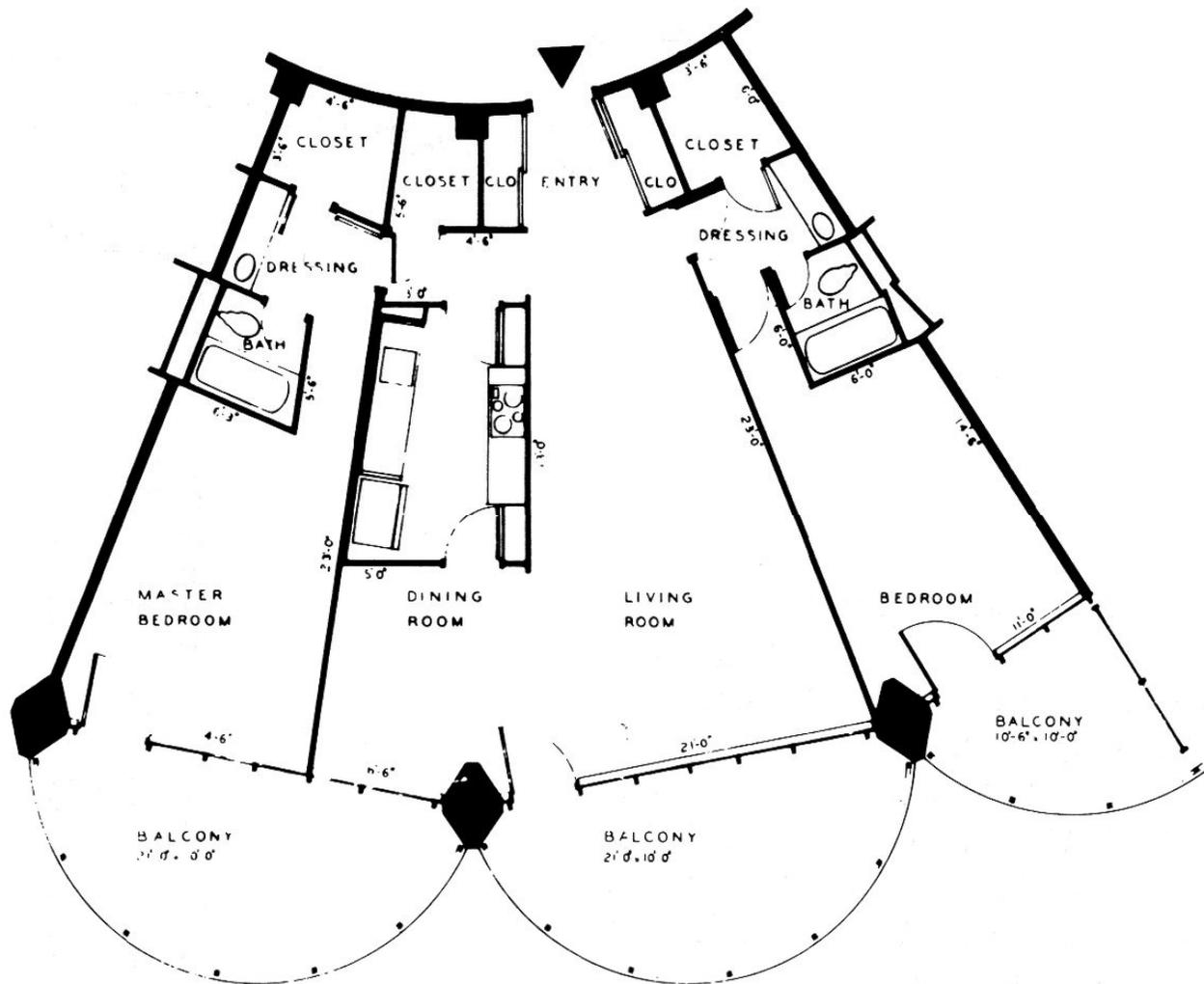


# Criteria progettuali degli edifici

1



## STRUTTURE A TORRE



Trilocale – 100 mq

## Criteria progettuali degli edifici

### PROBLEMATICHE SPECIFICHE DELLE STRUTTURE A TORRE

1



PREVENZIONE INCENDI

2



SCALA PROTETTA/A PROVA DI FUMO

3



DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

4



ORGANIZZAZIONE DELLA  
STRUTTURA

# PREVENZIONE INCENDI

### ➤ INTERVENTI ATTIVI

insieme degli interventi messi in atto dopo lo scoppio dell'incendio

### ➤ INTERVENTI PASSIVI

insieme degli interventi messi in atto prima dello scoppio dell'incendio

## PREVENZIONE INCENDI

Resistenza al fuoco predefinita

Reazione al fuoco predefinita

### ❖ INTERVENTI PASSIVI

Compartimentazione

Sistema di vie fuga

## PREVENZIONE INCENDI

### Resistenza al fuoco predefinita

### REI [min]

R (resistenza)	attitudine a conservare la capacità di portare i carichi di esercizio per un tempo predefinito
E (tenuta)	attitudine ad impedire il passaggio di fumo e fiamme per un tempo predefinito
I (isolamento)	attitudine a limitare la trasmissione del calore per un tempo predefinito

## PREVENZIONE INCENDI

### Criteria per determinare la REI

- Regola tecnica di prevenzione incendi

#### Edilizia scolastica

strutture

$\geq R 60$  per  $H \leq 24$  m

$\geq R 90$  per  $H > 24$  m

elementi separazione

$\geq REI 60$  per  $H \leq 24$  m

$\geq REI 90$  per  $H > 24$  m

### PREVENZIONE INCENDI

#### Reazione al fuoco predefinita

“Grado di partecipazione del materiale all’incendio”

Il Decreto del Ministero dell’Interno 26 giugno 1984 classifica i materiali da costruzione secondo sei classi di partecipazione alla combustione:

**0, 1, 2, 3, 4, 5**

I materiali di classe 0 sono non combustibili

I materiali di classe 5 partecipano in grado massimo alla combustione

## PREVENZIONE INCENDI

### Reazione al fuoco predefinita

criteria di proporzionamento: regola tecnica di prevenzione incendi

#### Edilizia scolastica

Atrii, corridoi, disimpegni, scale, rampe	Classe 1: 50 % sup. totale Classe 0: restante parte
Altri ambienti: pavimenti	Classe 2
: rivestimenti	Classe 1 (Classe 2 per impianti di spegnimento automatico)
Tendaggi	Classe 0/Classe 1

## PREVENZIONE INCENDI

### Compartimentazione

“Parte di edificio definita al contorno da elementi costruttivi con REI predefinita”

criteria di proporzionamento: regola tecnica di prevenzione incendi

### Edilizia scolastica

Altezza antincendio	Max superficie compartimento [m <sup>2</sup> ]
Fino a 12 m	6.000
da 12 m a 24 m	6.000
da oltre 24 m a 32 m	4.000
da oltre 32 m a 54 m	2.000

## PREVENZIONE INCENDI

### Sistema di vie di fuga

“Insieme dei percorsi orizzontali e verticali idonei a garantire il collegamento con il luogo sicuro in condizioni di sicurezza”

criteri di proporzionamento:

$$n = A / C_d$$

nella quale

**n** = larghezza del sistema espresso in moduli (1 modulo = 60 cm)

**A** = Affollamento

**C<sub>d</sub>** = Capacità di deflusso: numero persone che possono percorrere un modulo unitario (60 cm) in condizioni di sicurezza

C<sub>d</sub> si desume dalla Regola Tecnica di Prevenzione Incendi

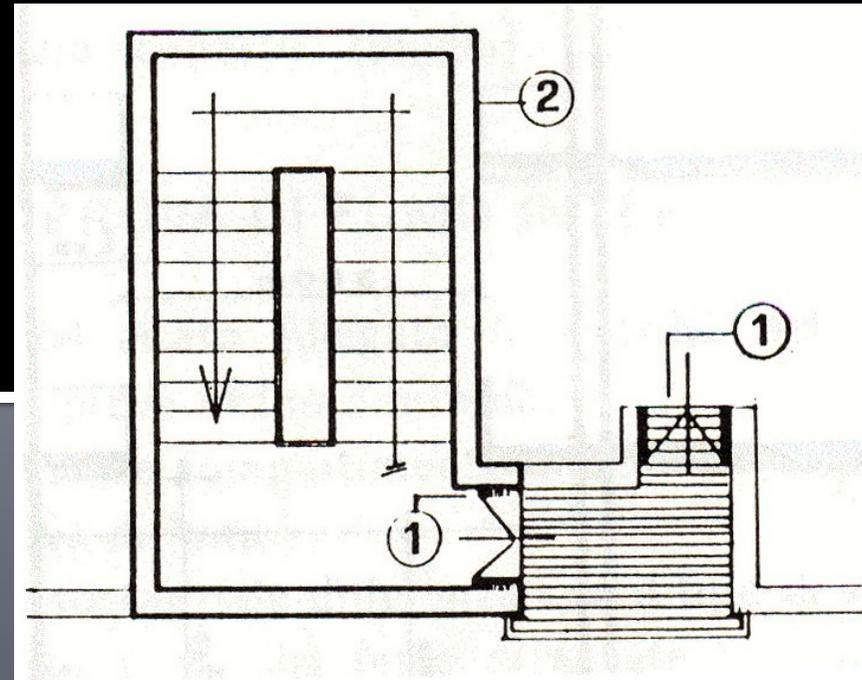
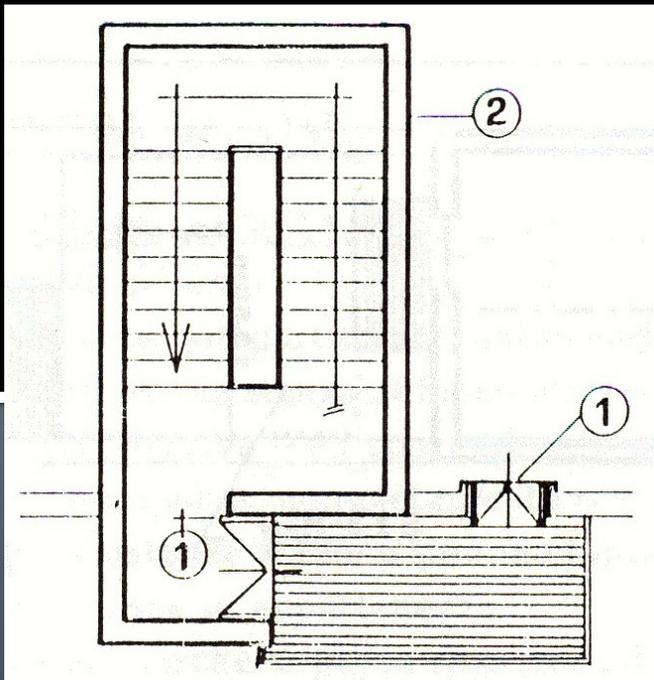
**Edilizia scolastica**

C<sub>d</sub> ≤ 60 per ogni piano

# SCALA PROTETTA/A PROVA DI FUMO

### Scala a prova di fumo esterna

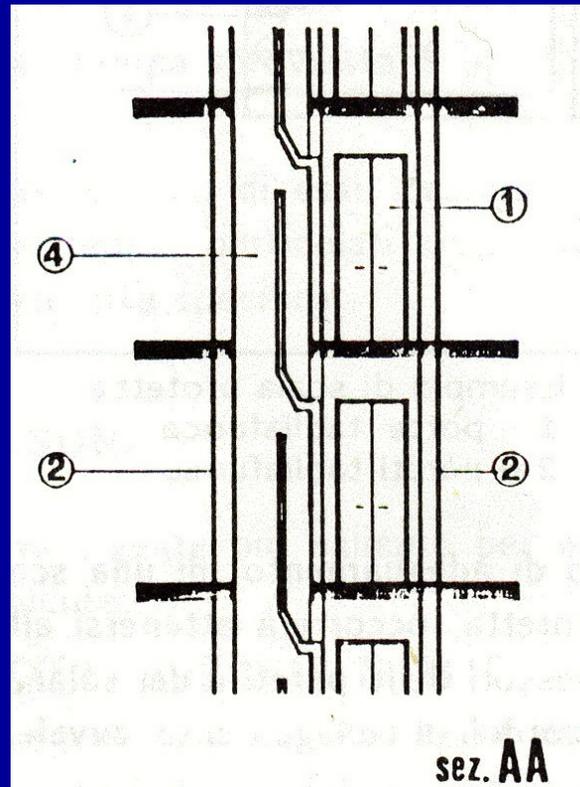
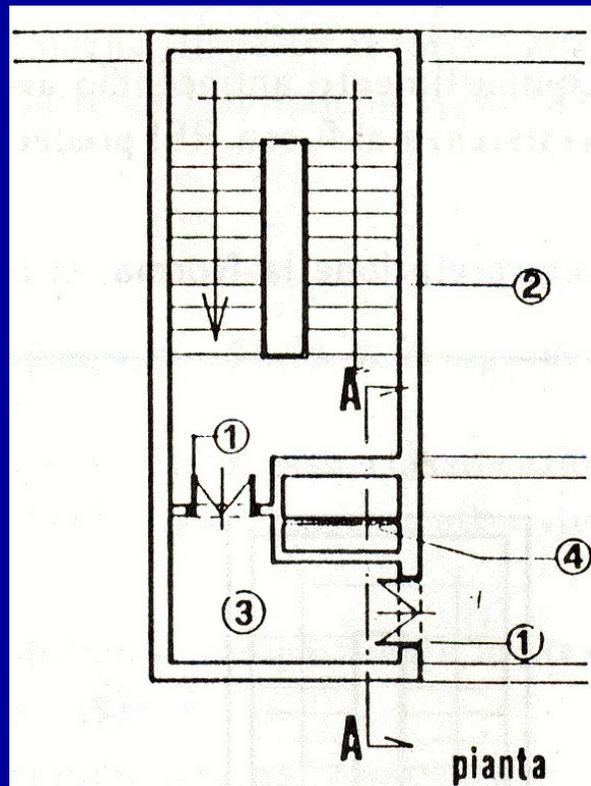
Scala in vano costituente compartimento antincendio (2) avente accesso per ogni piano - mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotate di congegno di autochiusura (1) - da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno.



## SCALA PROTETTA/A PROVA DI FUMO

### Scala a prova di fumo interna

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso, per ogni piano, da filtro a prova di fumo.

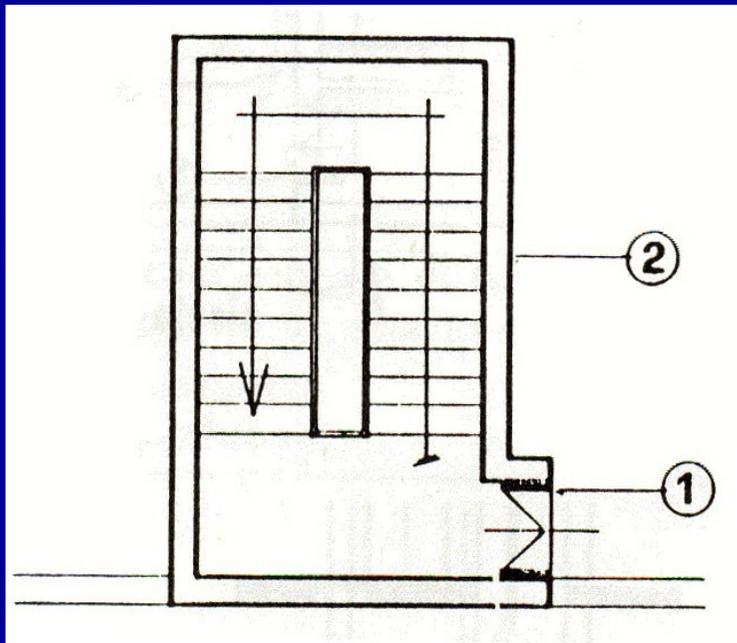


1. Porte RE
2. Pareti REI
3. Filtro prova di fumo
4. Canna shunt

## SCALA PROTETTA/A PROVA DI FUMO

### Scala protetta

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata e dotate di congegno di autochiusura.



1. Porta RE
2. Pareti REI

# DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

**“Attitudine di un’opera a sopportare agenti aggressivi di diversa natura mantenendo inalterate le caratteristiche meccaniche e funzionali”.**

**In generale, per le strutture in cemento armato, la durabilità è legata alla capacità del calcestruzzo di proteggere le armature metalliche dai processi di corrosione provocati dall’attacco degli agenti aggressivi presenti nell’aria, nell’acqua e nei terreni.**

**La durabilità, quindi, è strettamente legata all’esposizione ambientale della struttura.**



# Criteria progettuali degli edifici

## DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

“Linee guida del Ministero dei Lavori Pubblici sul calcestruzzo strutturale” - emanate nel dicembre del 1996 dal Consiglio Superiore dei lavori Pubblici.

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE			classe di esposizione
<b>1. Nessun rischio di corrosione o di attacco chimico</b>			
<b>XO</b>	Molto secco	Edifici con interni a umidità molto bassa	<b>XO</b>
<b>2. Corrosione delle armature per carbonatazione del calcestruzzo</b>			
<b>XC</b>	Secco	Interni di edifici a bassa umidità relativa	<b>XC1</b>
	Bagnato	Parti di strutture di contenimento liquidi; fondazioni	<b>XC2</b>
	Umidità moderata	Edifici con interni a umidità relativa da moderata ad alta; calcestruzzo esterno riparato dalla pioggia	<b>XC3</b>
	Ciclicamente secco e bagnato	Superfici soggette a contatto con acqua, non comprese nella classe XC2	<b>XC4</b>
<b>3. Corrosione delle armature indotta dai cloruri</b>			
<b>XD</b>	Umidità moderata	Superfici esposte a spruzzi diretti di acqua contenente cloruri	<b>XD1</b>
	Bagnato raramente secco	Piscine; calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri	<b>XD2</b>
	Ciclicamente secco e bagnato	Parti di ponti; pavimentazioni; parcheggi per auto	<b>XD3</b>
<b>4. Corrosione delle armature indotta dai cloruri dell'acqua del mare</b>			
<b>XS</b>	Esposizione ad atmosfera salina ma non a contatto diretto con l'acqua del mare	Strutture sulla costa o in prossimità di essa	<b>XS1</b>
	Sommerso	Parti di strutture marine	<b>XS2</b>
	Nelle zone delle maree, nelle zone soggette a spruzzi	Parti di strutture marine	<b>XS3</b>
<b>5. Attacco da cicli di gelo e disgelo</b>			
<b>XF</b>	Grado moderato di saturazione in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali esposte alla pioggia ed al gelo	<b>XF1</b>
	Grado moderato di saturazione in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali di strutture stradali esposte a nebbie contenenti agenti disgelanti	<b>XF2</b>

## Criteria progettuali degli edifici

### DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

“Linee guida del Ministero dei Lavori Pubblici sul calcestruzzo strutturale” - emanate nel dicembre del 1996 dal Consiglio Superiore dei lavori Pubblici.

	Grado elevato di saturazione in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali esposte alla pioggia ed al gelo	<b>XF3</b>
	Grado elevato di saturazione in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali e orizzontali esposte a spruzzi d'acqua contenente sali disgelanti	<b>XF4</b>
<b>6. Attacco chimico</b>			
<b>XA</b>	Aggressività debole		<b>XA1</b>
	Aggressività moderata		<b>XA2</b>
	Aggressività forte		<b>XA3</b>

Classi di esposizione ambientale secondo la UNI 11104

## DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE			CARATTERISTICHE DELLA MISCELA					
			Linee Guida			UNI 11104		
		classe di esposizione	Max rapporto A/C	Minima Rck N/mm <sup>2</sup>	Minimo dosaggio C kg/m <sup>3</sup>	Max rapporto A/C	Minima Rck N/mm <sup>2</sup>	Minimo dosaggio C kg/m <sup>3</sup>
<b>1. Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>								
XO	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	XO					15,00	
<b>2. Corrosione indotta da carbonatazione</b>								
XC	Asciutto o permanentemente bagnato	XC1	0,60	30	280	0,60	30	300
	Bagnato, raramente asciutto	XC2	0,60	30	280	0,60	30	300
	Umidità moderata	XC3	0,55	37	300	0,55	35	320
	Ciclicamente asciutto o bagnato	XC4	0,50	37 - 40	320	0,50	40	340
<b>3. Corrosione indotta da cloruri</b>								
XD	Umidità moderata	XD1	0,55	37	300	0,55	35	320
	Bagnato raramente asciutto	XD2	0,50	37 - 40	320	0,50	40	340
	Ciclicamente secco e bagnato	XD3	0,45	45	350	0,45	45	360
<b>4. Corrosione indotta dai cloruri dell'acqua di mare</b>								
XS	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente a	XS1	0,50	37 - 40	320	0,50	40	340
	Permanentemente sommerso	XS2	0,45	45	350	0,45	45	360
	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	XS3	0,40	45	370	0,45	45	360

## DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

### 5. Attacco da cicli di gelo e disgelo

XF	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	XF1	0,55	37	300	0,50	40	320
	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante	XF2	0,50	37 - 40	320	0,50	30	340
	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	XF3	0,50	37 - 40	320	0,50	30	340
	Grado elevato di saturazione, in presenza di agente disgelante	XF4	0,45	45	350	0,45	35	360

### Attacco chimico

XA	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI 206-1	XA1	0,55	37	300*	0,55	35	320
	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI 206-1	XA2	0,50	37 - 40	320*	0,50	40	340*
	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI 206-1	XA3	0,40	45	370*	0,45	45	360*

## DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

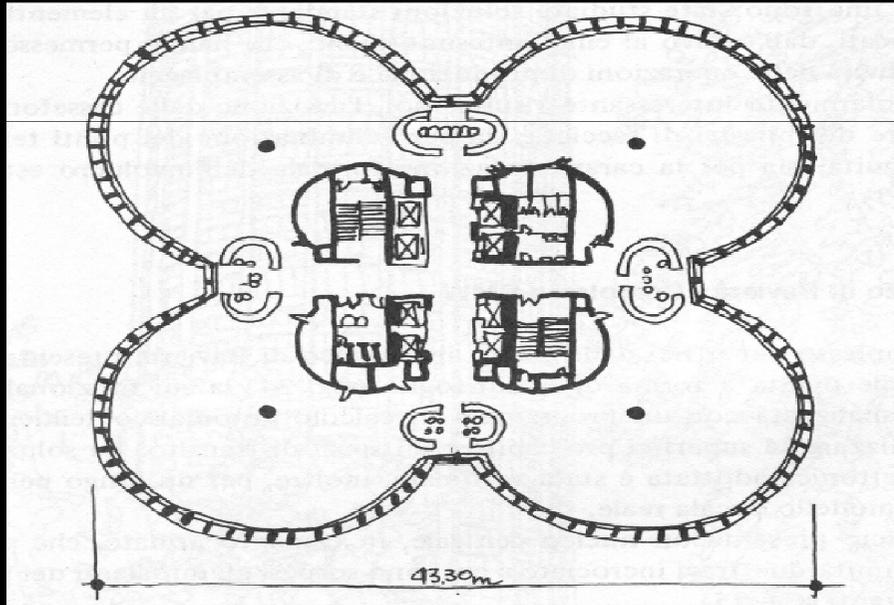
Classe di esposizione	XC1	XC2	XC3	XC4
c.a. ordinario	15	25	25	30
c.a.p.	25	35	35	40

*Spessori del copriferro in mm*

Classe di esposizione	XD1	XD2	XD3
c.a. ordinario	45	45	45
c.a.p.	55	55	55

*Spessori del copriferro in mm*

# ORGANIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

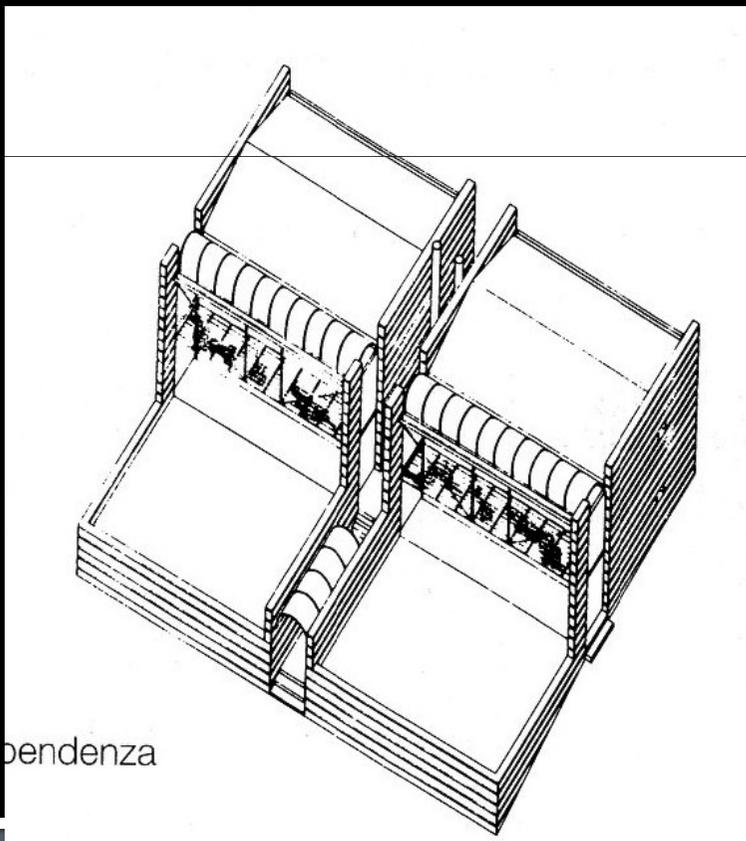


Struttura tube-in-tube (edificio BMW di Monaco)

*Il nucleo centrale, in c.a., è realizzato in opera; la struttura in acciaio delle facciate è realizzata in stabilimento e montata in opera.*



## STRUTTURE DUPLEX

**Tipo di edificio:**

Casa doppia isolata,  
2 piani, esposizione N/S

**Data di costruzione:**

1989-1990

**Finanziamento:**

Privato

**Superficie abitabile:**

5 stanze, 129 m<sup>2</sup>  
(più l'interrato a piano intero)

**Costruzione:**

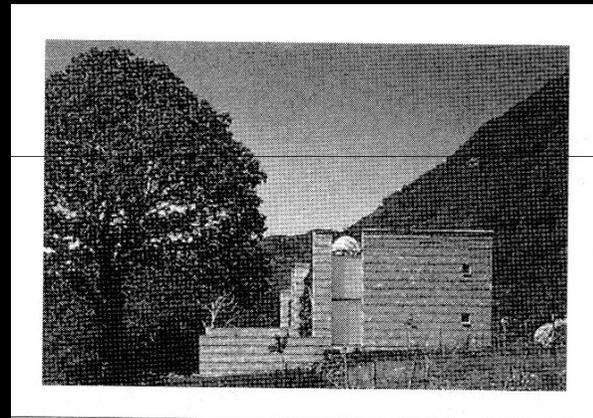
Due case unifamiliari su terreno in pendenza  
e con un passaggio centrale

**Superficie lotto:**

circa 250-300 m<sup>2</sup>

**Progetto:**

Franco e Paolo Moro,  
Locarno

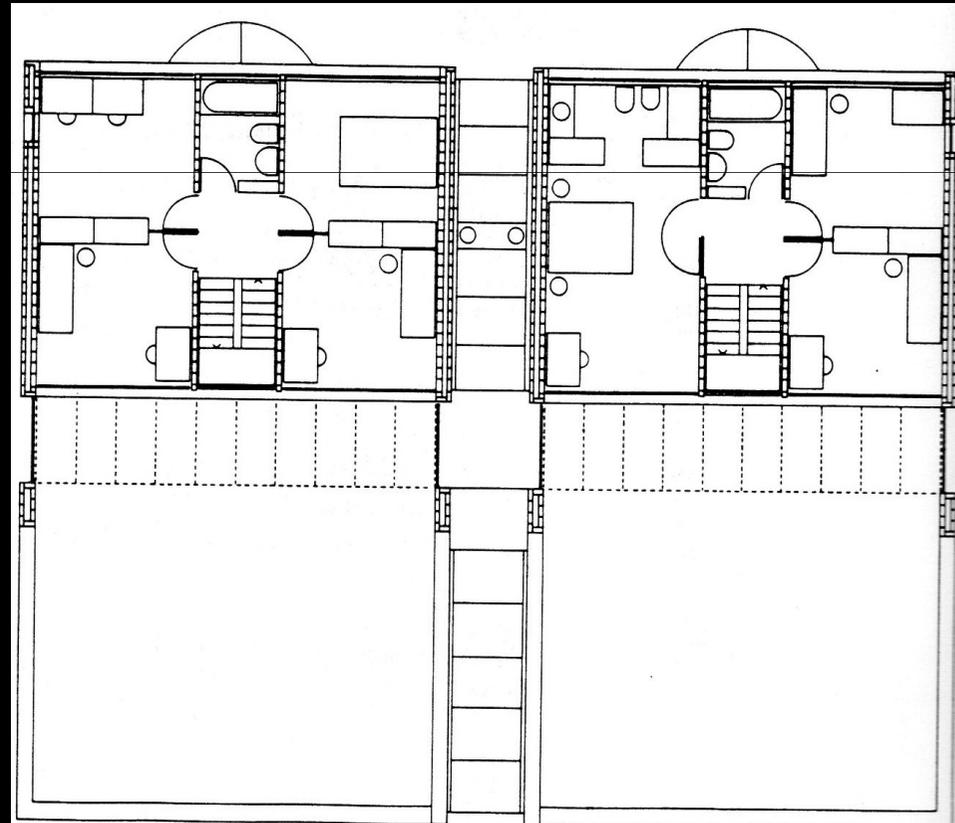
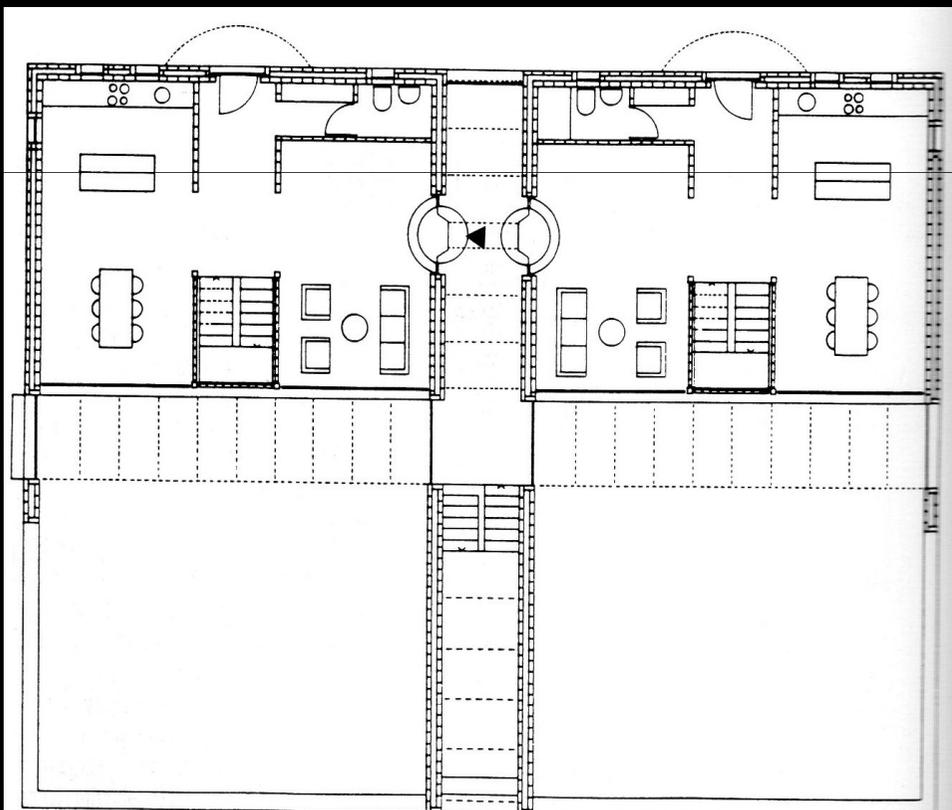


La costruzione consiste di due case unifamiliari con un passaggio tra l'una e l'altra provvisto di copertura a volta in materiale translucido. In teoria, questo progetto può essere esteso senza limiti a formare un complesso di case unifamiliari strettamente raccolte. Le dimensioni del piano

2



## STRUTTURE DUPLEX



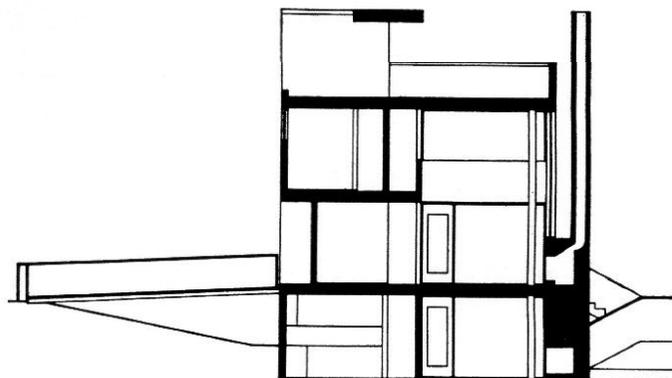
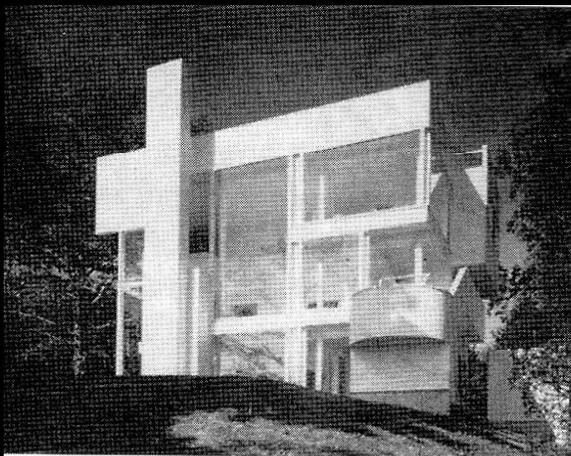
perpendicolari. La disposizione interna è semplice e sobria: un ampio locale al pianterreno con cucina e piano ribaltabile sul lato nord; al piano superiore quattro stanze identiche da nord a sud con un bagno in mezzo. L'ingresso è da nord, il

con un bagno in mezzo. L'ingresso è da nord, il pozzo delle scale dà a sud. I muri doppi sui lati nord, est e sud e gli interrati a piano intero aumentano notevolmente il risparmio energetico.

3



## STRUTTURE UNIFAMILIARI



La casa come scultura. La posizione rispetto alla baia (sud-est) determina l'organizzazione degli spazi. Zona chiusa sul retro verso terra (NO) con scala interna, camere da letto/bagni su tutti i piani e cucina/stanza per la domestica nel seminterrato. Senso di continuità tra interno ed esterno: apertura di notevole impatto verso l'oceano (tre piani di altezza, livelli sospesi, vetrata su tre lati). Una lunga rampa conduce al soggiorno sul piano di mezzo. Senso di conti-

**Tipo di edificio:**  
Villetta unifamiliare, 3 piani,  
esposizione SE/SO, NE/NO

**Data di costruzione:**  
1968

**Finanziamento:**  
Privato

**Superficie:**  
6 stanze, 210 m<sup>2</sup> ca.

**Costruzione:**  
Piani intermedi spostati diagonalmente,  
stanze di due piani con esposizione S/E,  
intelaiatura in legno sul lato verso terra,  
struttura in acciaio sul lato verso l'oceano

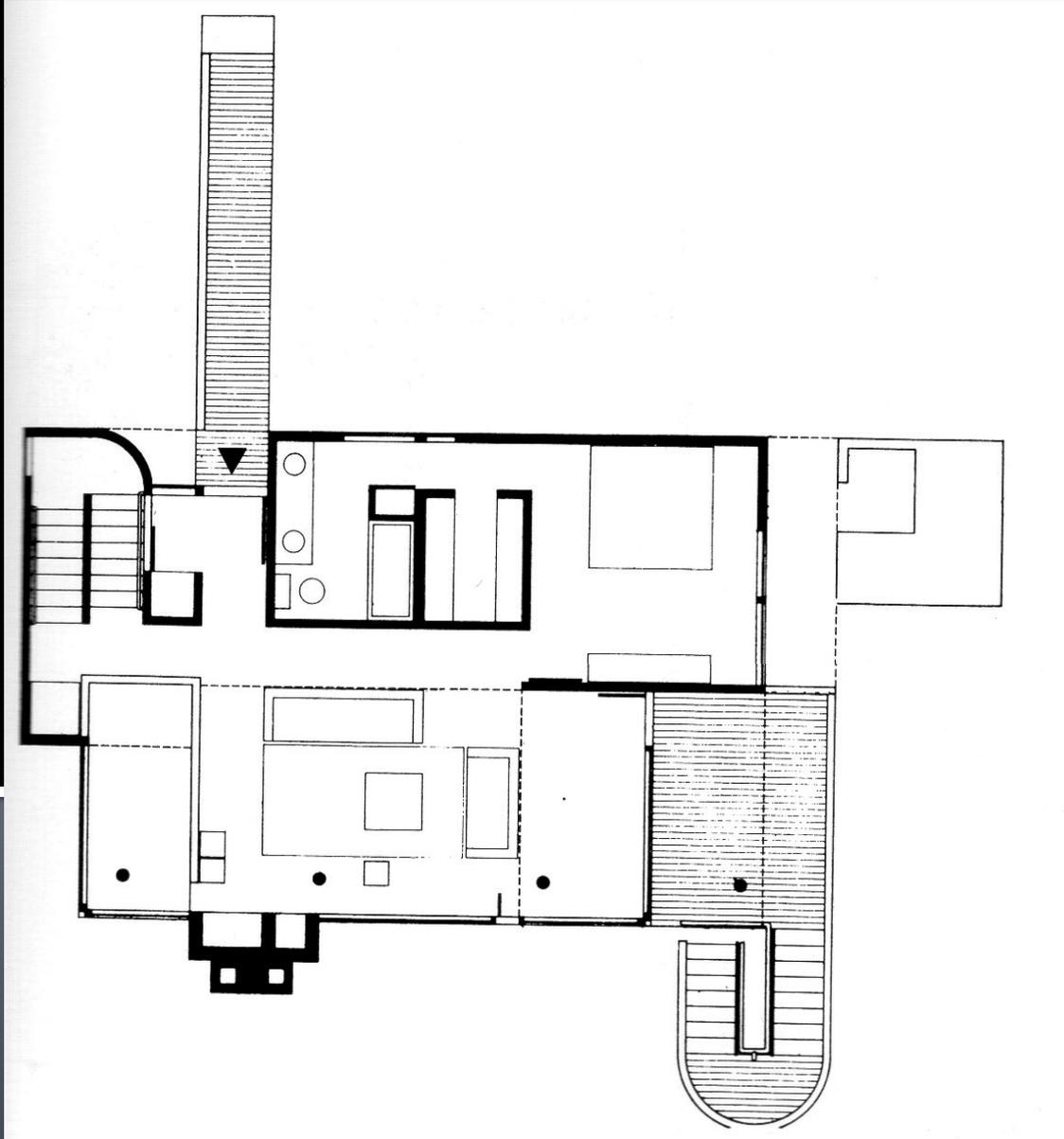
**Progetto:**  
Richard Meier,  
New York

**Sito:**  
Darien, Connecticut  
Long Island Sound

3



## STRUTTURE UNIFAMILIARI

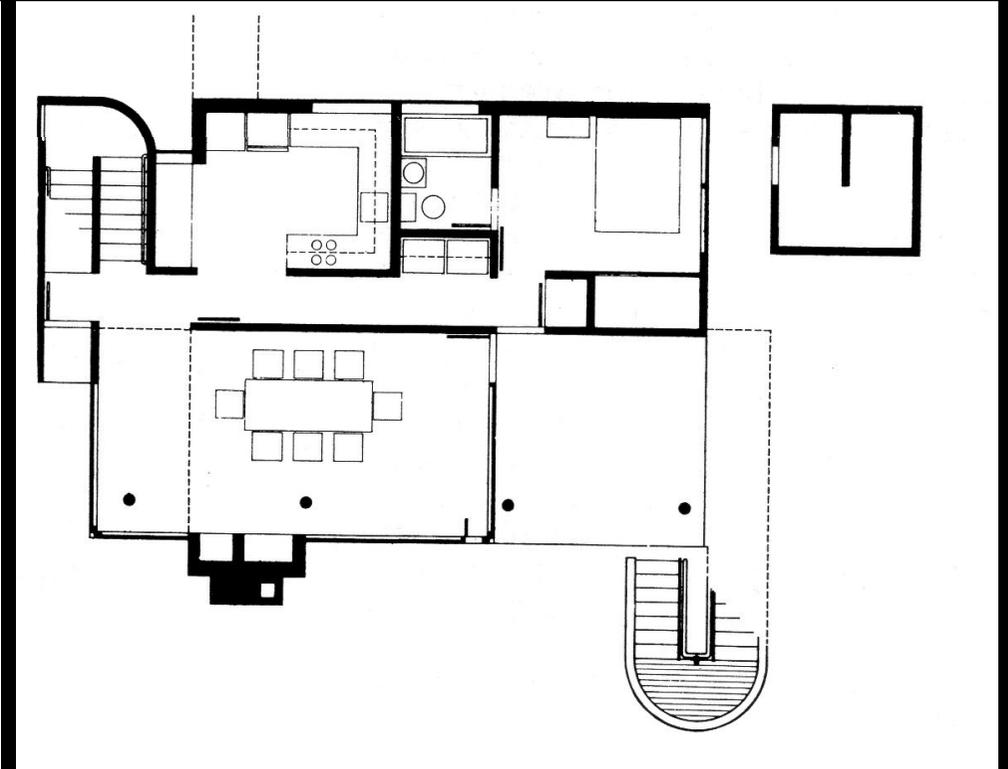
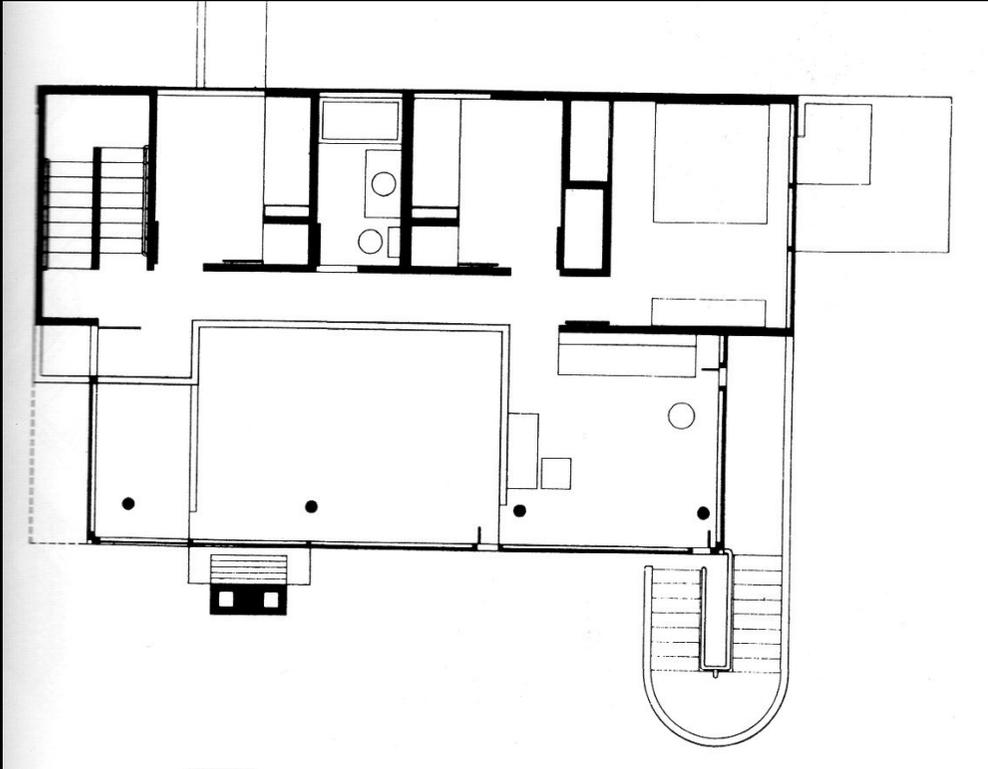


Piano intermedio

3



## STRUTTURE UNIFAMILIARI



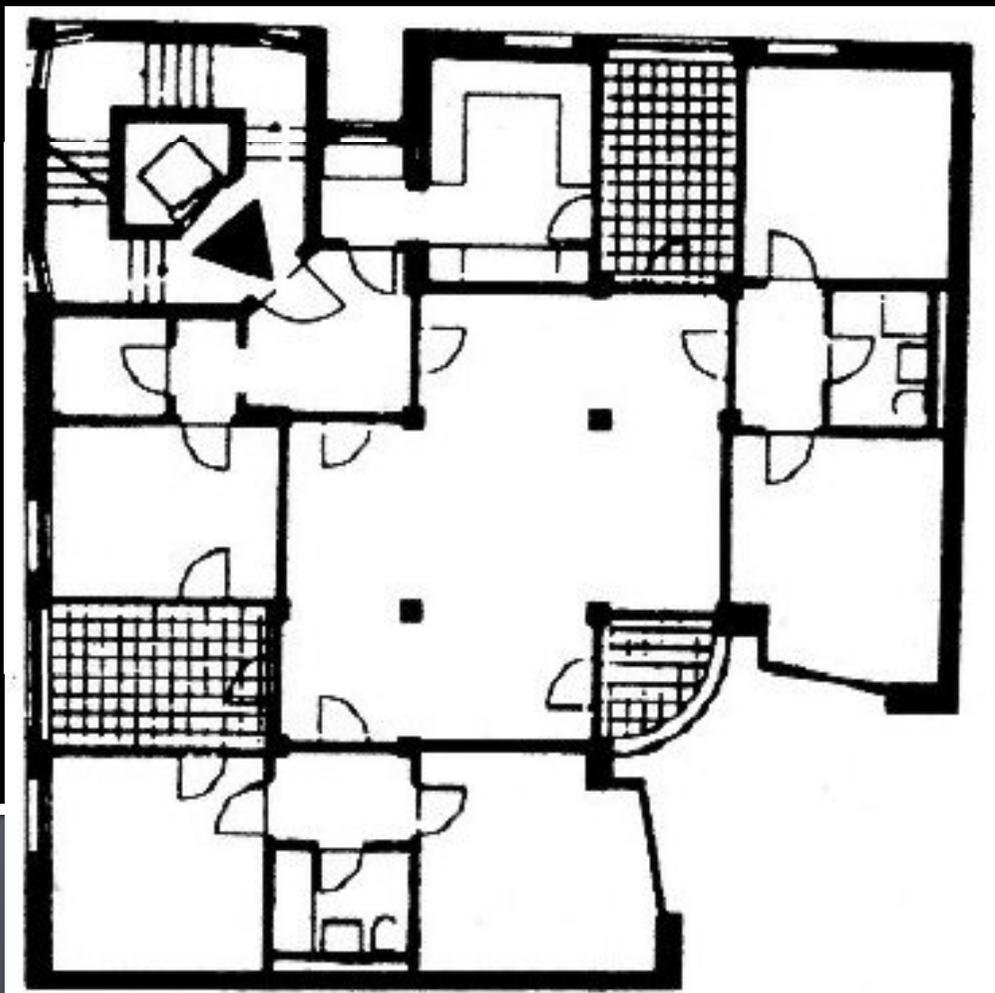
Piano primo livello

Piano terzo livello

4



### STRUTTURE CON SOGGIORNO DISTRIBUTIVO



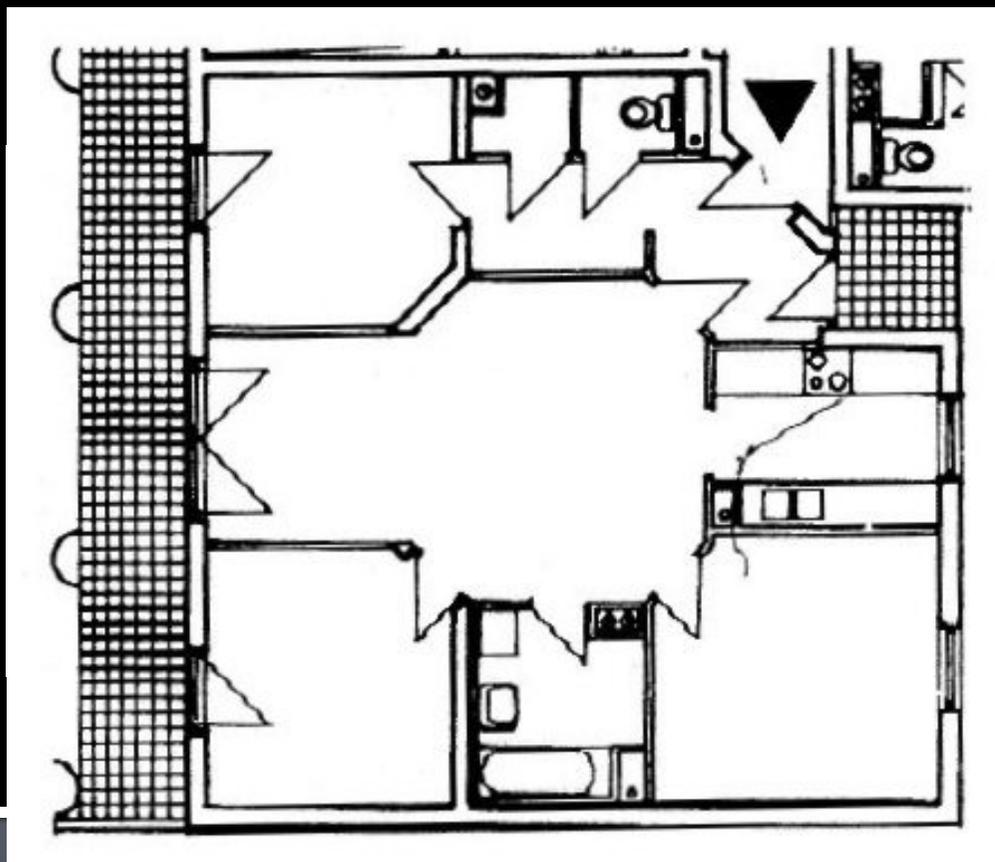
La pianta di questo tipo si sviluppa attorno al soggiorno, che diviene allo stesso tempo centro e distributore dello spazio ed è attraversato da quasi tutti i percorsi di collegamento interni. Alla stanza del soggiorno viene concesso notevole spazio a scapito del corridoio e, talora, anche delle singole camere della zona notte. Lo schema risulta altamente favorevole alla comunicazione e, di conseguenza, riduce le possibilità della privacy. Tale idea planimetrica potrebbe

Ganz – Rolfes, Berlino 1984

4



## STRUTTURE CON SOGGIORNO DISTRIBUTIVO

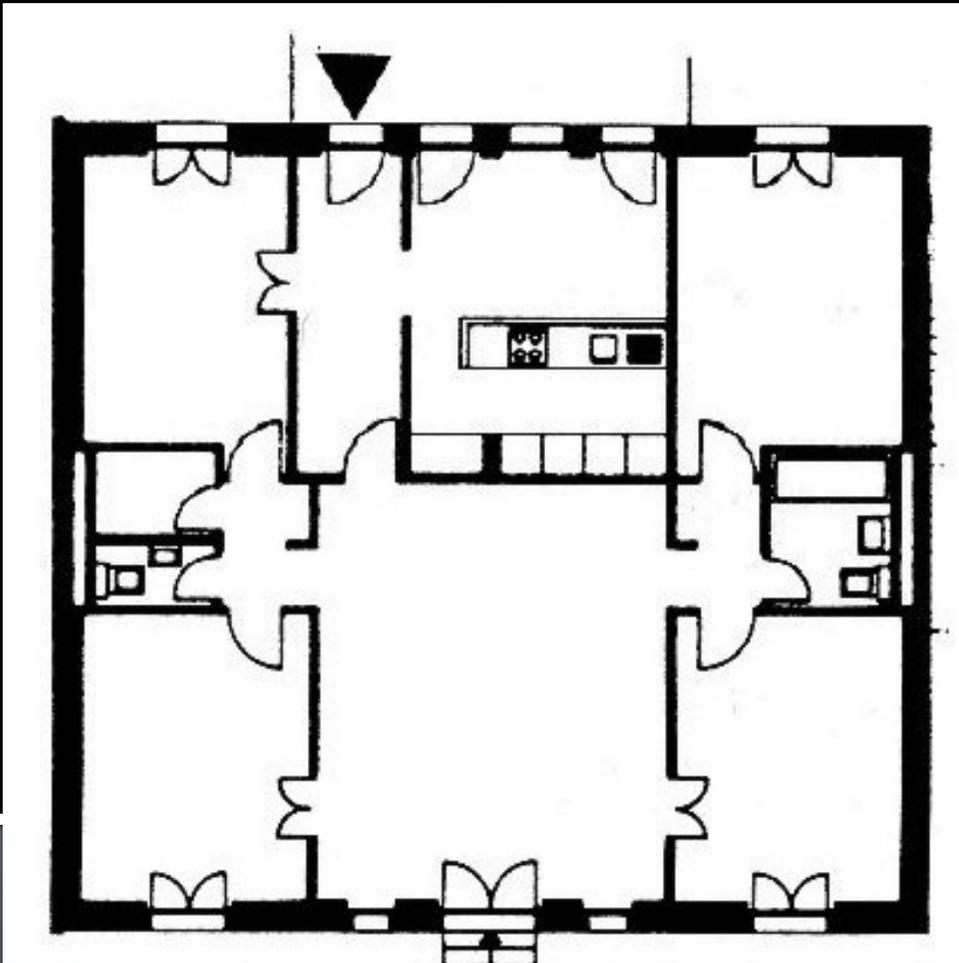


ità della privacy. Tale idea planimetrica potrebbe trovare le proprie origini nell'organizzazione spaziale degli antichi monasteri, dove le celle si alternano a grandi saloni. Hilberseimer definisce questo tipo di schema planimetrico come un "sistema a cabine", mentre Alvar Aalto, per contrasto, descrive il suo soggiorno onnicomprensivo come una "piazza del mercato". L'appartamento, pertanto, acquista un centro chiaramente definito, mentre le altre stanze rimangono neutre sotto l'aspetto funzionale e planimetrico (esempi 1, 2 e 3). Il soggiorno può altresì essere considerato come un ampio ingresso i cui contorni sono definiti dalla posizione delle camere ad esso adiacenti (esempio 4). Gli

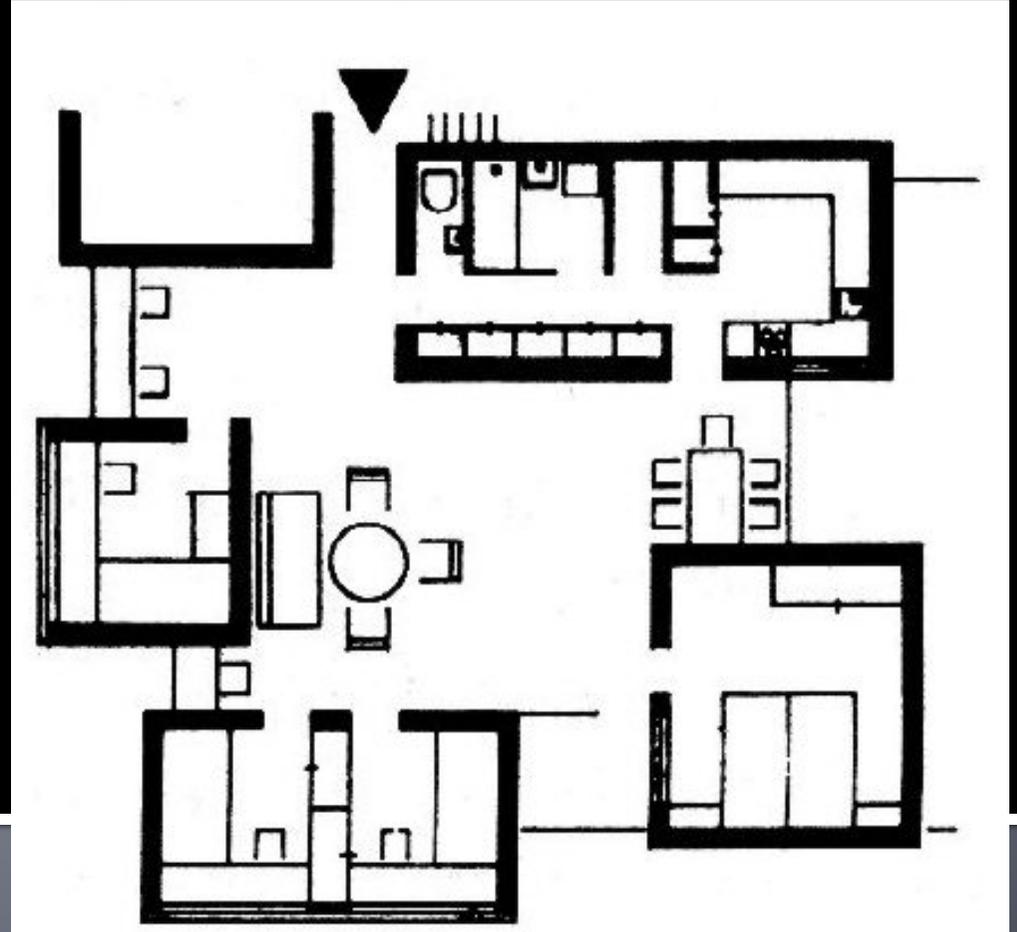
Schweighofer, Vienna 1989



**STRUTTURE CON SOGGIORNO  
DISTRIBUTIVO**



Schnebli & altri, Zurigo 1985



Ungers, Colonia 1962

## Criteria progettuali degli edifici

**PROBLEMATICHE SPECIFICHE**

**1**



**ORGANIZZAZIONE DELLA  
STRUTTURA**

**2**



**FASI PROGETTUALI**

**3**



**DIREZIONE DEI LAVORI**

**4**



**RISPARMIO ENERGETICO**

### ORGANIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

1



Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

2



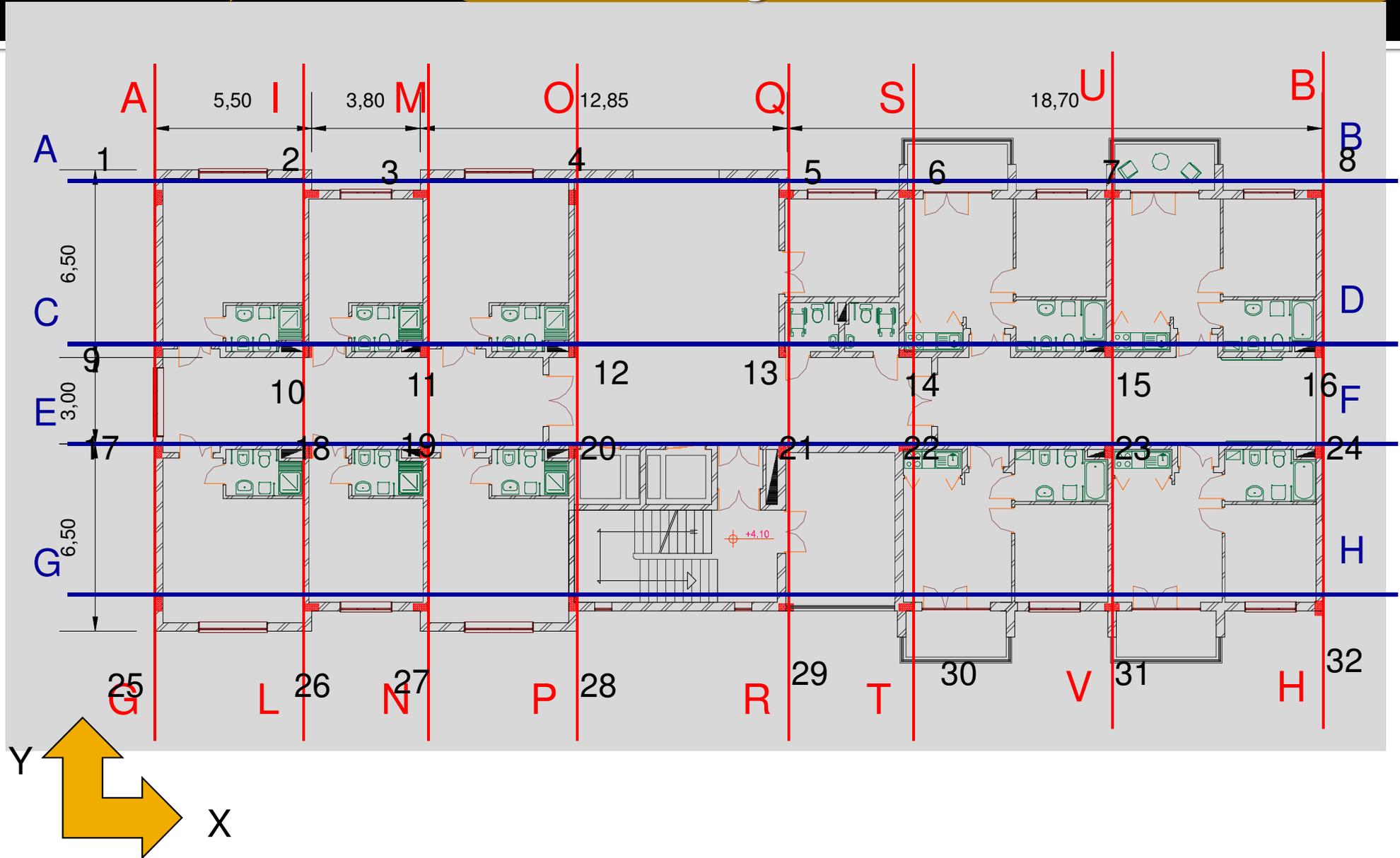
Fondazione con elementi continui a formare maglie rettangolari

3



Distribuzione uniforme delle rigidità in pianta e in alzata

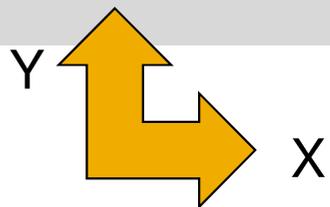
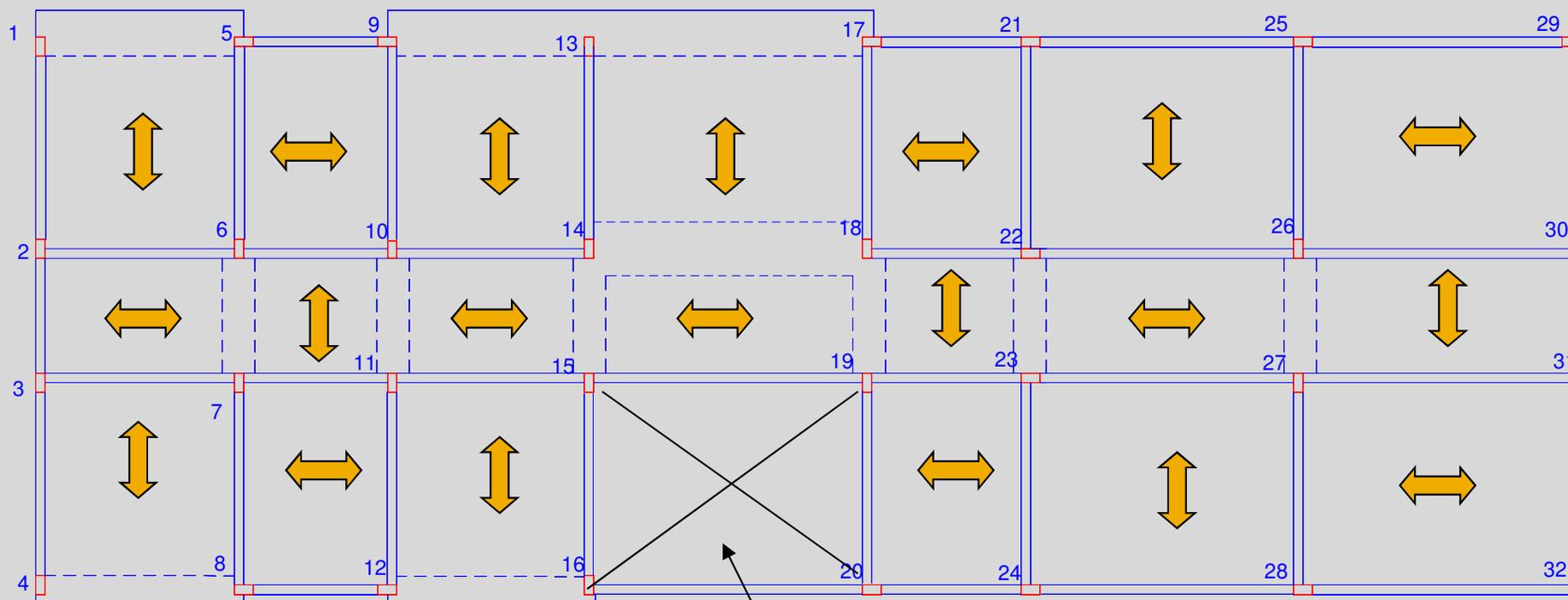
### Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali



1



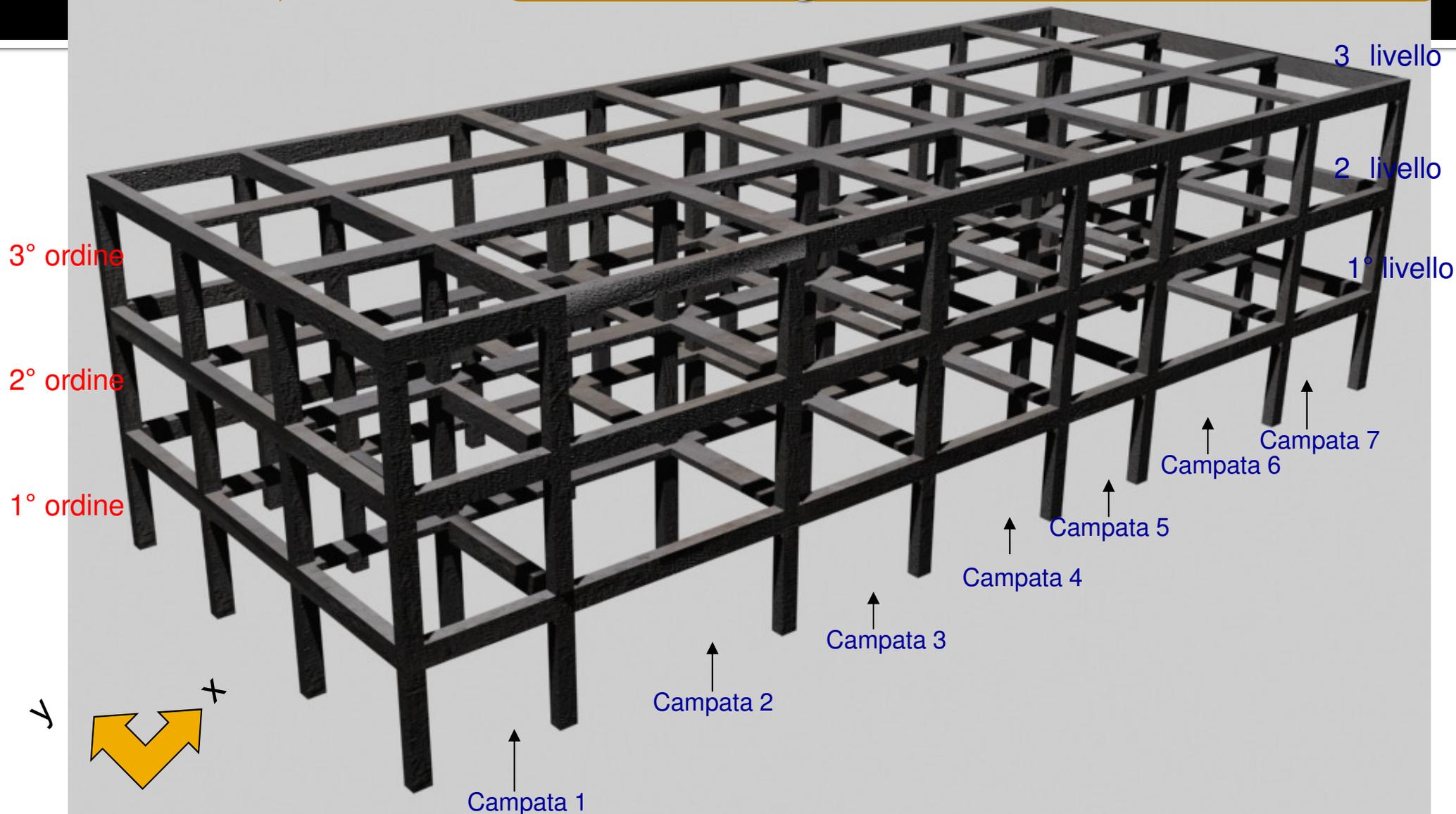
Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali



1



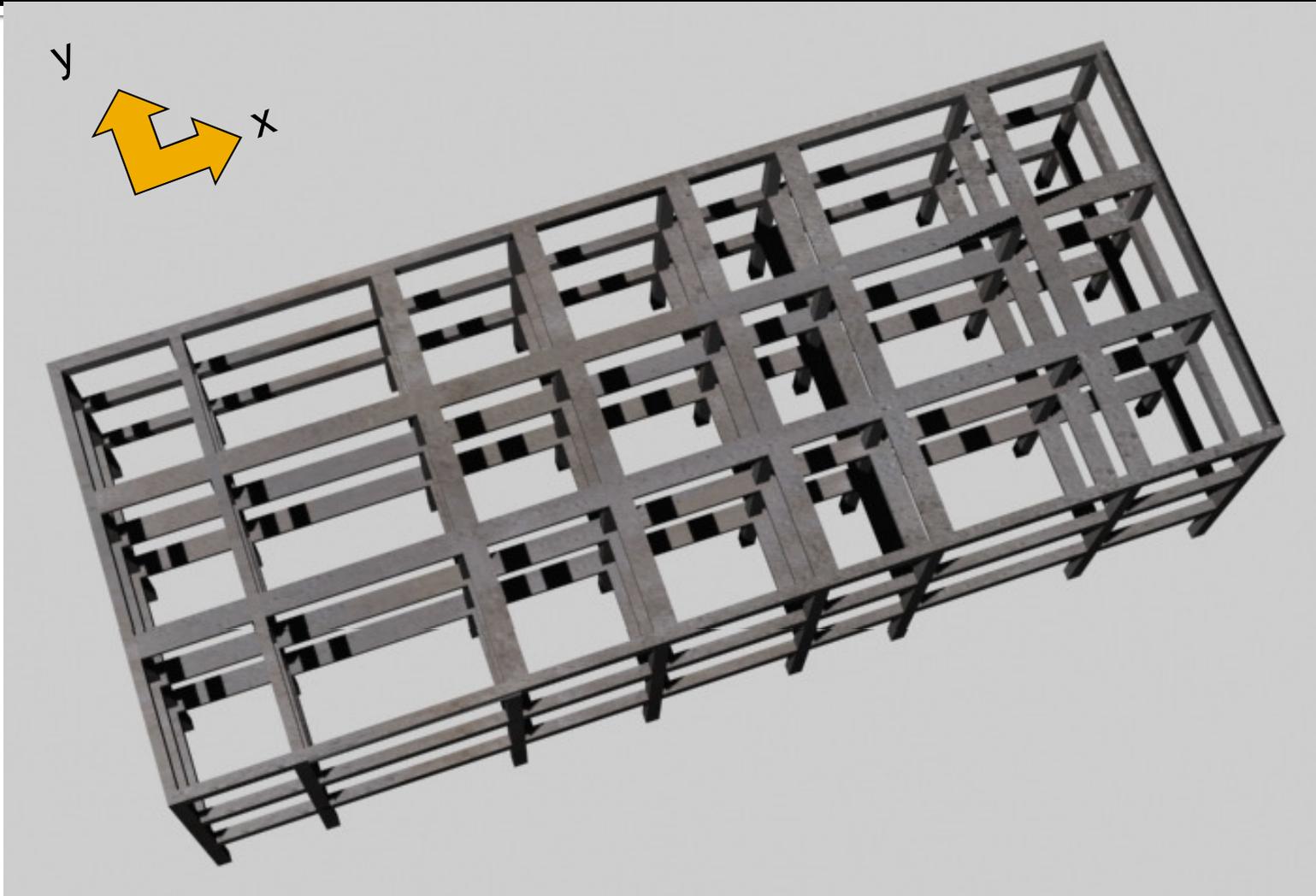
Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali



1



Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

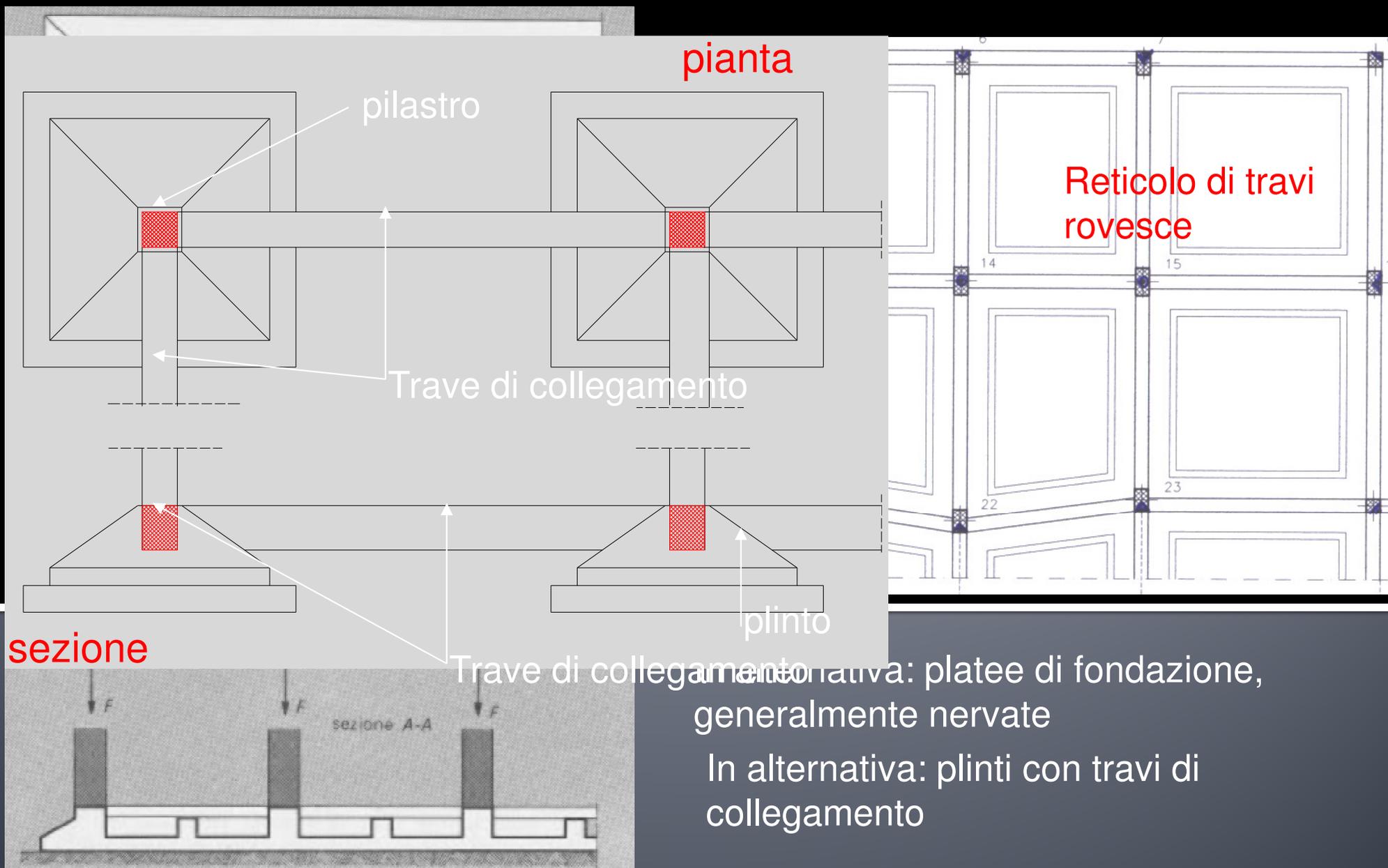


La vista dall'alto evidenzia che in questa struttura i telai si sviluppano secondo due direzioni ortogonali,  $x$  ed  $y$ , ed è quindi idonea ad assorbire la spinta sismica in qualsiasi direzione si propaghi.

2



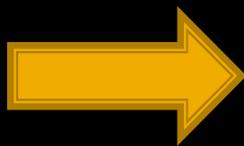
### Fondazione con elementi continui a formare maglie rettangolari



alternativa: platee di fondazione, generalmente nervate

In alternativa: plinti con travi di collegamento

3



Distribuzione uniforme delle rigidezza in pianta e in alzata

1



Giunti sismici in pianta

2



Giunti sismici in alzata

3



Scale con struttura rampante e senza travi a ginocchio

## Criteria progettuali degli edifici

2



**FASI PROGETTUALI**

1



**Progetto preliminare**

2



**Progetto definitivo**

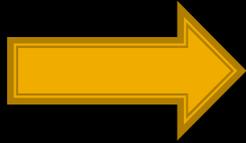
3



**Progetto esecutivo**

## Criteria progettuali degli edifici

3



**DIREZIONE DEI LAVORI**

1



**Rispondenza dell'opera con il progetto e con le regole dell'arte**

2



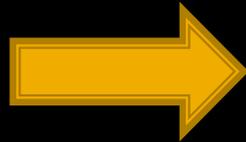
**Contabilità dei lavori**

3



**Controlli di accettazione dei materiali**

4



**Sicurezza**

# Criteria progettuali degli edifici

4

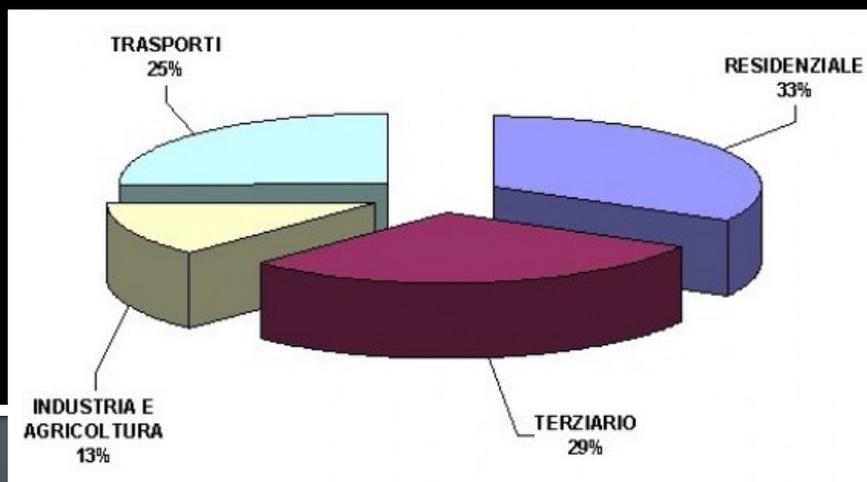


## RISPARMIO ENERGETICO

Oggi nel mondo ogni uomo è responsabile **mediamente** della produzione di

- 1 ton/anno di CO<sub>2</sub>

Negli USA	20,5 ton/anno
In Germania	10,2 ton/anno
In Angola	0,4 ton/anno



In Italia al settore dell'edilizia è ascrivibile

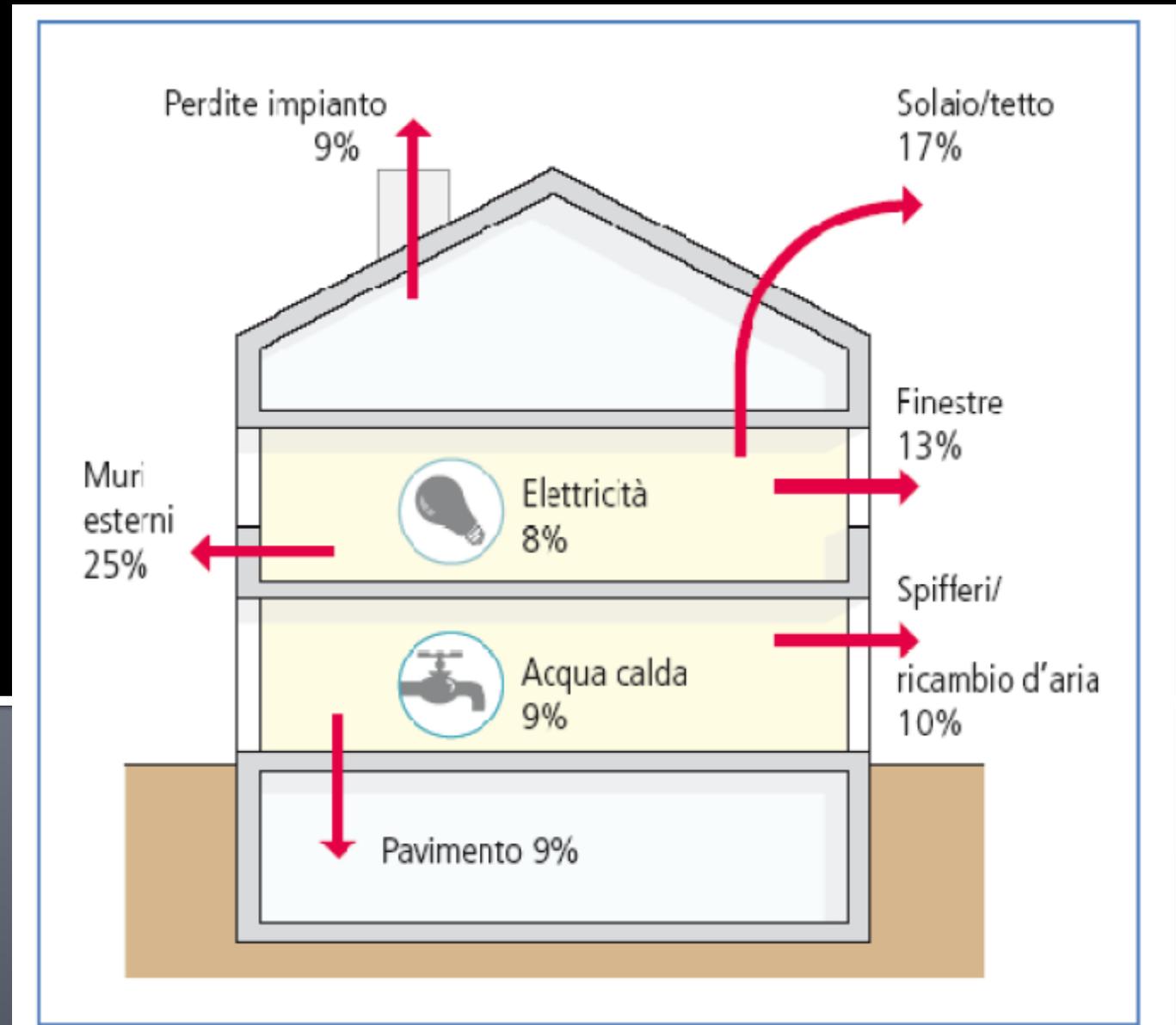
- il 30% del consumo totale di energia primaria
- il 40% del consumo totale per la produzione dei materiali

# Criteria progettuali degli edifici

## RISPARMIO ENERGETICO

Il risparmio energetico nell'edificio si ottiene

- riducendo le dispersioni termiche attraverso l'involucro
- migliorando l'efficienza dell'impianto di illuminazione
- migliorando l'efficienza dell'impianto di produzione dell'acqua calda



# Criteria progettuali degli edifici

## RISPARMIO ENERGETICO

### DPR 59/09

Indice di prestazione energetica $EP_i$ parziale	Esprime il consumo di energia primaria parziale riferito ad un singolo uso energetico dell'edificio (a titolo d'esempio: alla sola climatizzazione invernale e/o alla climatizzazione estiva e/o produzione di acqua calda per usi sanitari e/o illuminazione artificiale) riferito all'unità di superficie utile o di volume lordo, espresso rispettivamente in kWh/m <sup>2</sup> anno o kWh/m <sup>3</sup> anno
--	--

Indice di prestazione energetica EP	Esprime il consumo di energia primaria totale riferito all'unità di superficie utile o di volume lordo, espresso rispettivamente in kWh/m <sup>2</sup> anno o kWh/m <sup>3</sup> anno
-------------------------------------	---

$$EP = \frac{\Phi_{tot}^{kWh}}{S_{tot}} \quad [kWh/m^2]$$

$$EP = \frac{\Phi_{tot}^{kWh}}{V_{tot}} \quad [kWh/m^3]$$

## Criteria progettuali degli edifici

### RISPARMIO ENERGETICO

Valori limite dell'indice di prestazione energetica  $EP_i$ , in kWh/m<sup>2</sup> anno, per la climatizzazione invernale, per Edifici della classe E 1 dall'1/1/2010 (DL n. 311/2006)

S/V	Zona Climatica										
	A		B		C		D		E		F
	gradi giorno		gradi giorno		gradi giorno		gradi-giorno		gradi-giorno		gradi giorno
	fino a 600		601	900	901	1400	1401	2100	2101	3000	oltre 3000
≤ 0,2	8,5		8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
≥ 0,9	36		36	48	48	68	68	88	88	116	116

Valori limite dell'indice di prestazione energetica  $EP_i$  per la climatizzazione invernale, in kWh/m<sup>3</sup> anno, per tutti gli altri edifici dall'1/1/2010 (DL n. 311/2006)

S/V	Zona Climatica										
	A		B		C		D		E		F
	gradi giorno		gradi giorno		gradi giorno		gradi-giorno		gradi-giorno		gradi giorno
	fino a 600		601	900	901	1400	1401	2100	2101	3000	oltre 3000
≤ 0,2	2,0		2,0	3,6	3,6	6	6	9,6	9,6	12,7	12,7
≥ 0,9	8,2		8,2	12,8	12,8	17,3	17,3	22,5	22,5	31	31

# Criteria progettuali degli edifici

DPR 59/09

## RISPARMIO ENERGETICO

Zona climatica.	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,85	0,72	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33

Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali espressa in W/m<sup>2</sup>K (DL n. 311, 29/12/2006)

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,80	0,42	0,38
B	0,60	0,42	0,38
C	0,55	0,42	0,38
D	0,46	0,35	0,32
E	0,43	0,32	0,30
F	0,41	0,31	0,29

Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura espressa in W/m<sup>2</sup>K (DL n. 311, 29/12/2006)

# Criteria progettuali degli edifici

DPR 59/09

## RISPARMIO ENERGETICO

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	0,80	0,74	0,65
B	0,60	0,55	0,49
C	0,55	0,49	0,42
D	0,46	0,41	0,36
E	0,43	0,38	0,33
F	0,41	0,36	0,32

Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento espressa in W/m<sup>2</sup>K (DL n. 311, 29/12/2006)

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,5	5,0	4,6
B	4,0	3,6	3,0
C	3,3	3,0	2,6
D	3,1	2,8	2,4
E	2,8	2,5	2,2
F	2,4	2,2	2,1

Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in W/m<sup>2</sup>K (DL n. 311, 29/12/2006)

# Criteria progettuali degli edifici

DPR 59/09

## RISPARMIO ENERGETICO

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m <sup>2</sup> K)
A	5,0	4,5	3,7
B	4,0	3,4	2,7
C	3,0	2,3	2,1
D	2,6	2,1	1,9
E	2,4	1,9	1,7
F	2,3	1,7	1,3

Valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in W/m<sup>2</sup>K (DL n. 311, 29/12/2006)