



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Scuola Politecnica e delle Scienze di base



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



Per **EDIFICIO** si intende una
costruzione edilizia realizzata

dall'uomo e destinata ad accogliere
al suo interno persone e attività a
queste connesse

Criteria progettuali degli edifici

I tipi edilizi



Si usa il termine **tipo edilizio** e non **tipo architettonico** in quanto la definizione tipologica si forma astraendo dagli aspetti individualmente architettonici dei singoli prodotti, concentrandosi piuttosto sul confronto dei caratteri comuni a tutti.

Criteria progettuali degli edifici

I tipi edilizi



Criteria progettuali degli edifici

I tipi edilizi

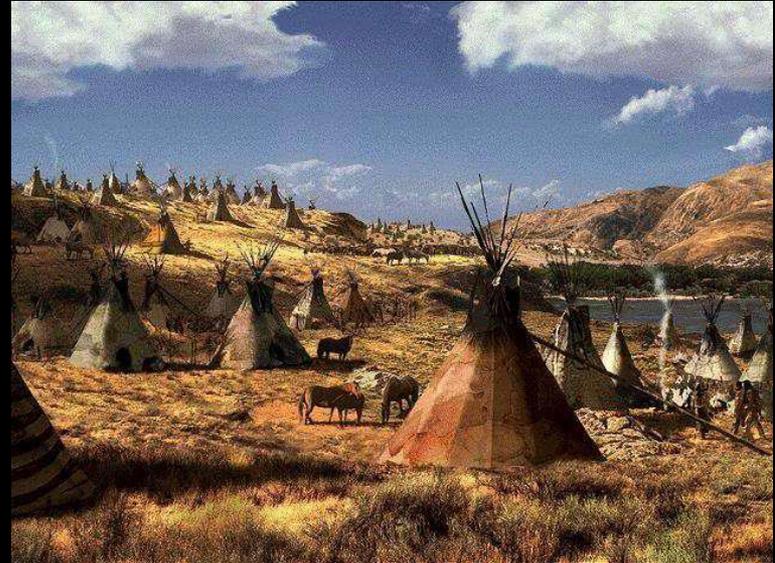


L'uomo eschimese vede e vive solo abitazioni emisferiche fatte di una calotta di neve ghiacciata, nessuna identica all'altra ma tutte simili tra loro;

egli matura così quella **idea di casa** e il suo concetto tipologico della casa corrisponde all'igloo che diviene il suo tipo edilizio

Criteria progettuali degli edifici

I tipi edilizi



Il tipo edilizio è una sorta di **progetto non disegnato**, concettuale, sintesi della cultura edilizia di un luogo e di un epoca.

Tale sintesi è finalizzata, nella mente di ogni singolo artefice, alla prefigurazione dell'edificio che si accinge a realizzare.

Criteria progettuali degli edifici

I tipi edilizi

1



STRUTTURE A TORRE

2



STRUTTURE DUPLEX

3

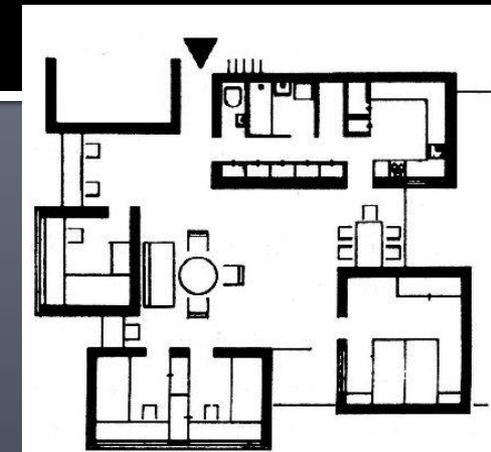
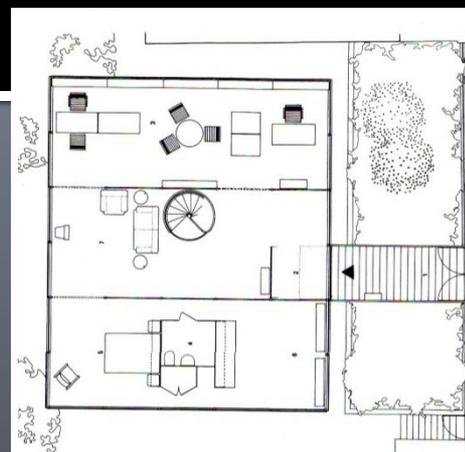
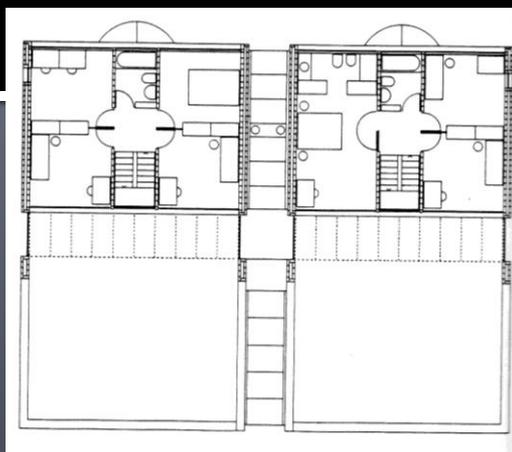
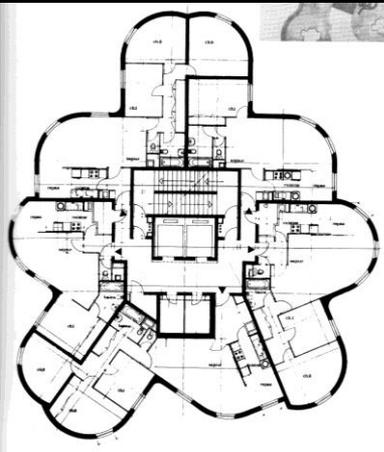


STRUTTURE UNIFAMILIARI

4

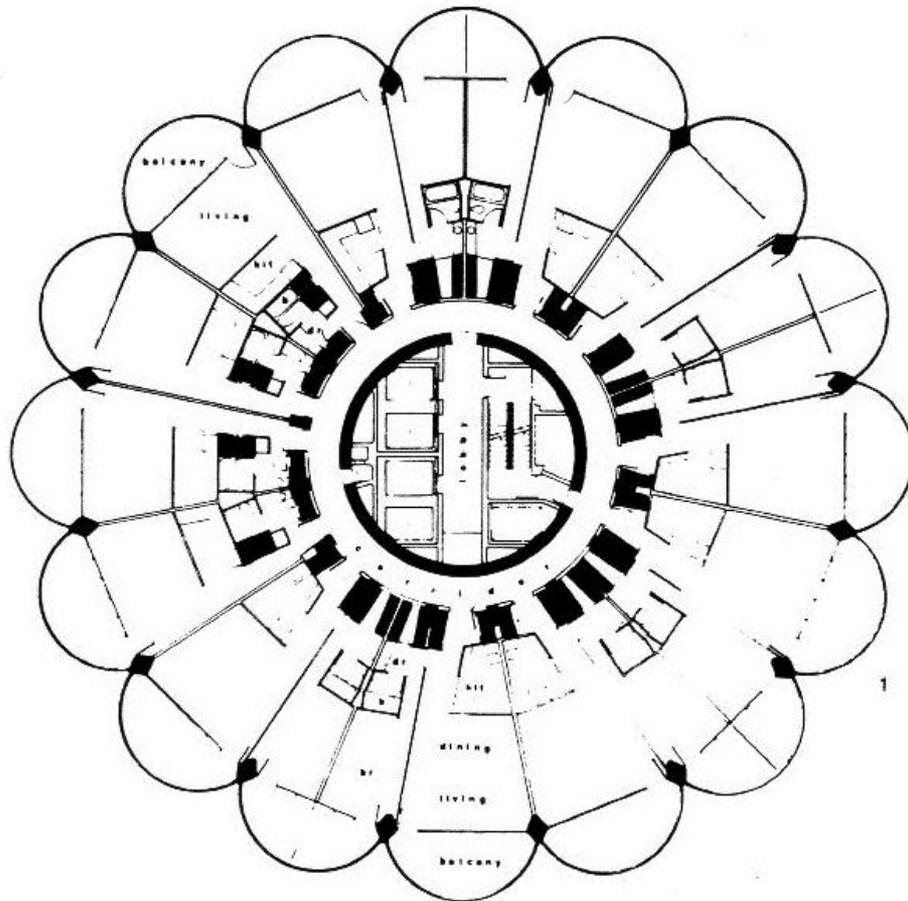


**STRUTTURE CON SOGGIORNO
DISTRIBUTIVO**





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

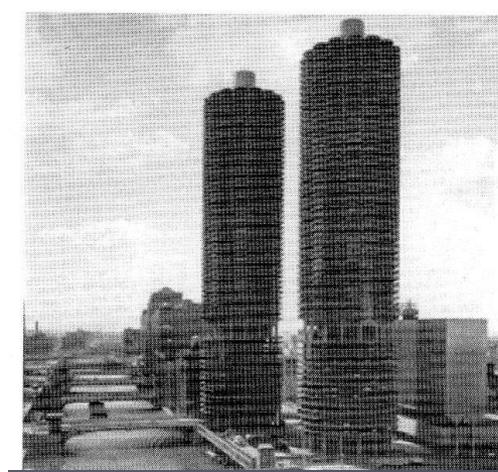
Accessi:
Nucleo con ascensori
e atrio ad anello

Numero di unità:
2 x 448

Dimensione delle unità:
studios, 40 m² ca.;
app. di 2 stanze, 70 m² ca.;
app. di 3 stanze, 100 m² ca.

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

Spazi aperti:
Balconi, piazza

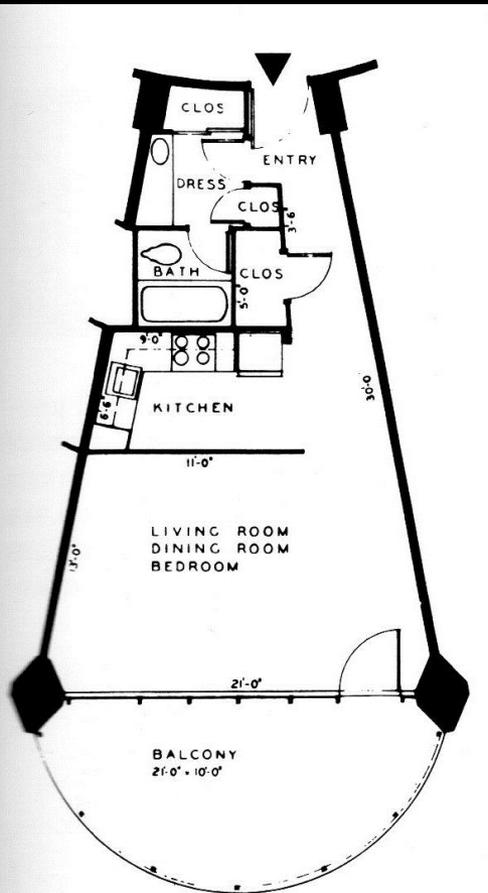


1 Criteri progettuali degli edifici

1

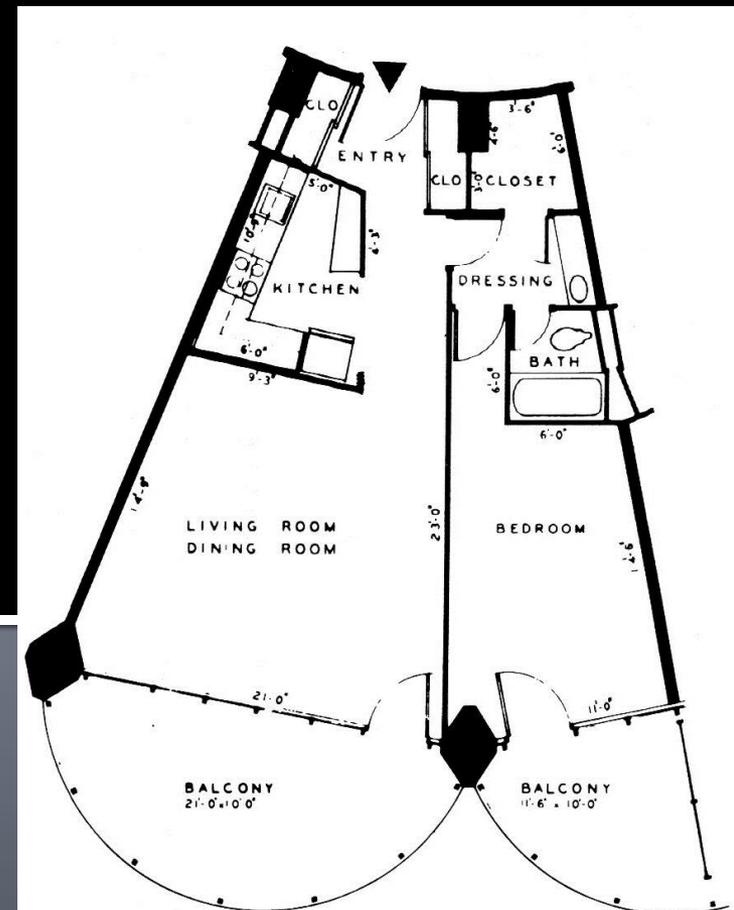


STRUTTURE A TORRE



Studio – 40 mq

Bilocale – 70 mq

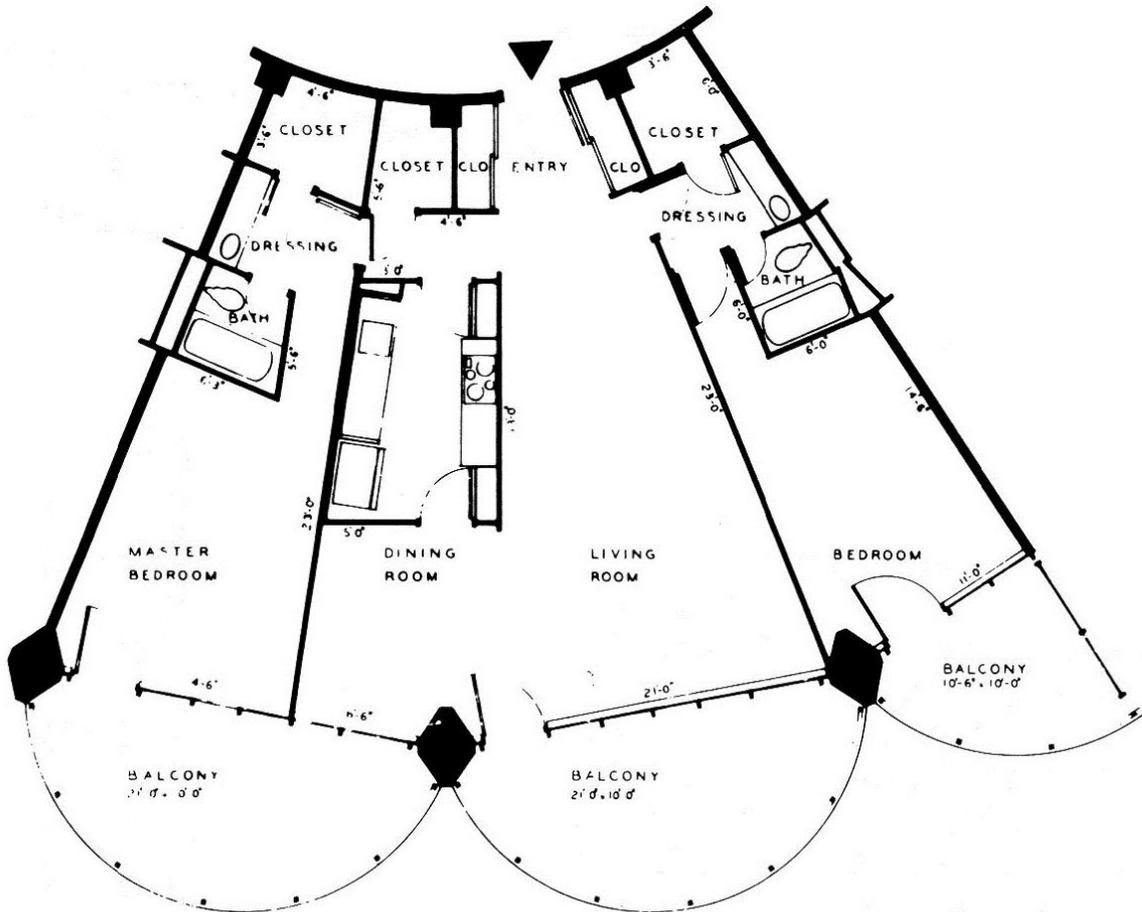


Criteria progettuali degli edifici

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

criteri 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

Criteria progettuali degli edifici

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 ²]
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_d = Capacità di deflusso: numero persone che possono percorrere un modulo unitario (60 cm) in condizioni di sicurezza

C_d si desume dalla Regola Tecnica di Prevenzione Incendi

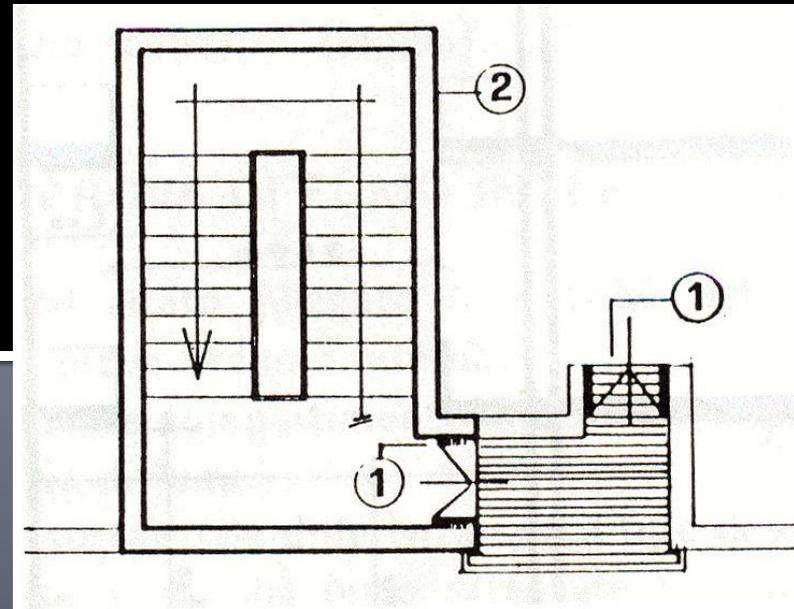
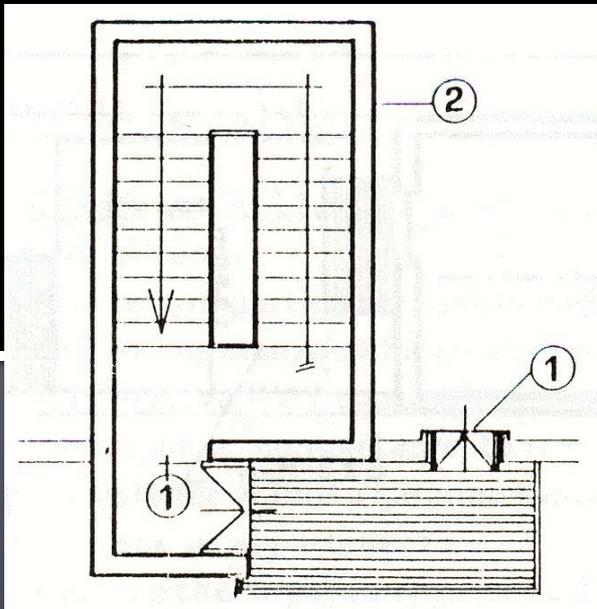
Edilizia scolastica

C_d ≤ 60 per ogni piano

SCALA PROTETTA/A PROVA DI FUMO

Scala a prova di fumo esterna

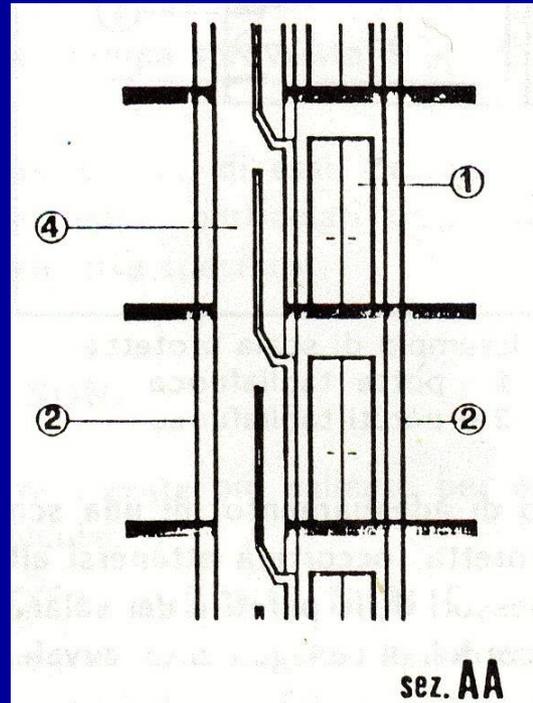
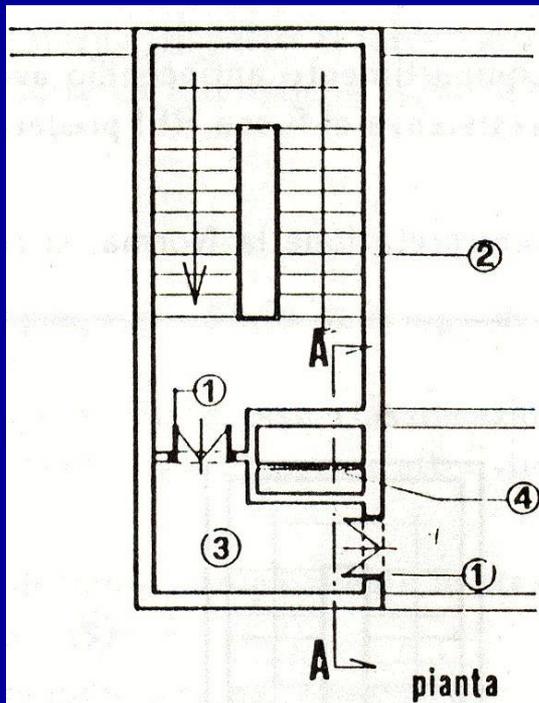
Scala in vano costituente compartimento antincendio (2) avente accesso per ogni piano - mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotate di congegno di autochiusura (1) - da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto dotato di parapetto a giorno.



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.

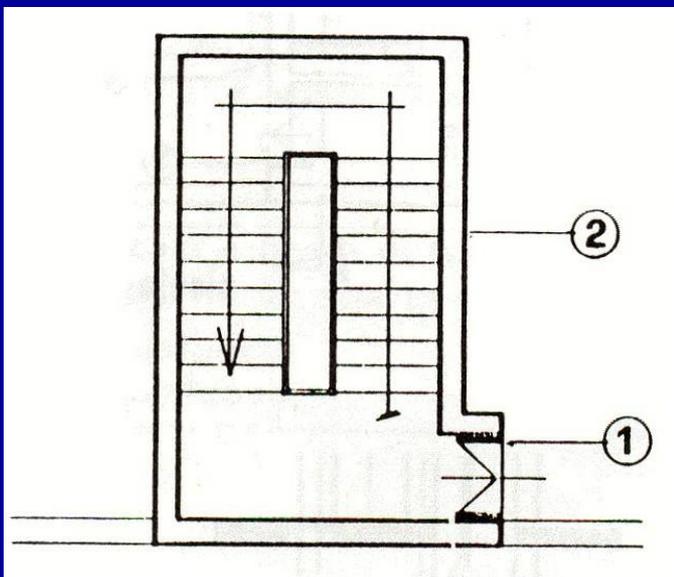


1. Porte RE
2. Pareti REI
3. Filtro prova di fumo
4. Canna shunt

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

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	XF3
	Grado elevato di saturazione in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali e orizzontali esposte a spruzzi d'acqua contenente sali disgelanti	XF4
6. Attacco chimico			
XA	Aggressività debole		XA1
	Aggressività moderata		XA2
	Aggressività forte		XA3

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 ²	Minimo dosaggio C kg/m ³	Max rapporto A/C	Minima Rck N/mm ²	Minimo dosaggio C kg/m ³
1. Assenza di rischio di corrosione o attacco								
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	
2. Corrosione indotta da carbonatazione								
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
3. Corrosione indotta da cloruri								
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
4. Corrosione indotta dai cloruri dell'acqua di mare								
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*

Criteria progettuali degli edifici

DURABILITÀ DEL CALCESTRUZZO

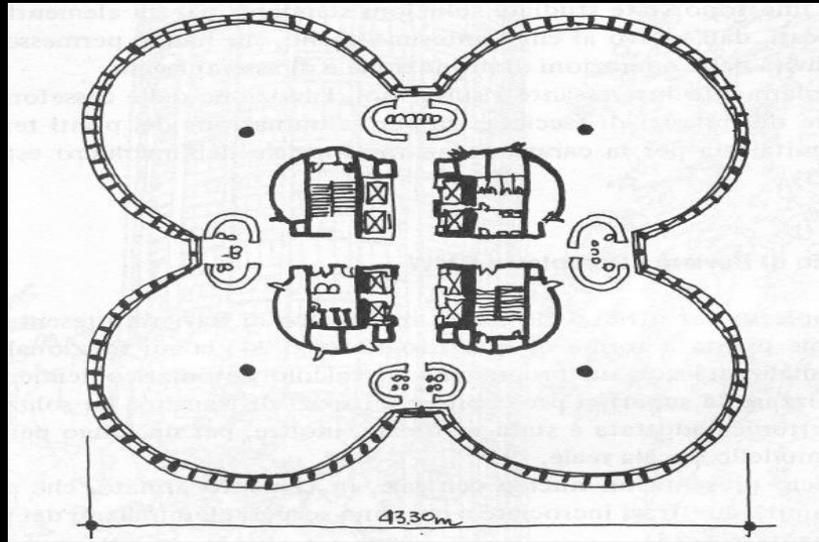
Classe di esposizione	XC1	XC2	XC3	XC4
c.a. ordinario	15	25	25	30
c.a.p.	25	35	35	40

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

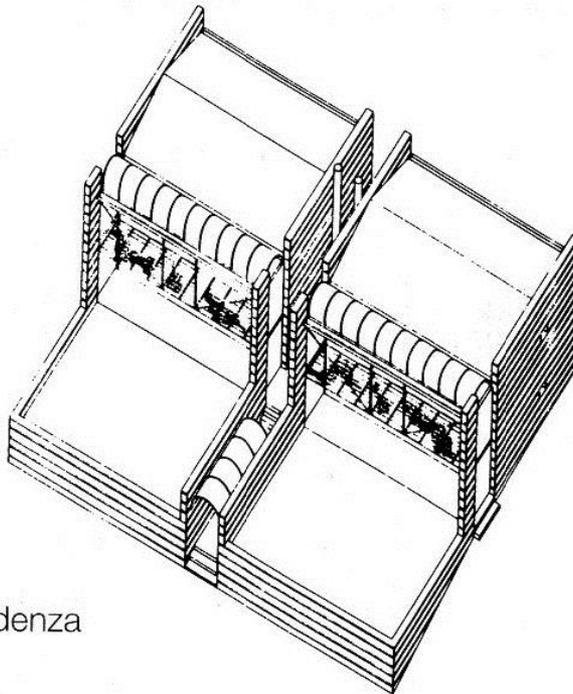


Struttura tube-in-tube (edificio BMW di Monaco)

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



pendenza

Tipo di edificio:

Casa doppia isolata,
2 piani, esposizione N/S

Data di costruzione:

1989-1990

Finanziamento:

Privato

Superficie abitabile:

5 stanze, 129 m²
(più l'interrato a piano intero)

Costruzione:

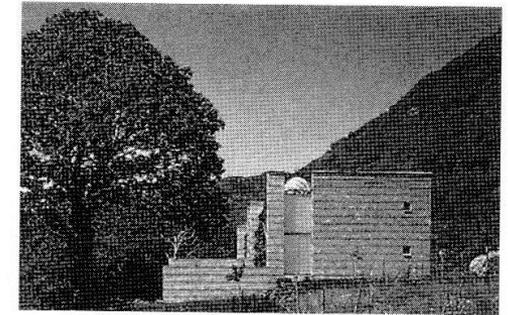
Due case unifamiliari su terreno in pendenza
e con un passaggio centrale

Superficie lotto:

circa 250-300 m²

Progetto:

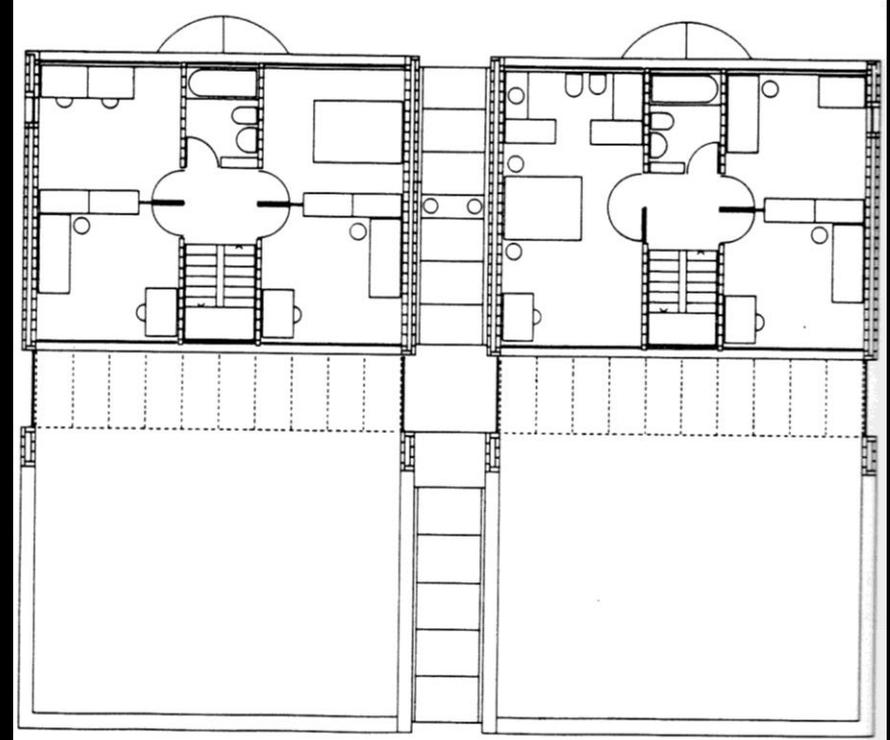
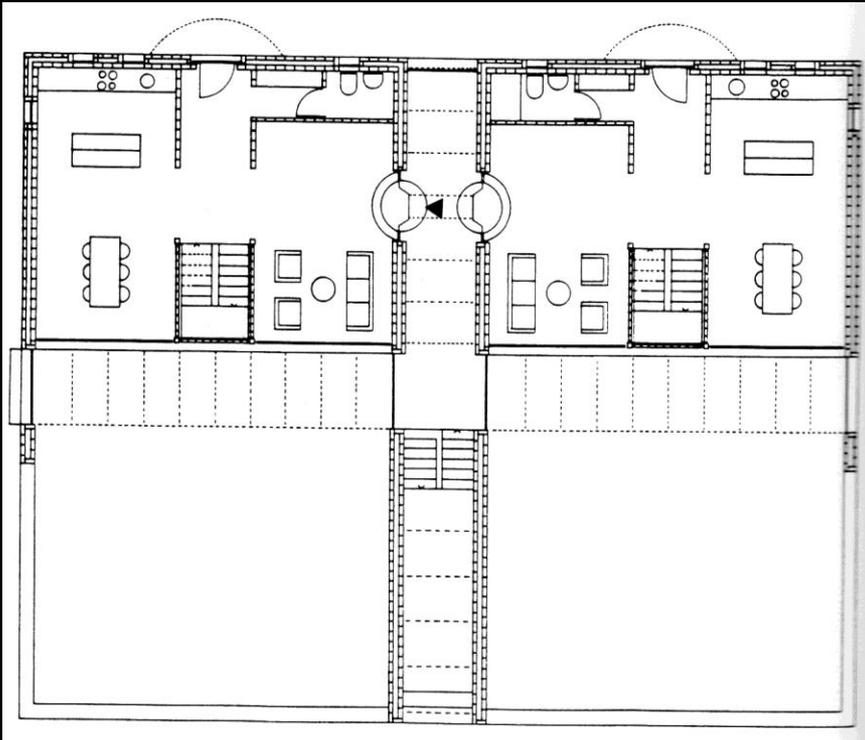
Franco e Paolo Moro,
Locarno



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



STRUTTURE DUPLEX

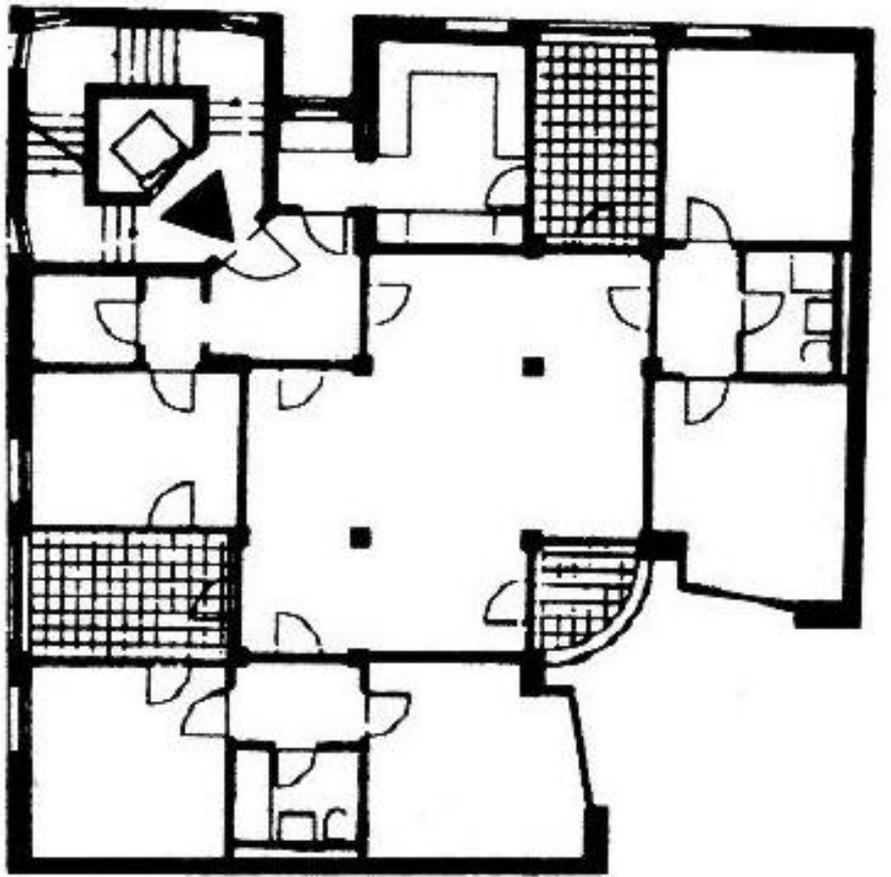


perpendicolari. La disposizione interna è semplice e sobria: un ampio locale al pianterreno con cucina e piano ribaltabile sul lato nord; al piano superiore quattro stanze identiche da nord a sud con un bagno in mezzo. L'ingresso è da nord, il

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.



STRUTTURE CON SOGGIORNO DISTRIBUTIVO

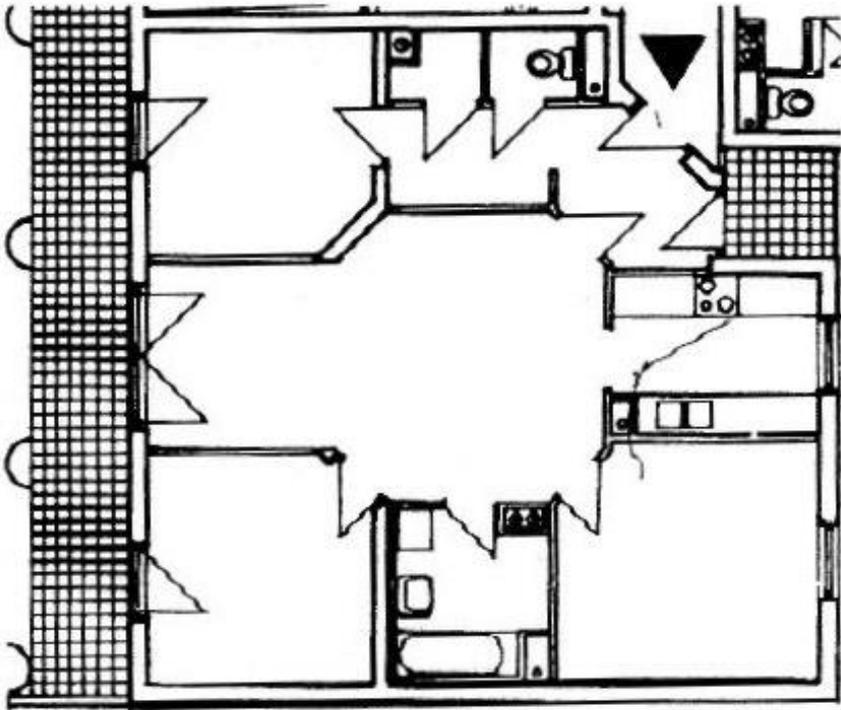


La pianta di questo tipo si sviluppa attorno al soggiorno, che diviene allo stesso tempo centro e distributore dello spazio ed è attraversato da quasi tutti i percorsi di collegamento interni. Alla stanza del soggiorno viene concesso notevole spazio a scapito del corridoio e, talora, anche delle singole 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



STRUTTURE CON SOGGIORNO DISTRIBUTIVO



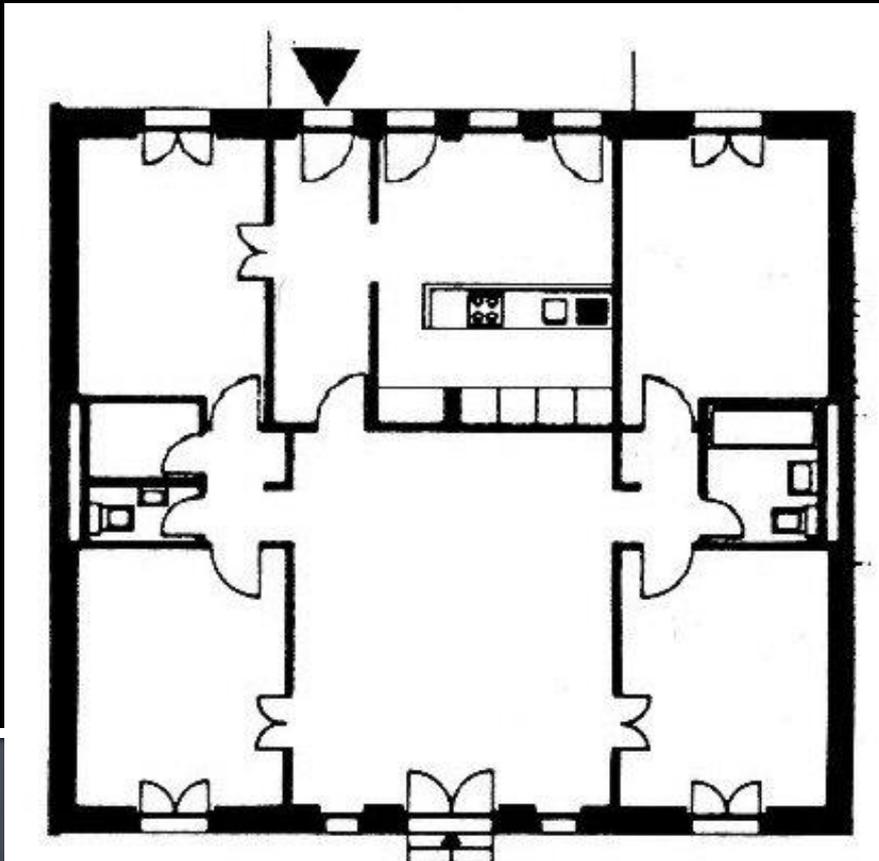
lità della privacy. Tale idea planimetrica potrebbe trovare le proprie origini nell'organizzazione spaziale degli antichi monasteri, dove le celle si alternano a grandi saloni. Hilberseimer definisce questo tipo di schema planimetrico come un "sistema a cabine", mentre Alvar Aalto, per contrasto, descrive 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

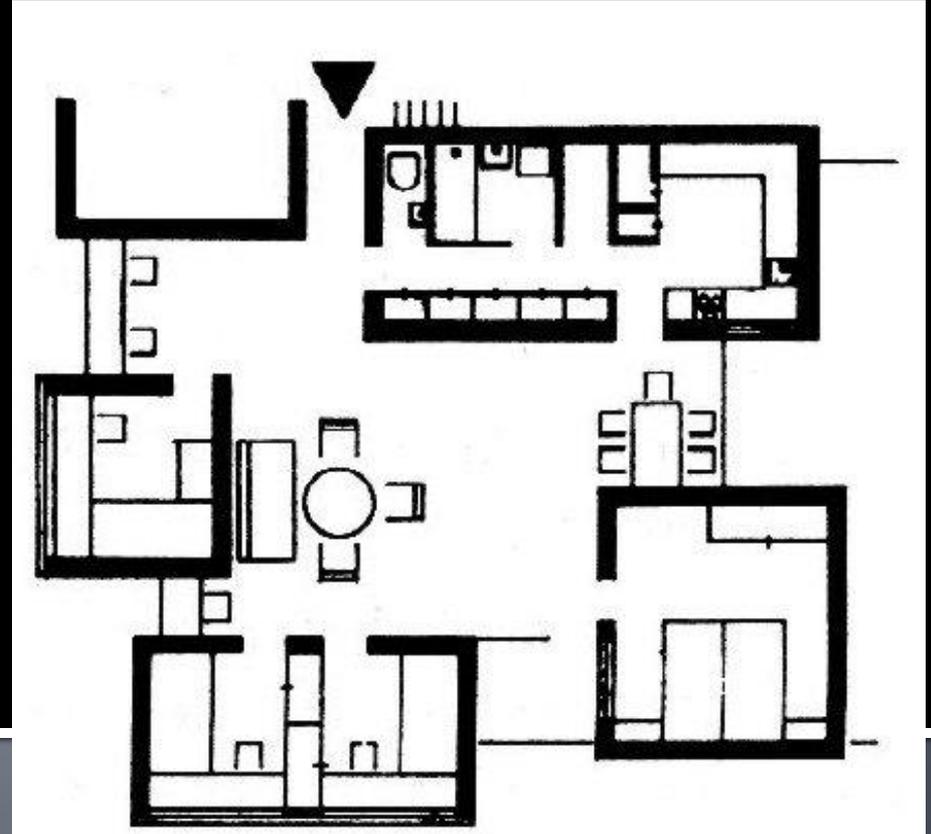
3



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

Criteria progettuali degli edifici

ORGANIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

1



Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

2



Fondazione con elementi continui a formare maglie rettangolari

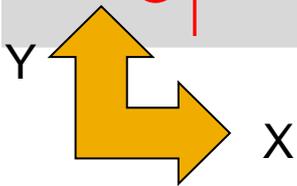
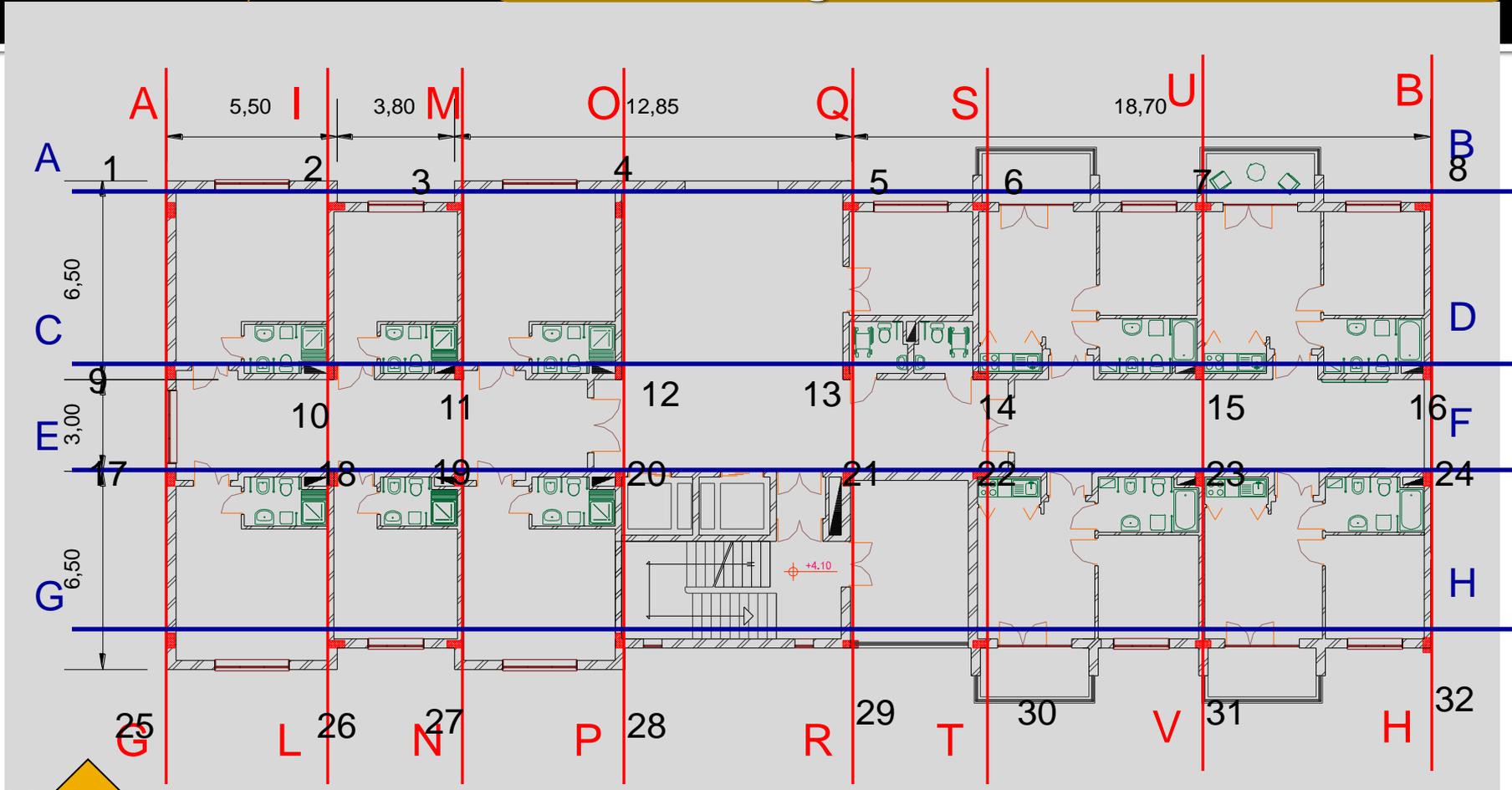
3



Distribuzione uniforme delle rigidezza in pianta e in alzata

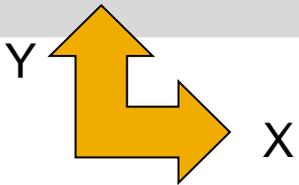
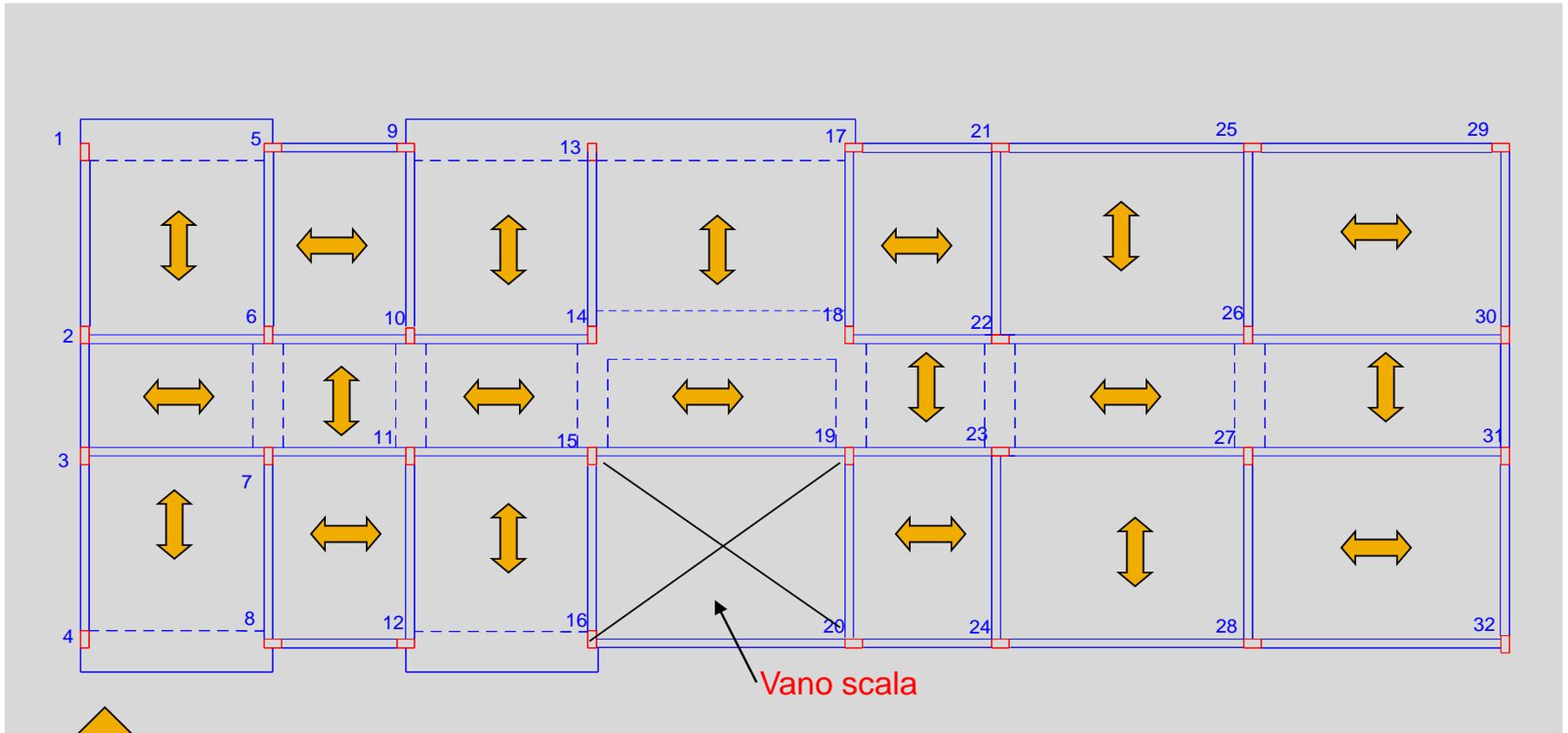
Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

1

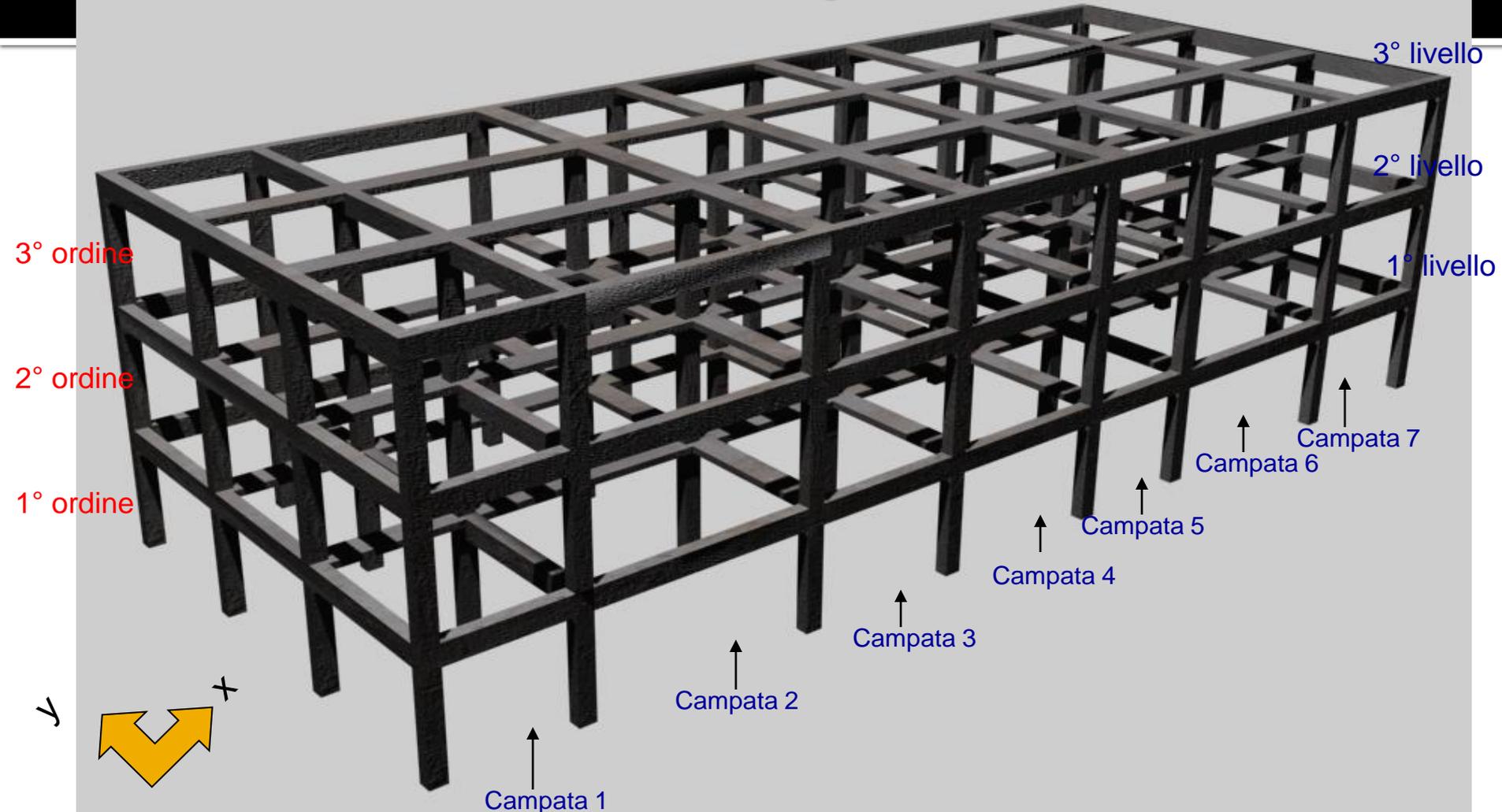


Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

1



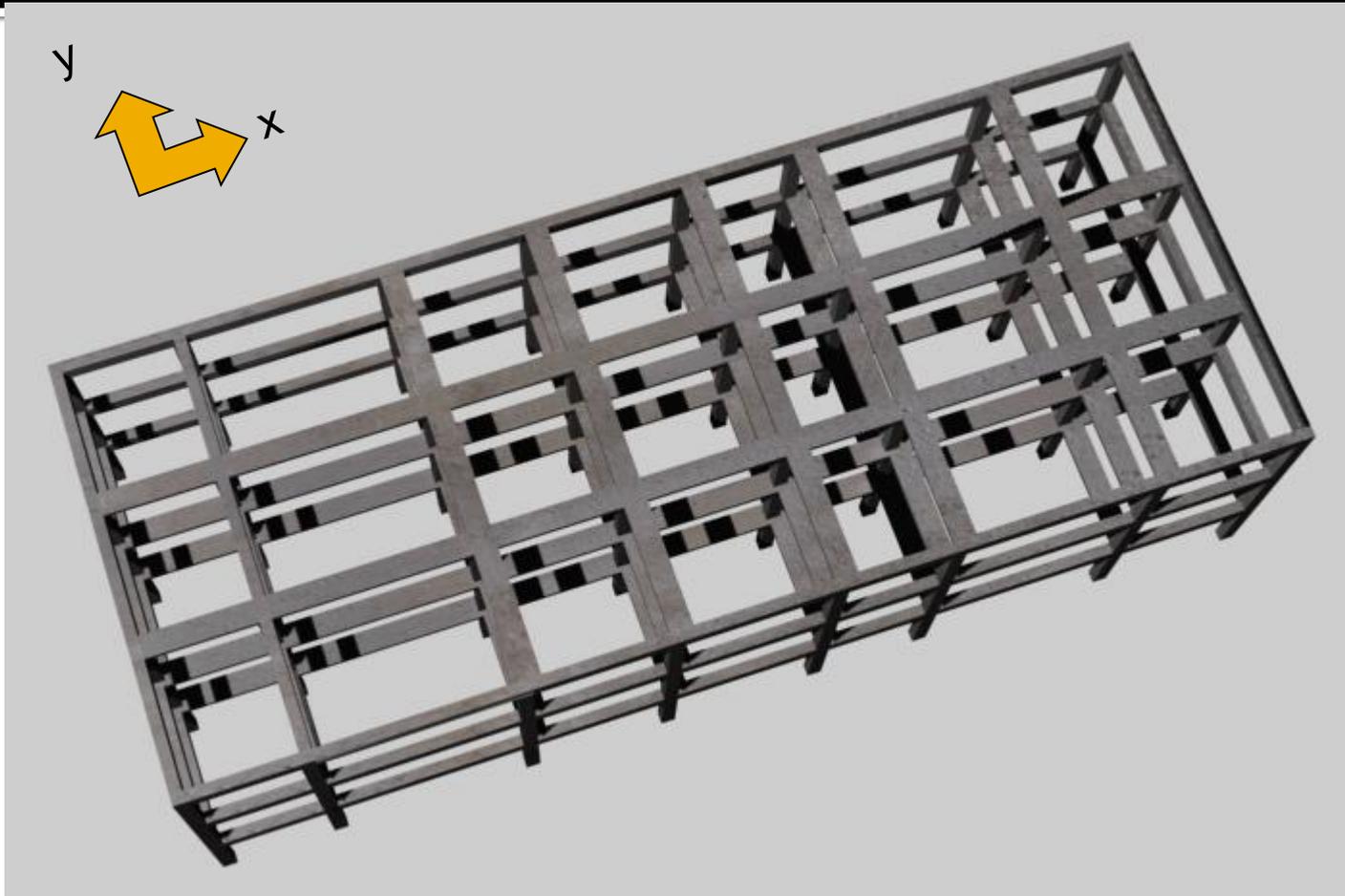
Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali



1



Struttura con telai disposti secondo due direzioni ortogonali

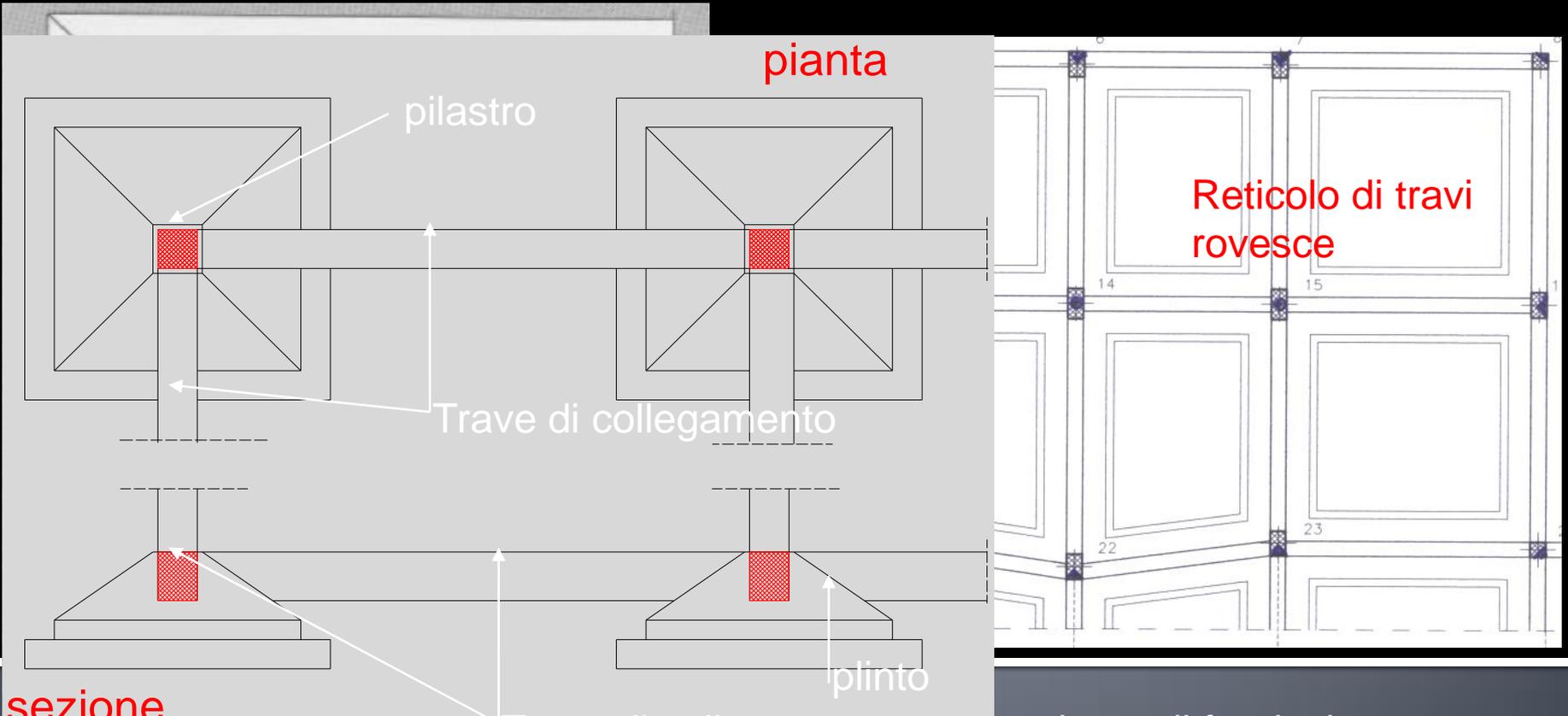


La vista dall'alto evidenzia che in questa struttura i telai si sviluppano secondo due direzioni ortogonali, x ed y , ed è quindi idonea ad assorbire la spinta sismica in qualsiasi direzione si propaghi.

2



Fondazione con elementi continui a formare maglie rettangolari



sezione

alternativa: platee di fondazione, generalmente nervate

In alternativa: plinti con travi di collegamento

Criteria progettuali degli edifici

ORGANIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

3



Distribuzione uniforme delle rigidità 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

Criteri progettuali degli edifici

4

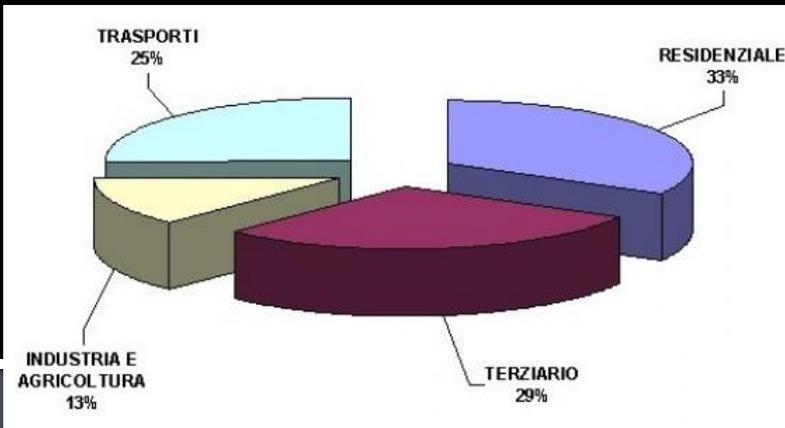


RISPARMIO ENERGETICO

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

- 1 ton/anno di CO₂

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



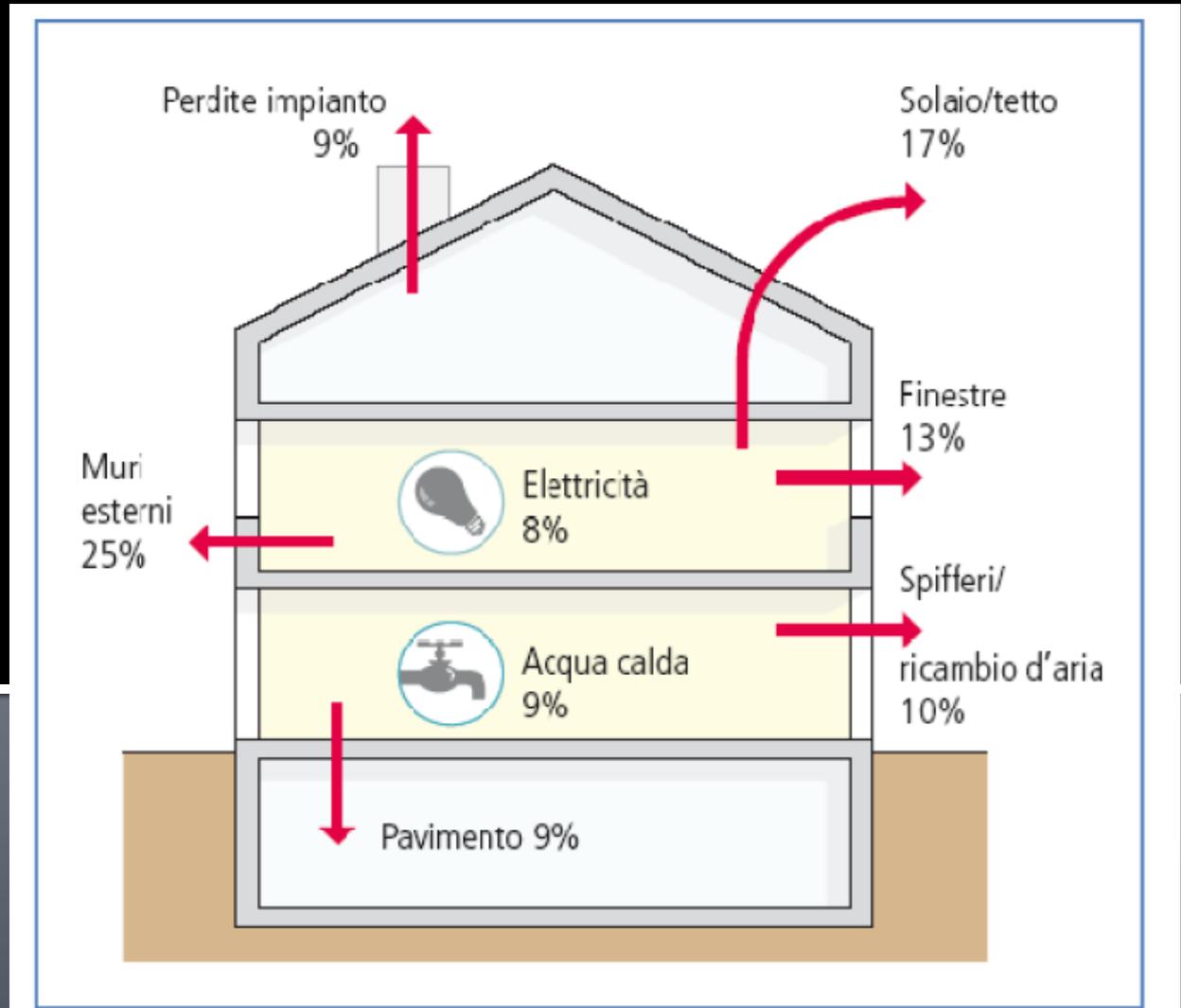
In Italia al settore dell'edilizia è ascrivibile
il 30% del consumo totale di energia primaria
il 40% del consumo totale per la produzione dei materiali

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 ² anno o kWh/m ³ 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 ² anno o kWh/m ³ 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/m² 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/m³ 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 ² K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² 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/m²K (DL n. 311, 29/12/2006)

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² 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/m²K (DL n. 311, 29/12/2006)

Criteria progettuali degli edifici

DPR 59/09

RISPARMIO ENERGETICO

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² 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/m²K (DL n. 311, 29/12/2006)

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² 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/m²K (DL n. 311, 29/12/2006)

Criteria progettuali degli edifici

DPR 59/09

RISPARMIO ENERGETICO

Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dall'1 gennaio 2010 U (W/m ² 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/m²K (DL n. 311, 29/12/2006)