



Anne Lacaton & Jean Philippe Vassal, Frédéric Druot, Cité du Grand Parc,  
Bordeaux, Francia, 2016.

CORSO DI LAUREA IN ARCHITETTURA C.U.

LABORATORIO DI PROGETTAZIONE  
TECNOLOGICA- 2018.19  
prof. arch. **Spartaco Paris**

**Innovazione nell'involucro architettonico  
tra concezione e produzione.  
Esigenze, prestazioni nuove tecnologie e linguaggi**

- 1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura**
- 2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.**
- 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
- 4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
- 5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente**

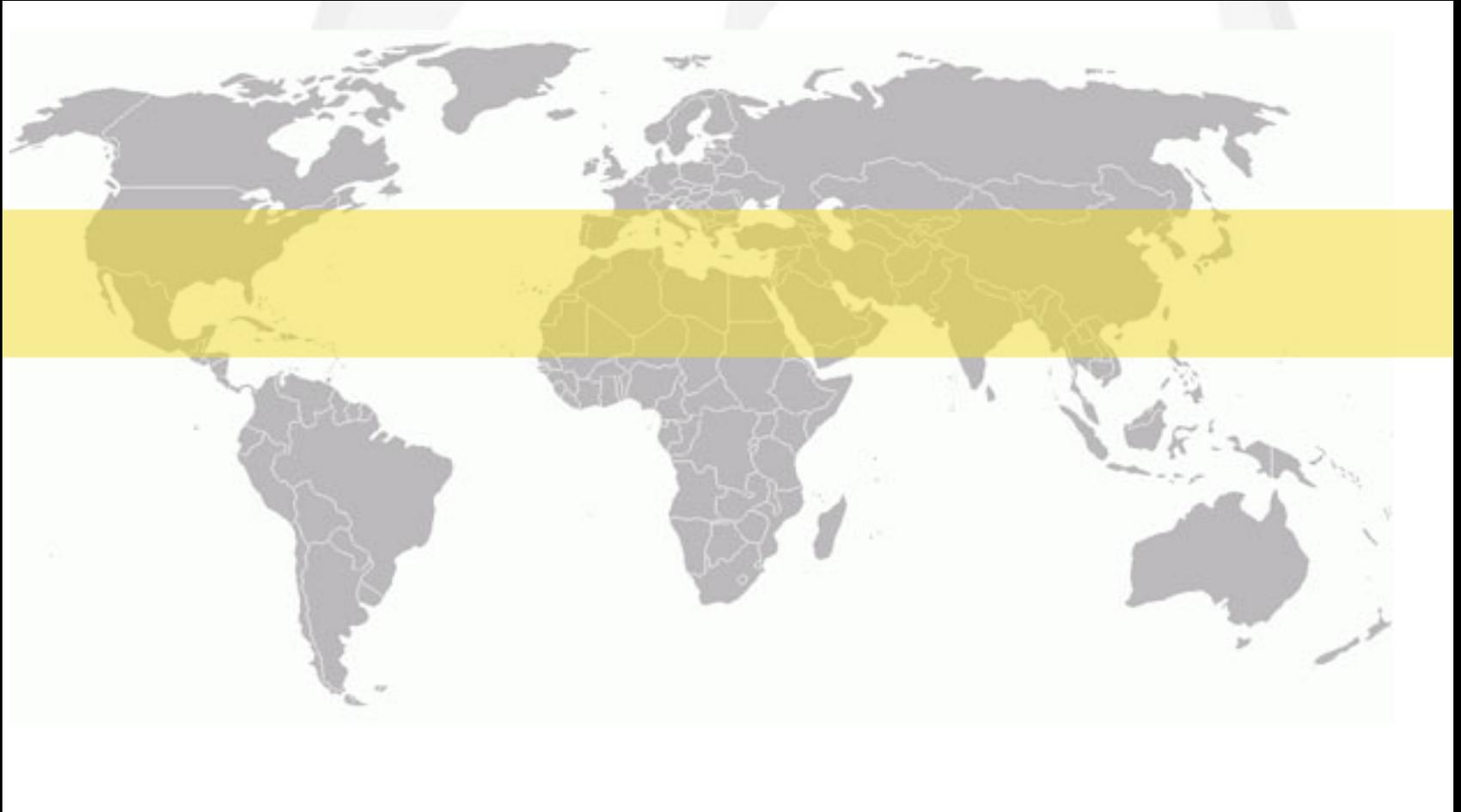
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



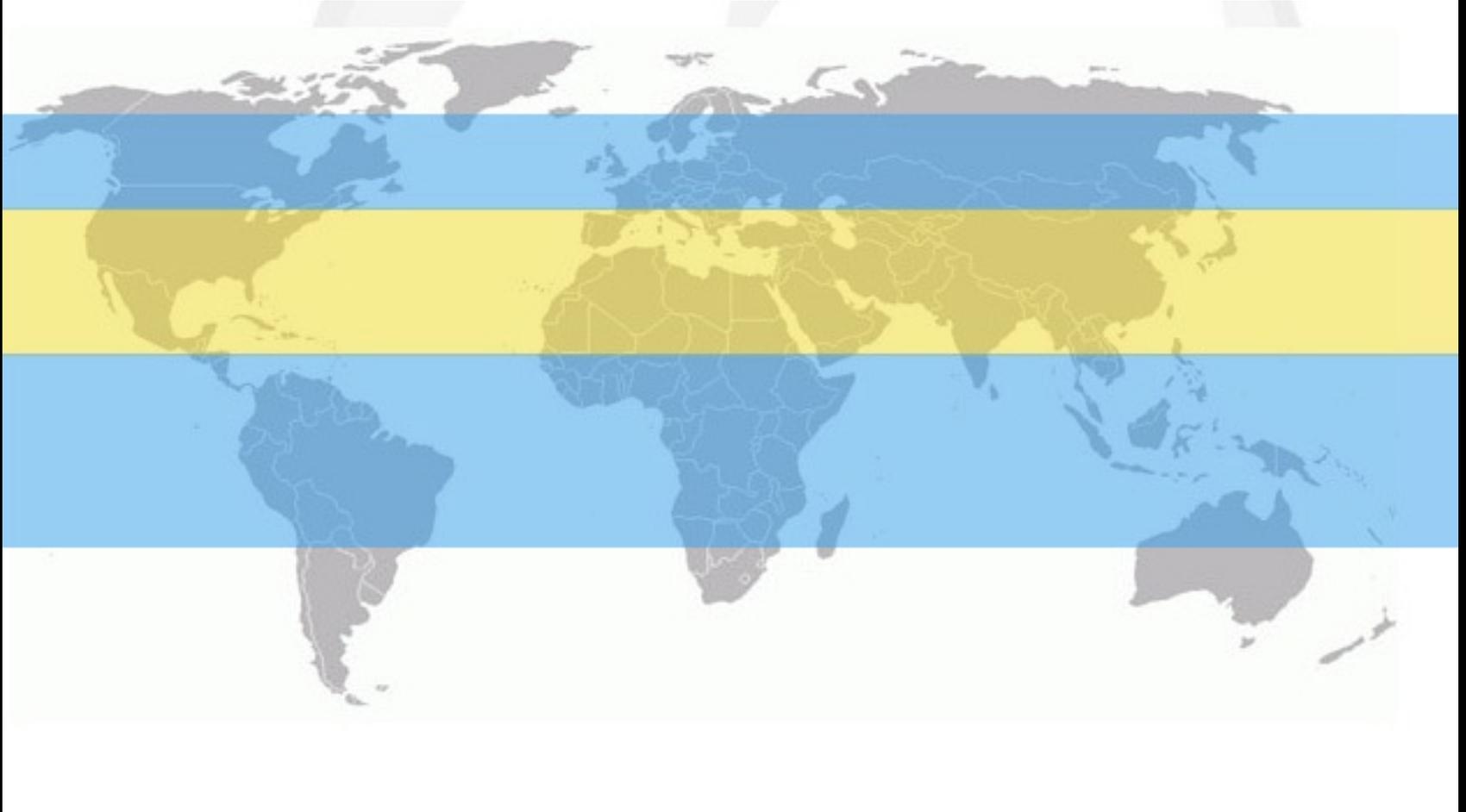
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



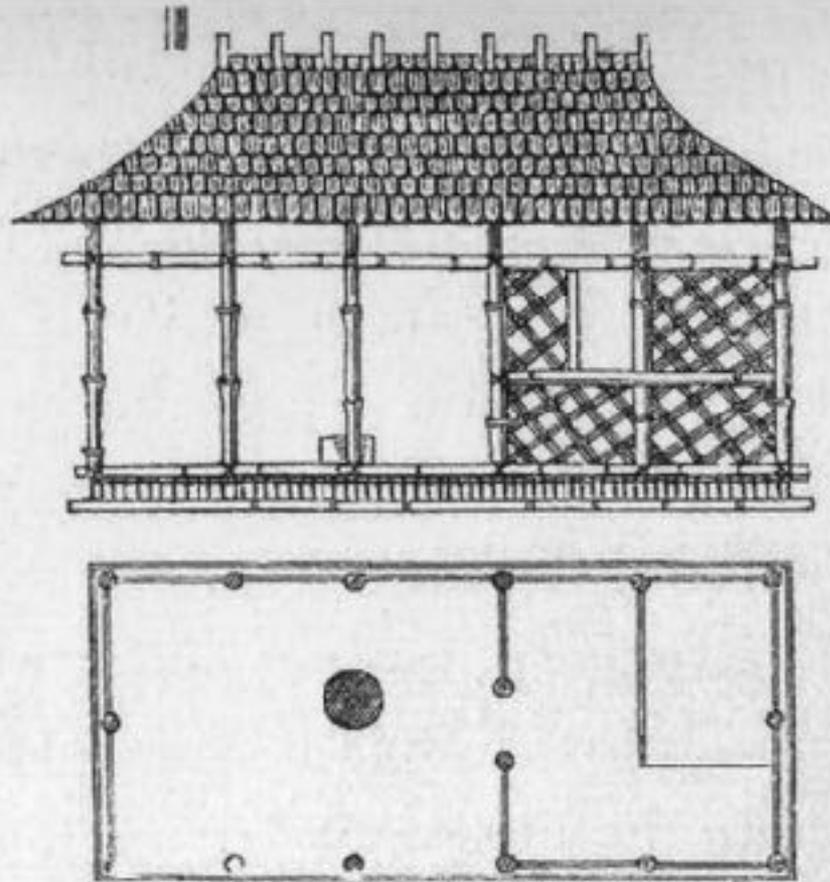
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



Karaibische Hütte.

G. Semper, capanna caraibica:

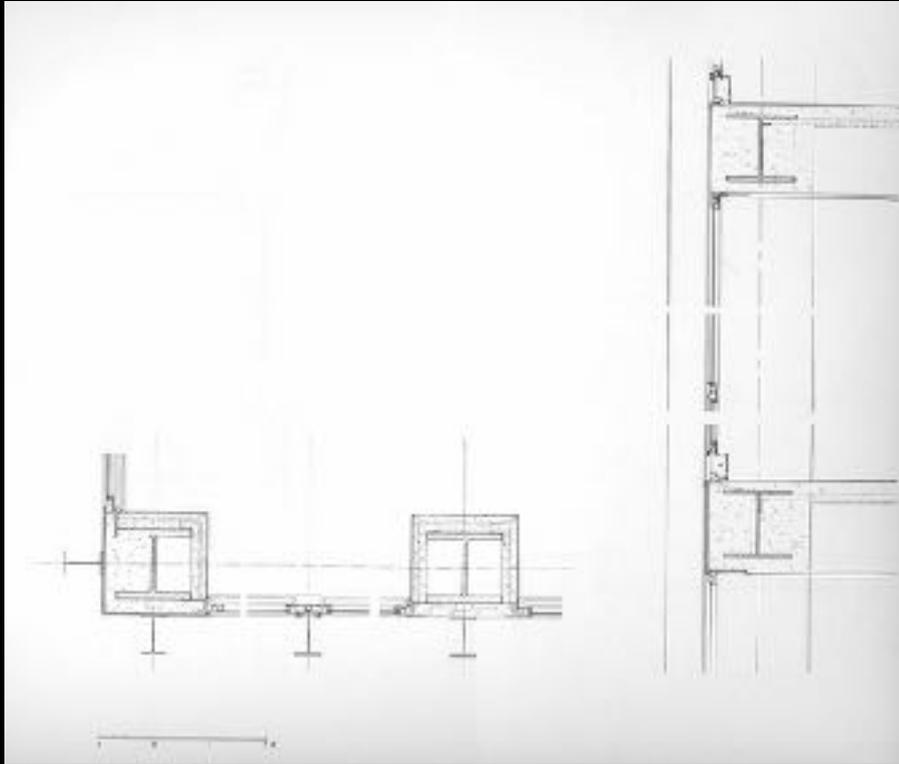
“Der Stil in des technischen und tektonischen Künsten oder praktische Aesthetik”, 1878, vol.1, p.263

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



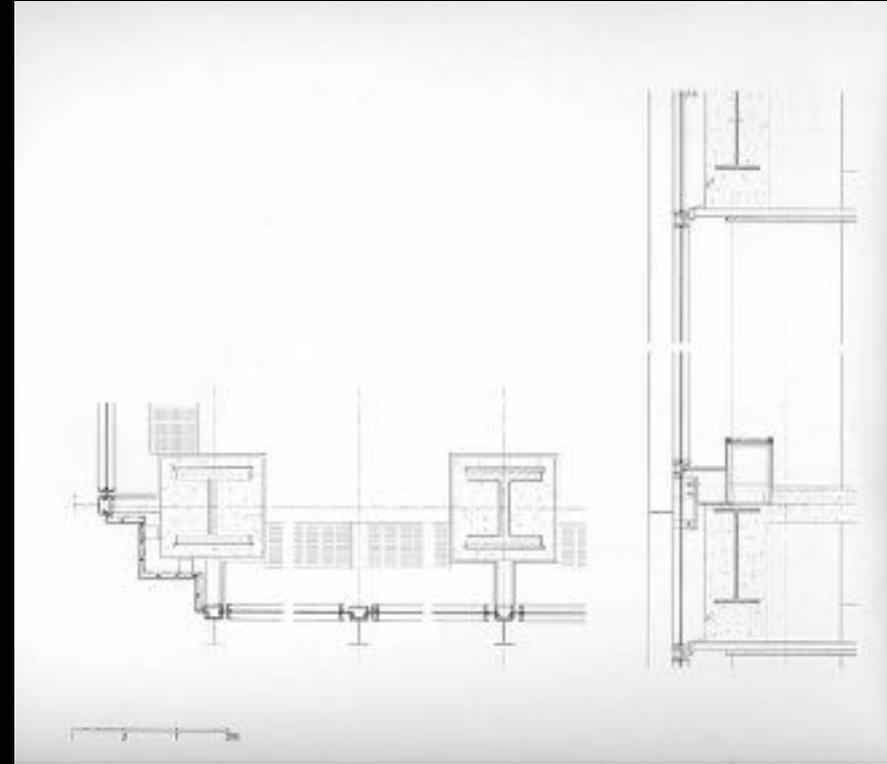


1 La Priorità della struttura: componente ontologica



L. Mies Van der Rohe,  
Lake Shore Apartments, 1948-51

2 La Priorità del rivestimento: componente rappresentativa



L. Mies Van der Rohe,  
Seagram Building, 1954-58

**La relazione tra struttura e rivestimento: da primato della struttura (1) alla priorità del rivestimento (2)**

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



### Descrizione struttura

**Nome struttura:** Parete tamponatura\_plada

**Descrizione:** Descrizione nuova struttura

### Composizione della struttura

	Col.	Descrizione Materiali	Spessore (m)	Cond. term. (m <sup>2</sup> W/K)	Fattore U (W/m <sup>2</sup> K)	Sp. Tot. (m)
		Superficie esterna		0,04		
	ALU	pannello alluminio	0,02	1,900	40,00	0,02
	VEL	VELUX VELUX	0,05	0,50	40,00	0,05
	INA	Camera con ventilazione meccanica	0,05	0,15	1,00	0,05
	MUR	Int. 10 cm laterizio con pannello	0,10	0,20	5,00	0,10
	INT	Interno con pannello legno	0,01	0,010	10,00	0,01
	PLA	Interno con pannello legno	0,02	0,020	50,000	0,02
		Superficie interna		0,10		

Tabelle 1 - Composizione della struttura

### Proprietà principali della struttura

Nome struttura	Parete tamponatura_plada
Localizzazione	LAZIO (IT)
Tipologia	Edificio
Numero piani	3
Spazio utile	2817 m <sup>2</sup>
Resistenza termica minima	0,240 (K/W)
Trasmissione termica minima	0,240 (W/m <sup>2</sup> K)
Trasmissione termica minima (DIN EN ISO 10292)	0,240 (W/m <sup>2</sup> K)
Trasmissione termica minima (DIN EN ISO 10292)	0,240 (W/m <sup>2</sup> K)

Tabelle 2 - Proprietà struttura

### Disegno struttura

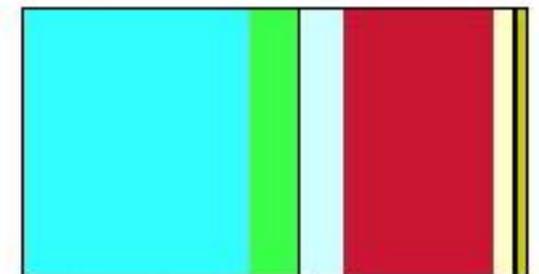
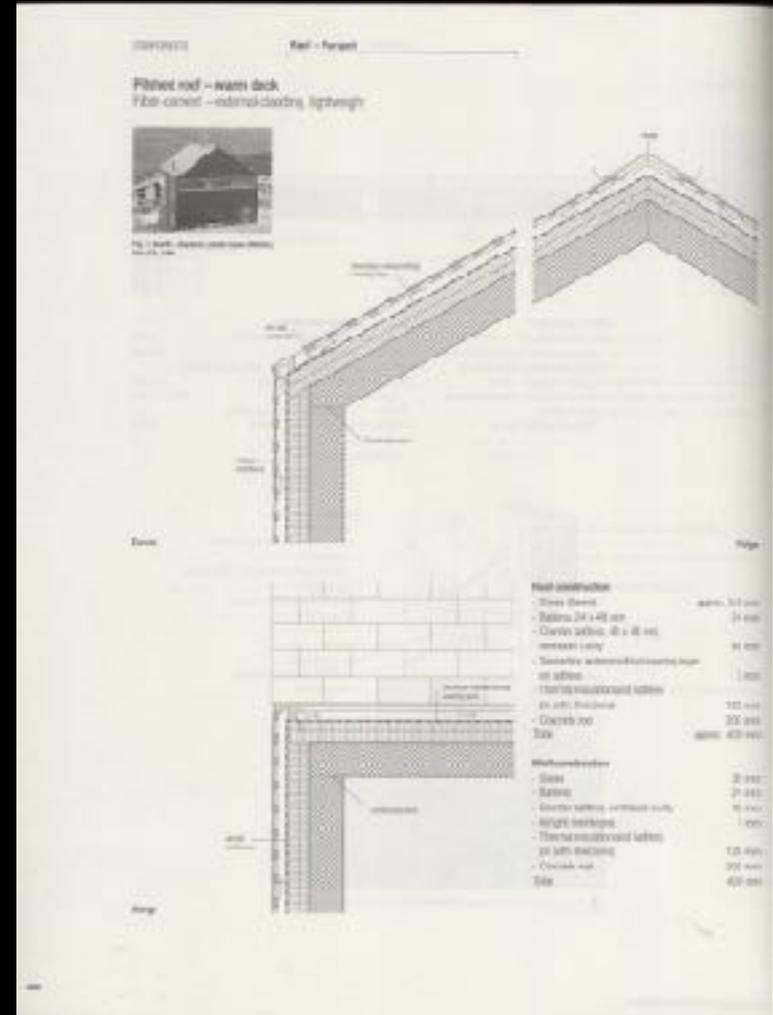
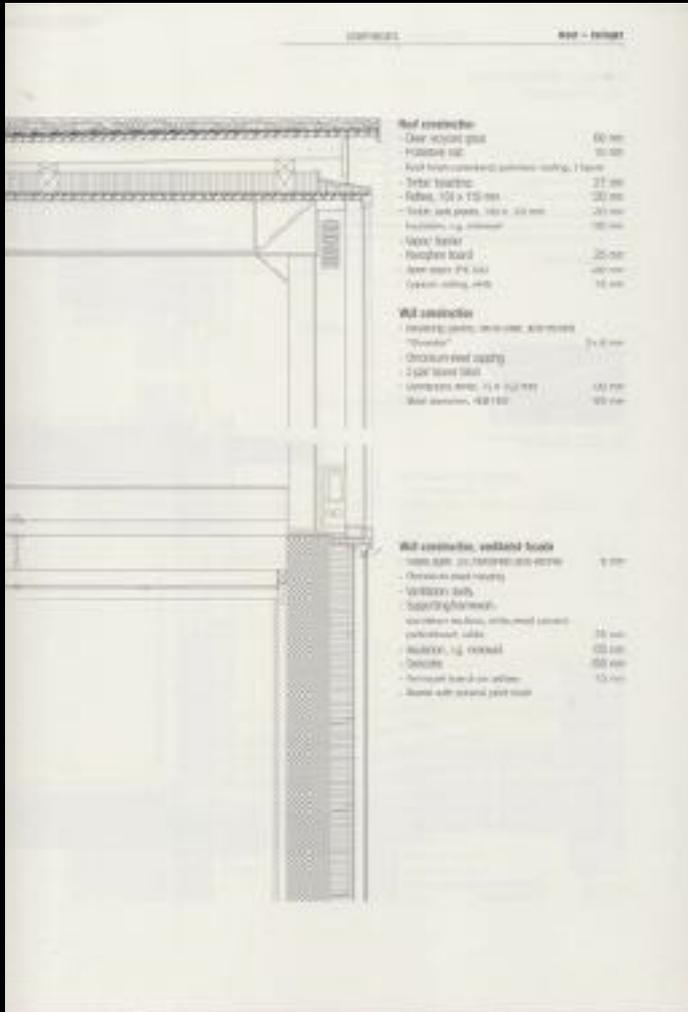


Figura 1 - Disegno struttura

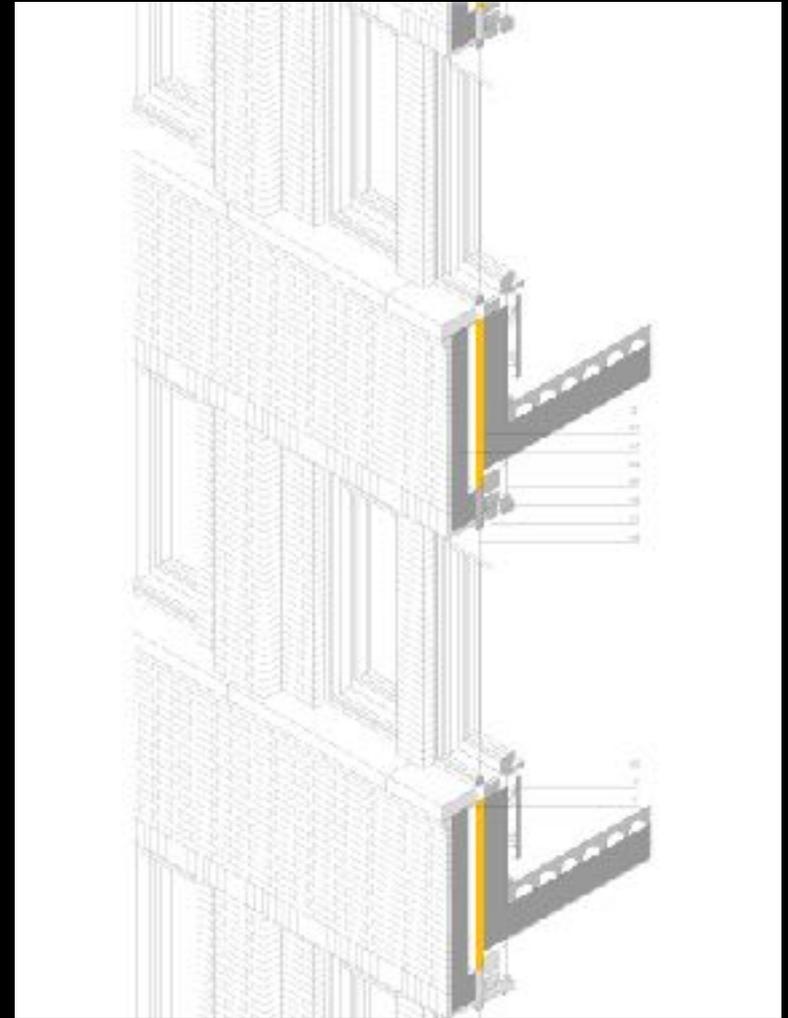
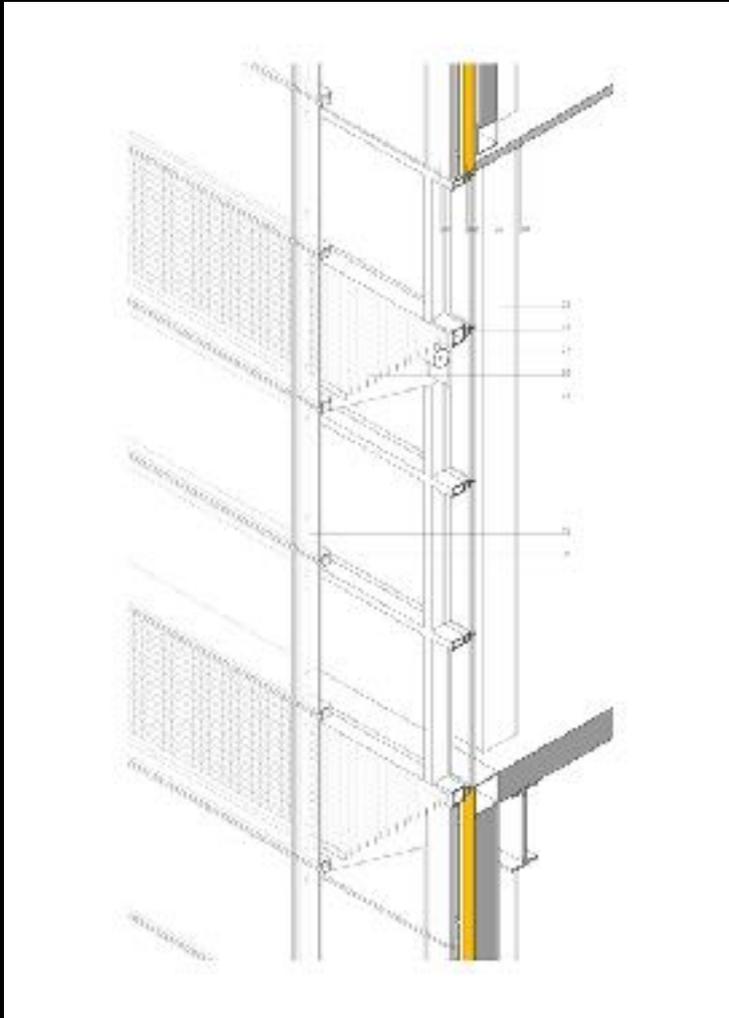
## 2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. **Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente

**Le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio** indicano il comportamento in uso degli elementi costruttivi che costituiscono le “*chiusure*” di un edificio, rispetto a sollecitazioni indotte da azioni termiche e igrometriche.

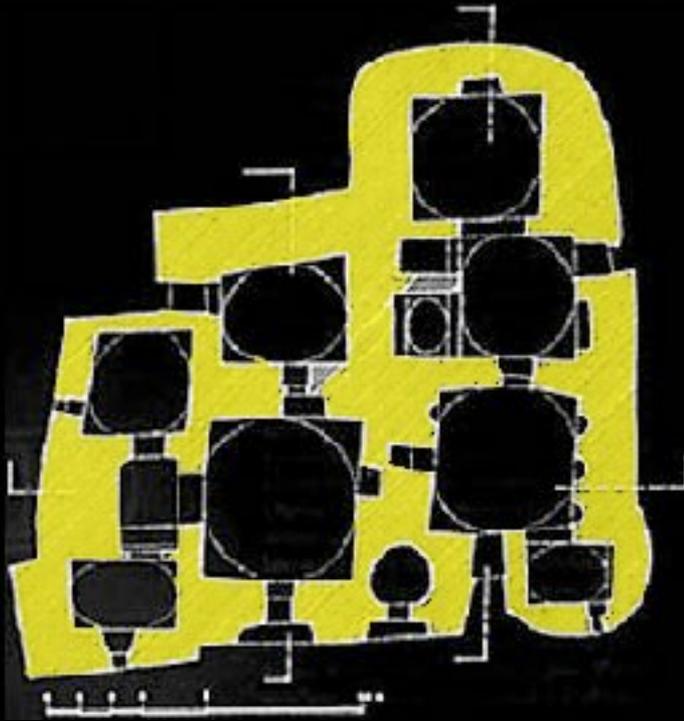
### 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
- 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente

## Comportamento ambientale dell'involucro edilizio

- 1. Involucro conservativo**
  - 2. Involucro selettivo**
  - 3. Involucro rigenerativo**
  - 4. Involucro ecoefficiente o ambientalmente interattivo**
- (R. Banham, 1969)

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
- 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



## 1. Involucro conservativo



## 2. Involucro selettivo



### **3. Involucro rigenerativo**

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
- 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



## 4. Involucro bioclimatico

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
- 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente

- 1. Principio di accumulo – sistemi stereotomici**
- 2. Principio di isolamento- sistemi tettonici**

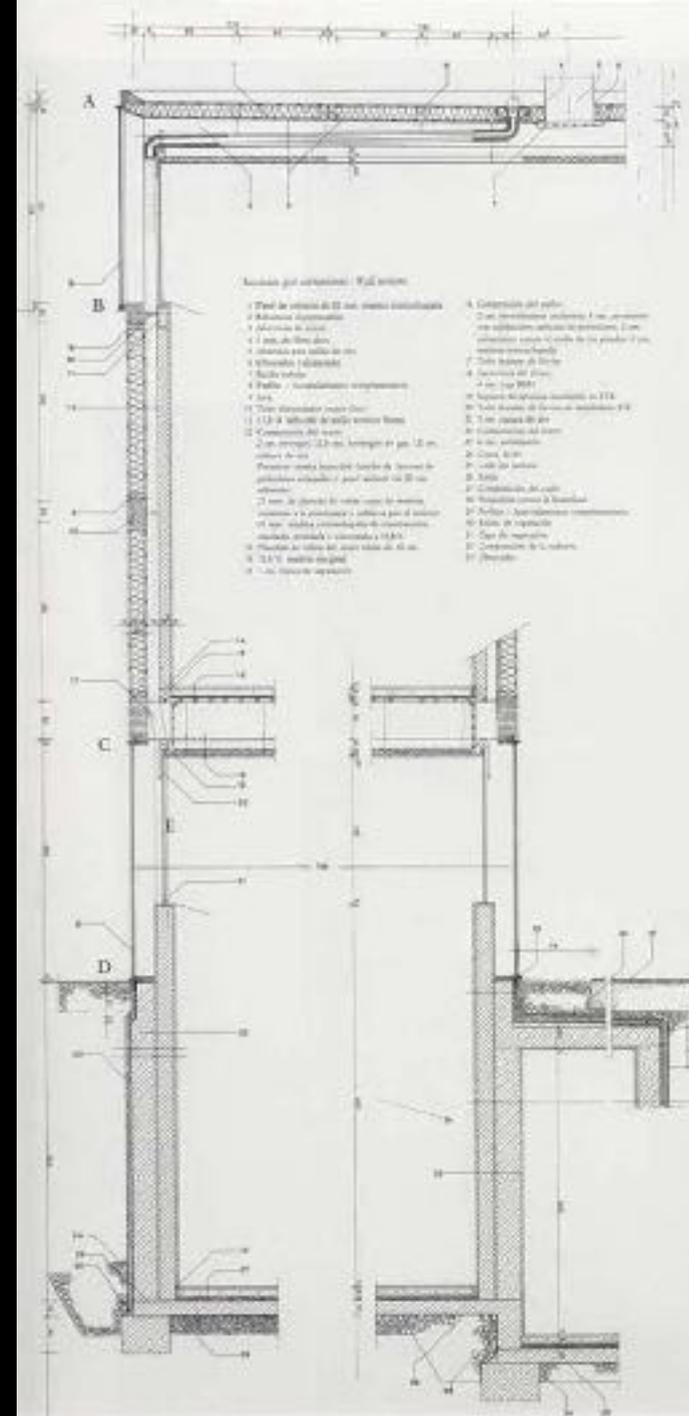
**3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico**

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione intelaiata, tettonica:  
Principio di isolamento**

### 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**J.Ishigami  
KAIT, 2008**

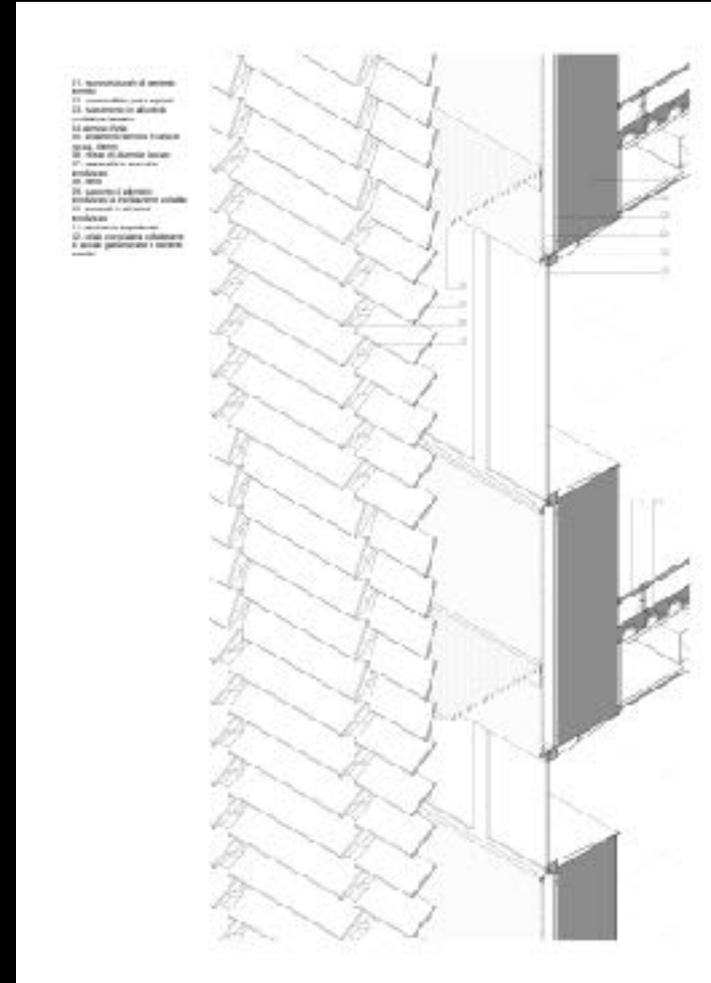
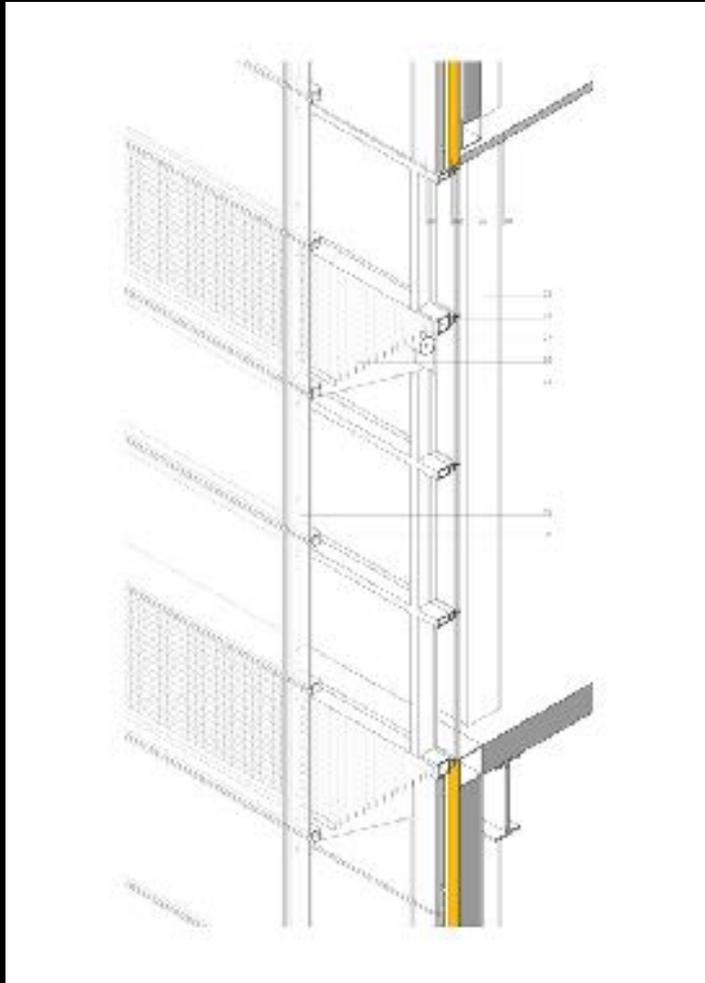


**J.Nouvel  
Torre Agbar, Barcelona, 2005**



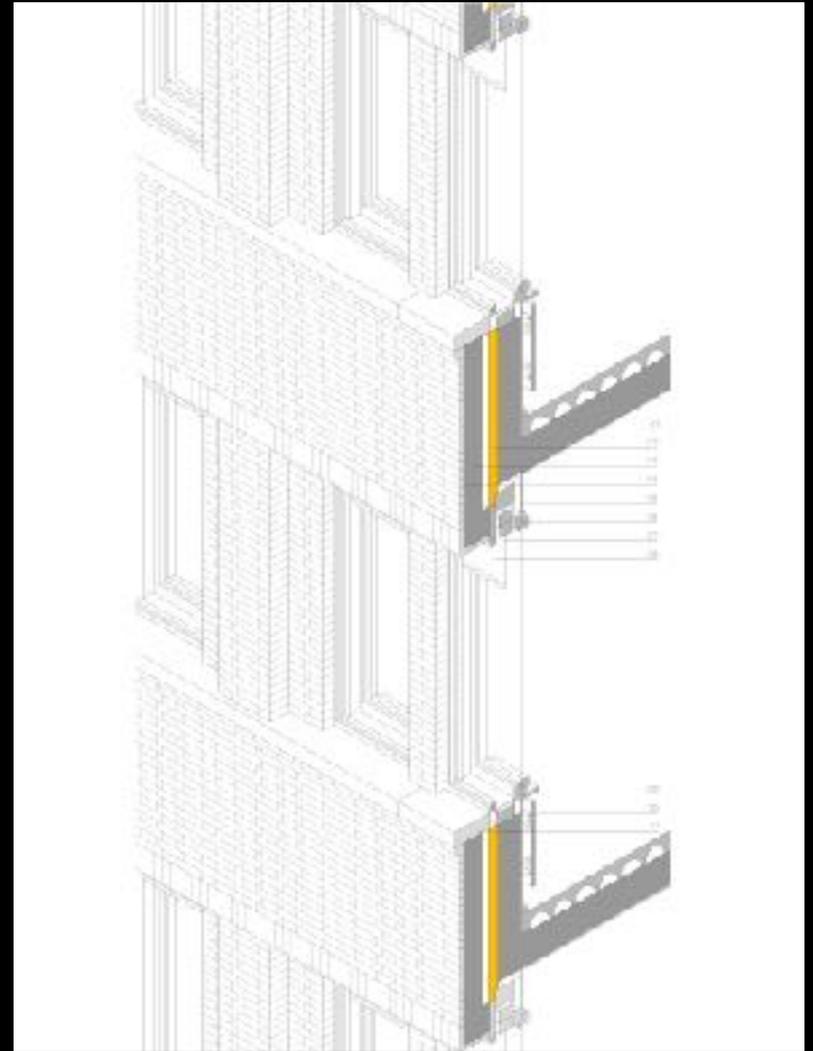
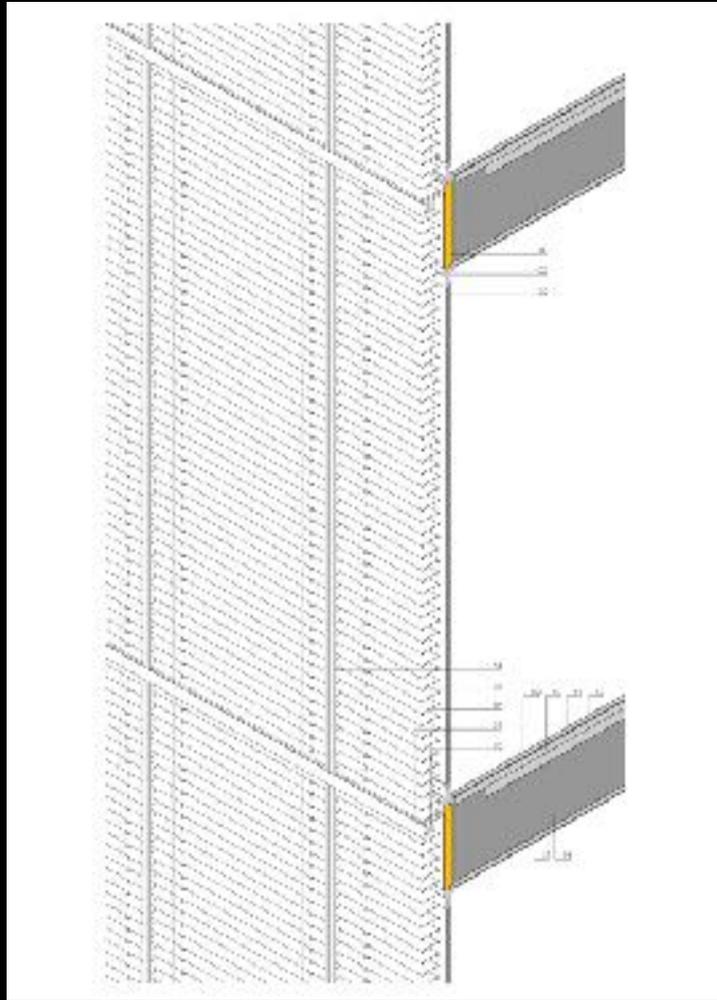
**H.Kollhoff,  
Edificio Daimler Benz, Berlino, 1992**

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



Involucri multistrato

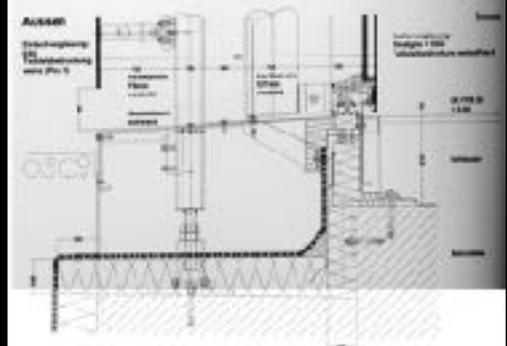
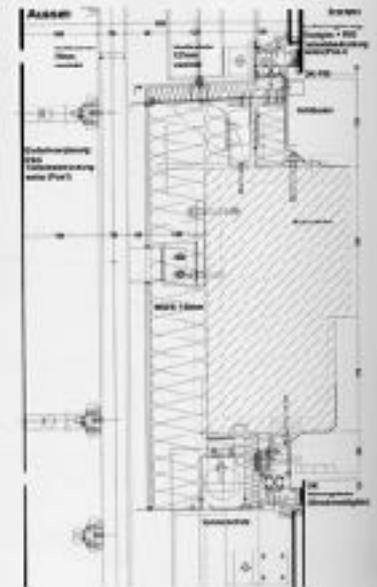
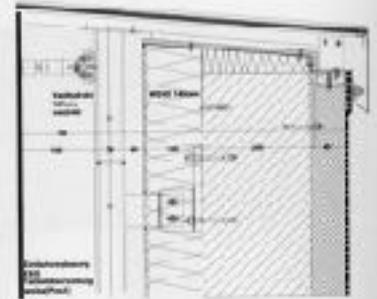
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
- 4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Herzog & Demeuron,  
Cothbus Library 1998-2004**





11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm



11\_02041 Metal - Bronze and copper with 80 x 80 x 3 x 8 mm



11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm



11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm



11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm



11\_02041 Metal - Bronze 40 x 40 x 1 mm

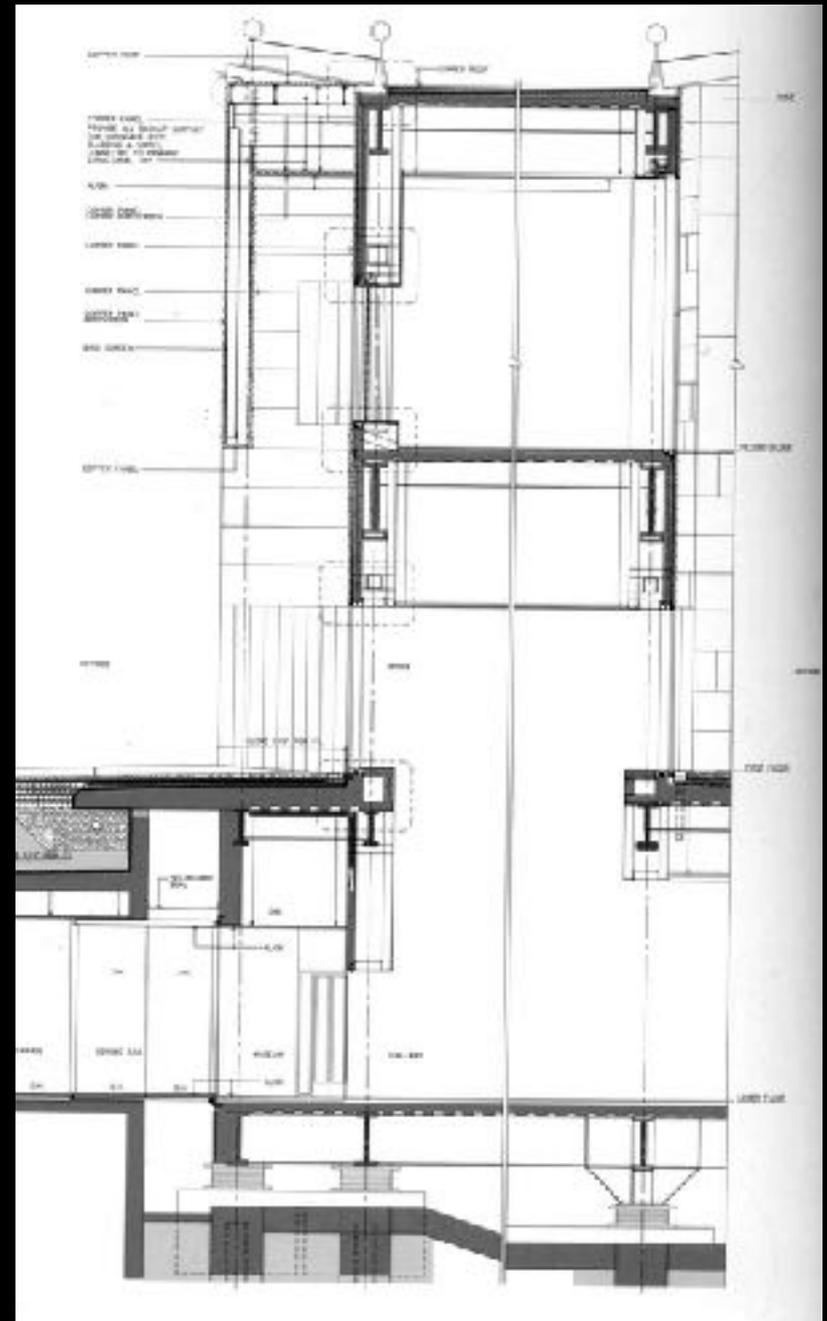
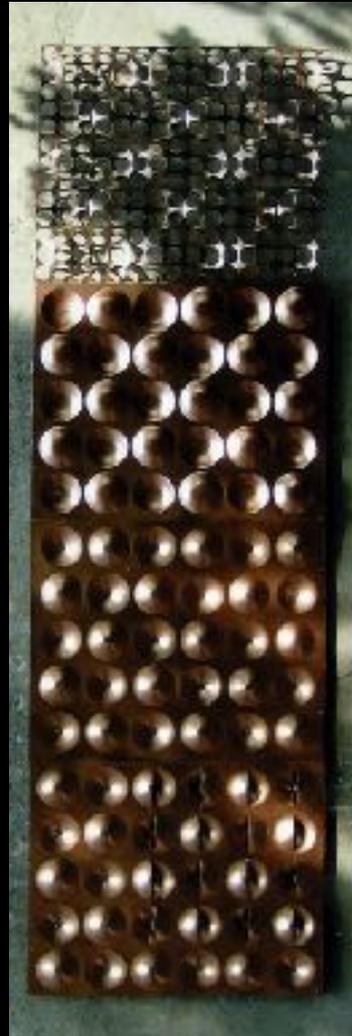


11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm



11\_02041 Metal - Copper 40 x 40 x 1 mm

Herzog & de Meuron  
Herzog & de Meuron - San Francisco  
1999 - 2005

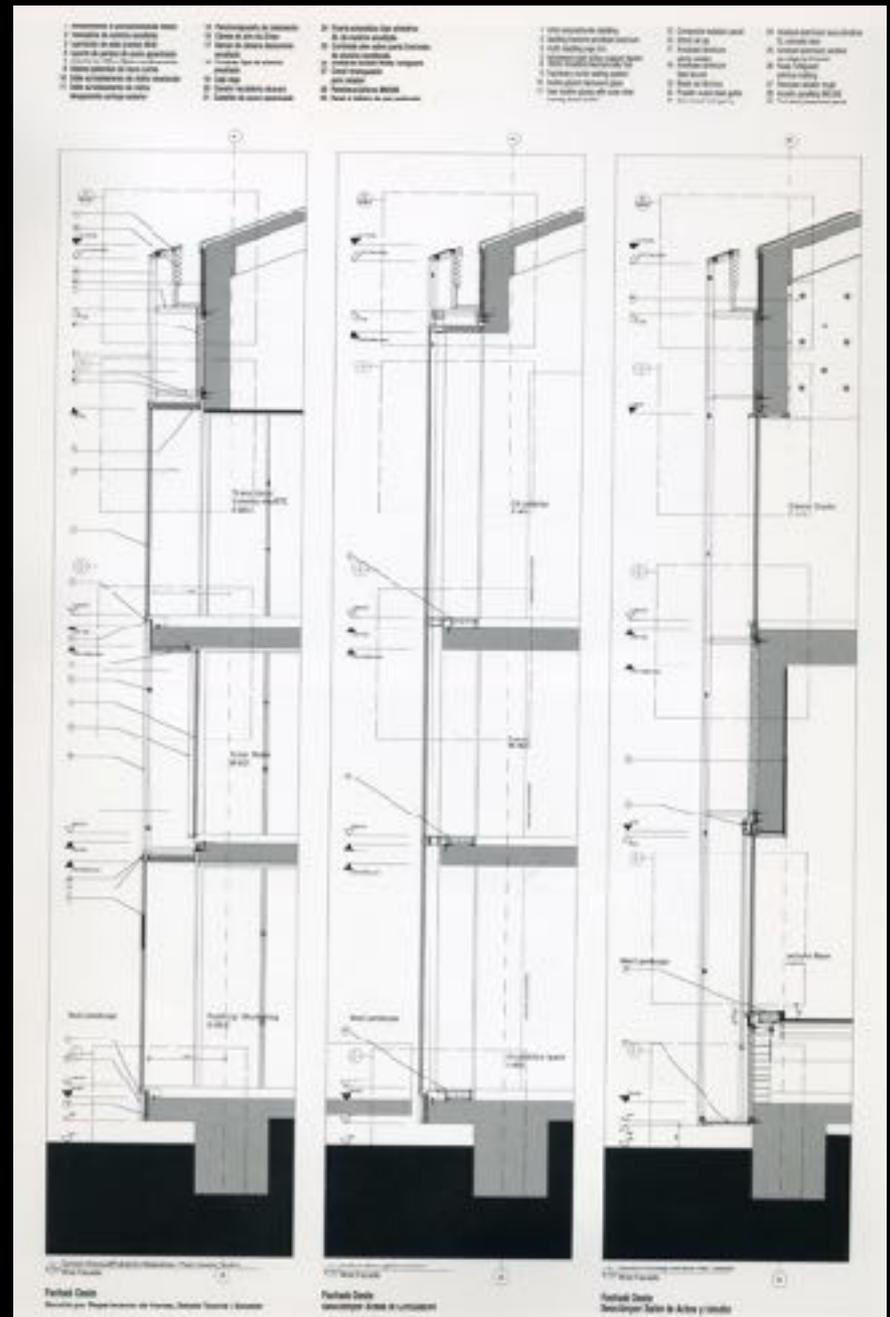


**Herzog & Demeuron,  
De Young Museum, 1999-2005**

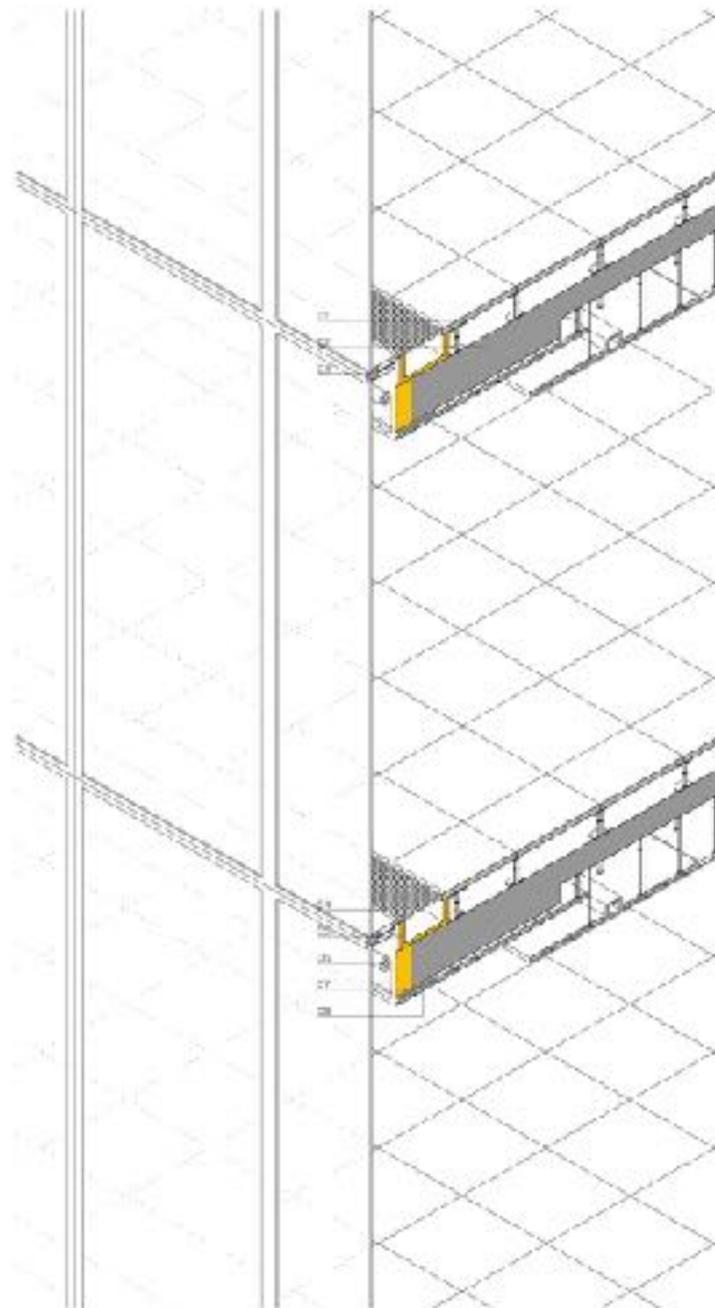
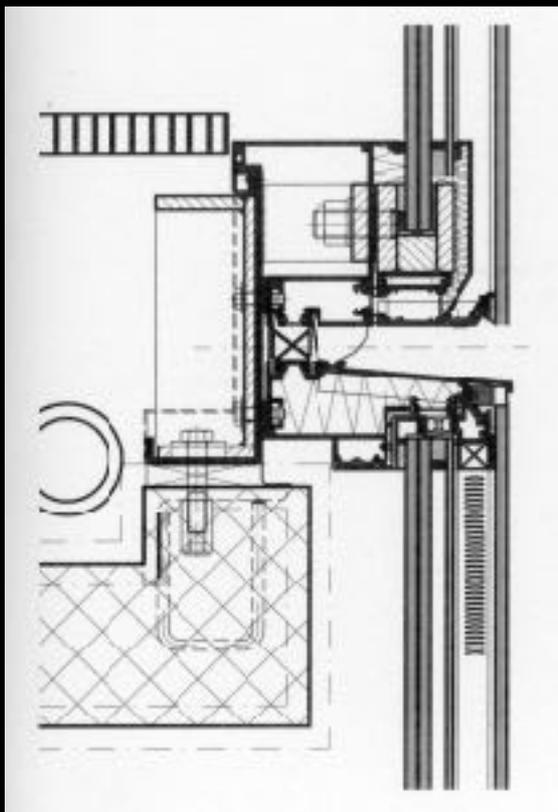
**Il rapporto tra forma e costruzione attraverso il dettaglio.**



**Herzog & Demeuron,  
Laban Dance Centre, 1997-2003**



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



Involucri sottili

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



Daimler Benz Tower, arch. H.Kollhoff, 2000



Agbar Tower, arch. Jean Nouvel, 2005

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**facciata a più strati, componenti monofunzionali**



**Facciata monostrato, componenti polifunzionali**

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Una ipotesi: se le tecnologie del vetro (curtain wall) migliorano con la velocità degli ultimi venti anni, in 25-30 anni arriveremo a sublimare la materialità dell'architettura (A. Deplazes, 2000)**

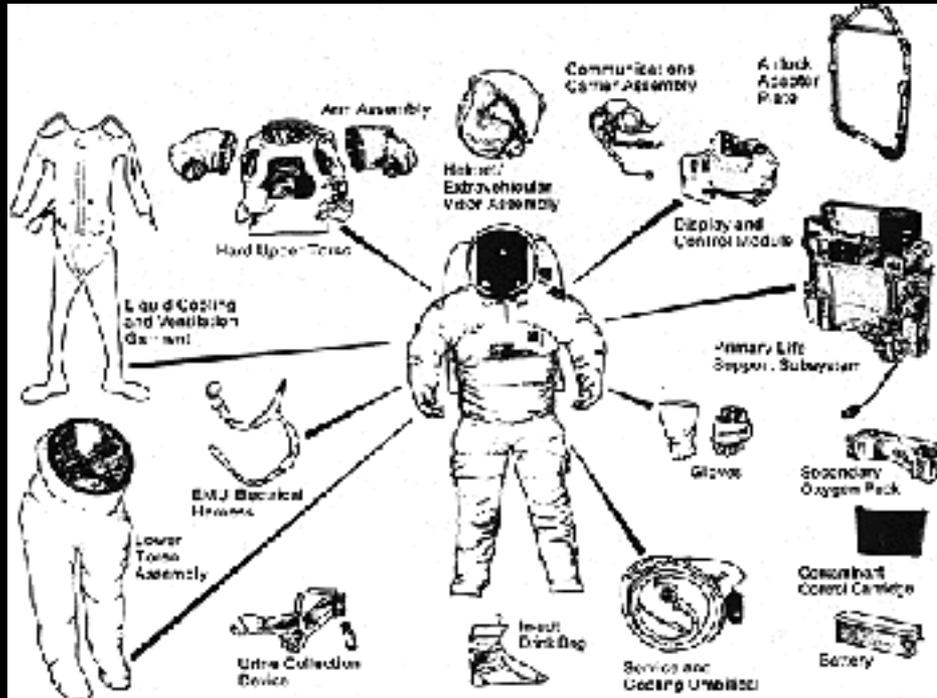
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. **Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura**
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



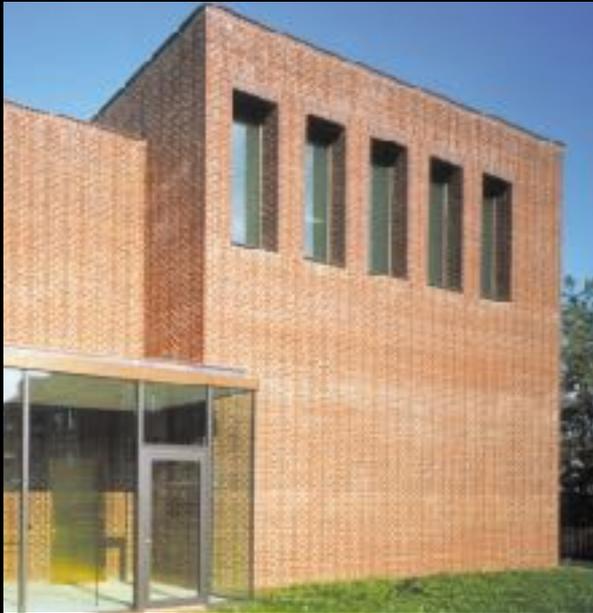
Lunar Suite, 1957



Mars suite, 2005

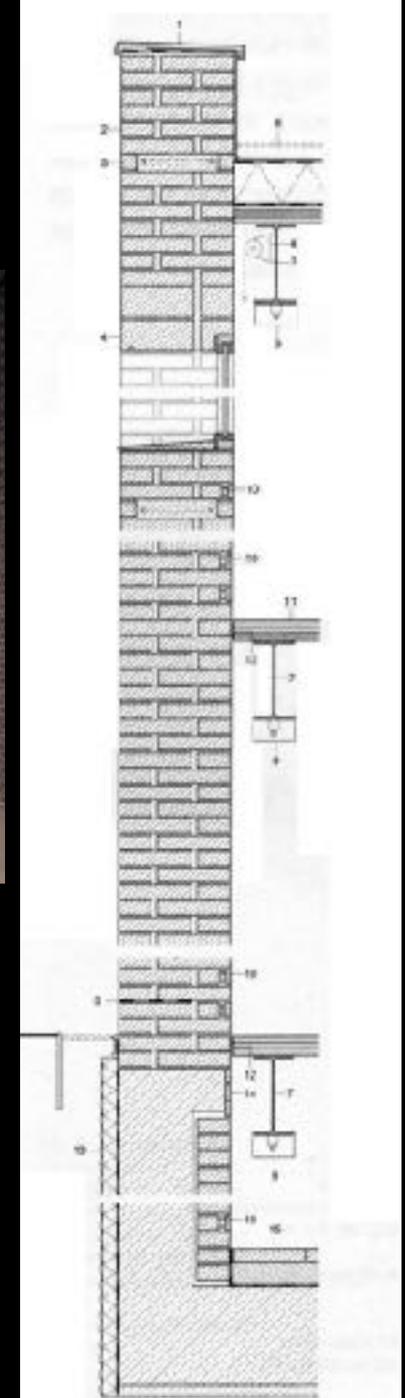
Un esempio: l'industria areospaziale

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro



1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



↑ Baumschleier Eberle, 7276, Lustenau, Austria

**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

### 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

### 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro

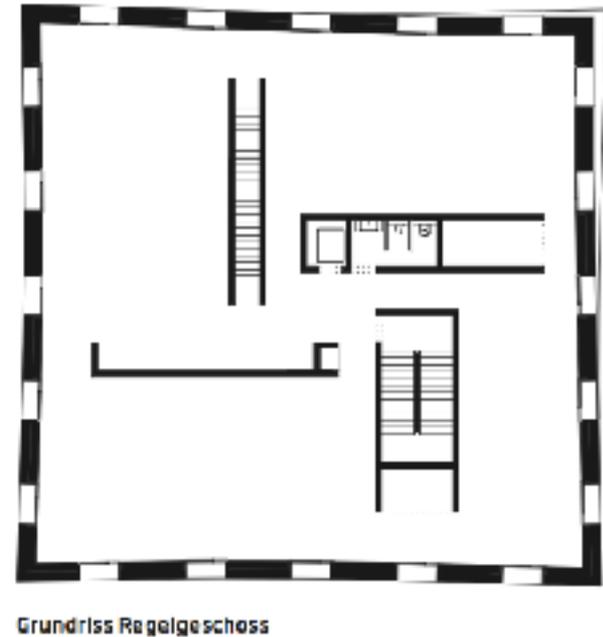
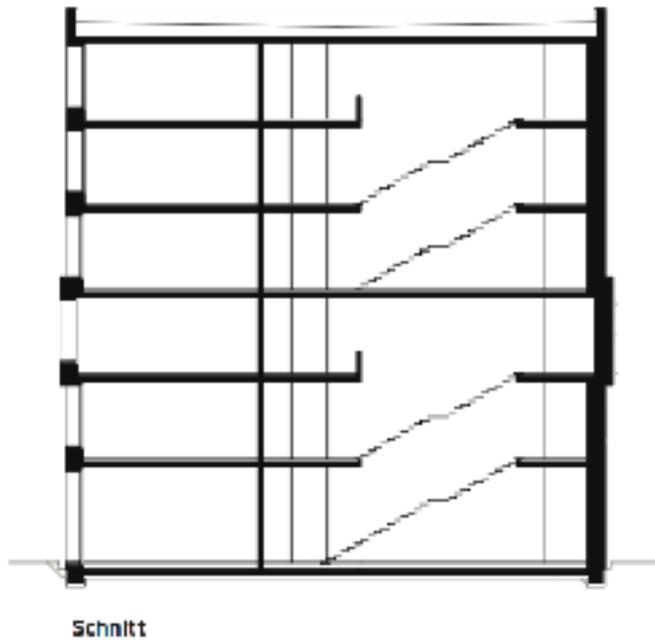
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

### 3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro

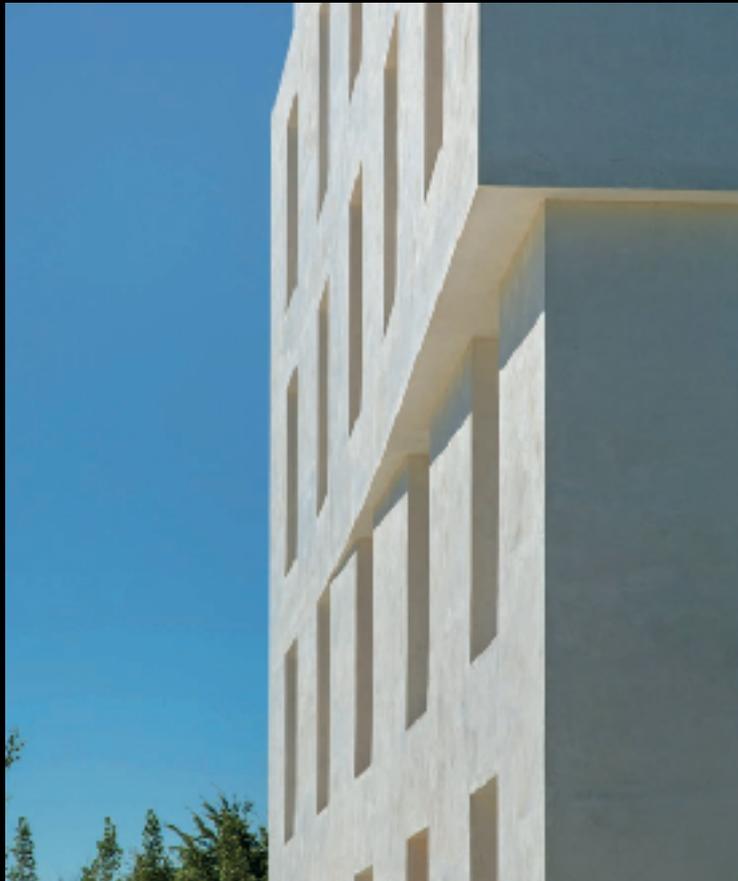
1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente



**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

#### Fassadenschnitt

##### Dachaufbau

5 mm Bitumenbahn geschichtet 2. Lage  
 5 mm Bitumenbahn 1. Lage  
 80 mm PU-Dämmung  
 80 mm PU-Dämmung  
 120 mm für Mittel/Gelldämmung  
 5 mm Bitumenbahn 2. Lage  
 5 mm Bitumenbahn 3. Lage  
 Veranstrich  
 240 mm Betondecke  
 5 mm Deckenputzbelag

##### Bodenaufbau Regelgeschoss

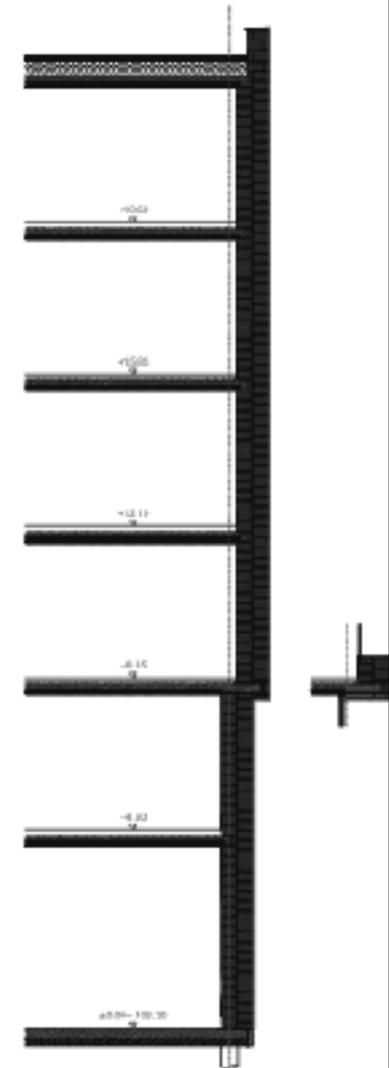
50 mm Anhydrit Fliesestrich  
 10 mm Abstreifmatte  
 24 mm Vollholzschalung  
 10 mm Polsterhölzer  
 240 mm Betondecke  
 5 mm Deckenputzbelag

##### Bodenaufbau Erdgeschoss

50 mm Anhydrit Fliesestrich  
 10 mm Abstreifmatte  
 24 mm Vollholzschalung  
 216 mm Polsterhölzer  
 5 mm Bitumenbahn  
 250 mm WJ-Betonplatte  
 100 mm XPS-Dämmung

##### Fassadenaufbau

8 mm gebochtete Kalkputz  
 12 mm Kalksamen Grundputz  
 360 mm Forstbrennziegel BBH M+F, U=0,24 W/m<sup>2</sup>K  
 16 mm Mörtelfuge  
 360 mm Porothermzelle 36, U=0,34 W/m<sup>2</sup>K  
 15 mm Kalksamen Grundputz  
 5 mm Kalkputz Spundfuge



3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente

#### Fassadenaufbau

8 mm gelöschter Kalkputz

12 mm Kalkzement Grundputz

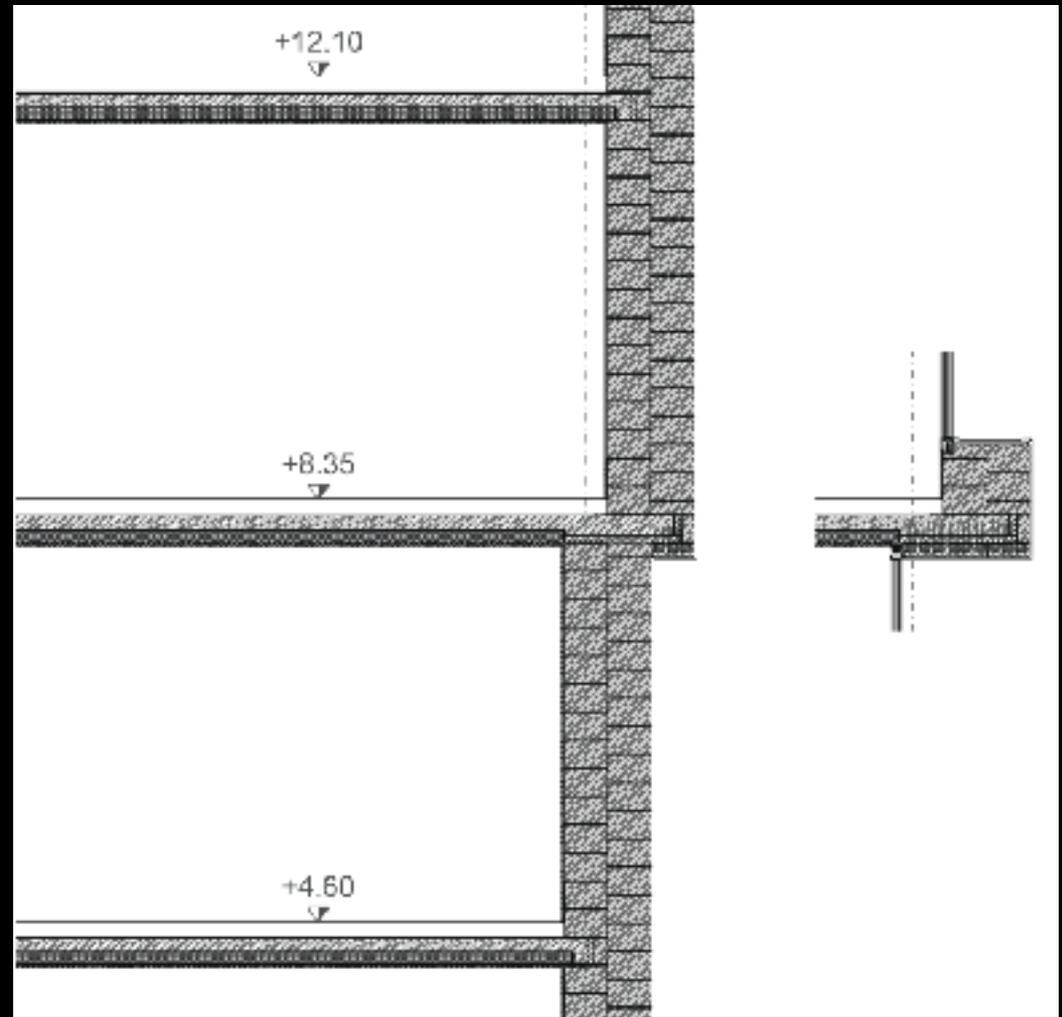
380 mm Porothermziegel 38 Hi N+F,  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

18 mm Mörtelfuge

380 mm Porothermziegel 38,  $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

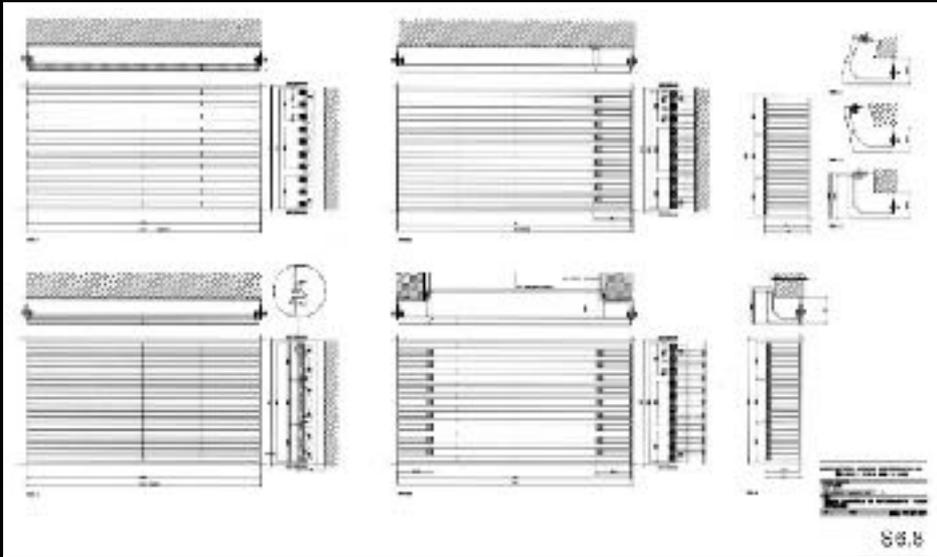
15 mm Kalkzement Grundputz

5 mm Kalkputz-Spachtelung

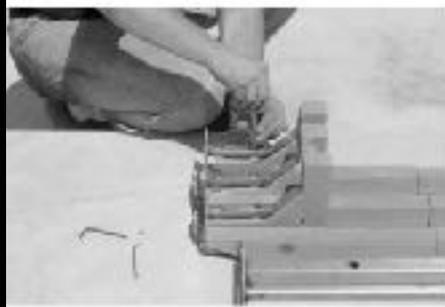


**Costruzione muraria, stereotomica:  
Principio di accumulo**

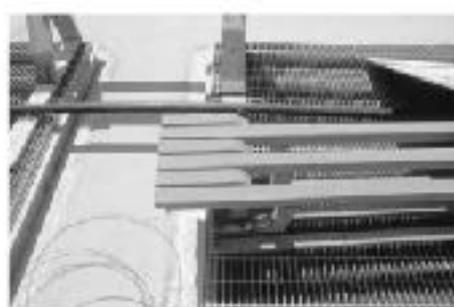
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro



88.8



88.9



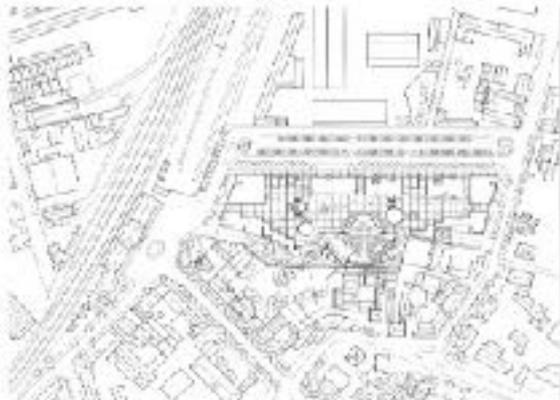
88.10



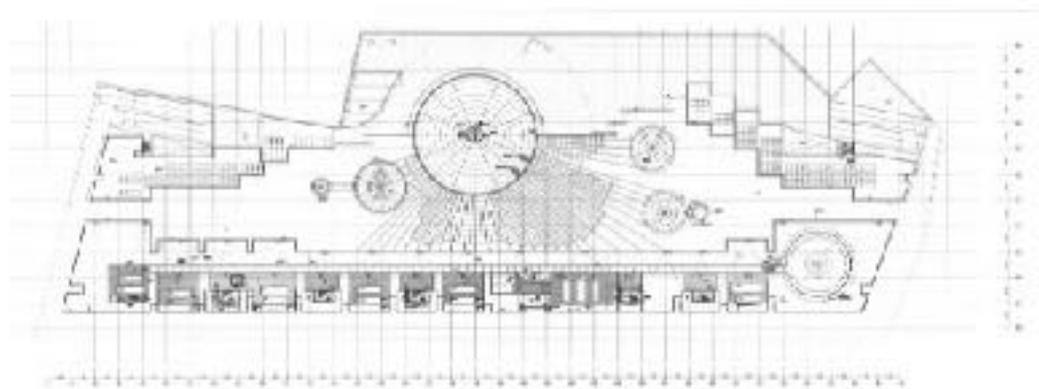
88.11



88.12



S6.5



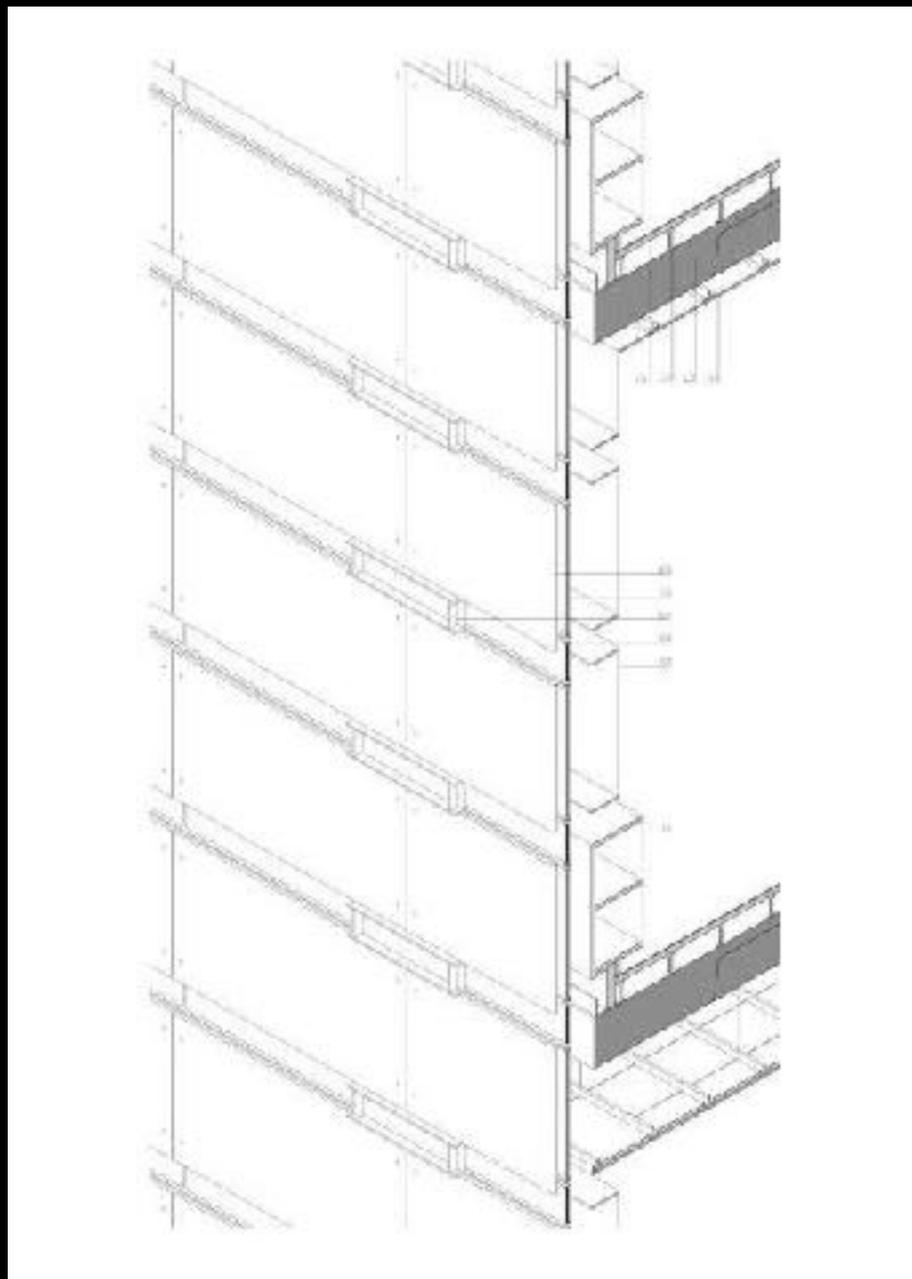
S6.6



S6.7



**E. Souto de Moura, Burgo Tower, 1991-2006, Porto**



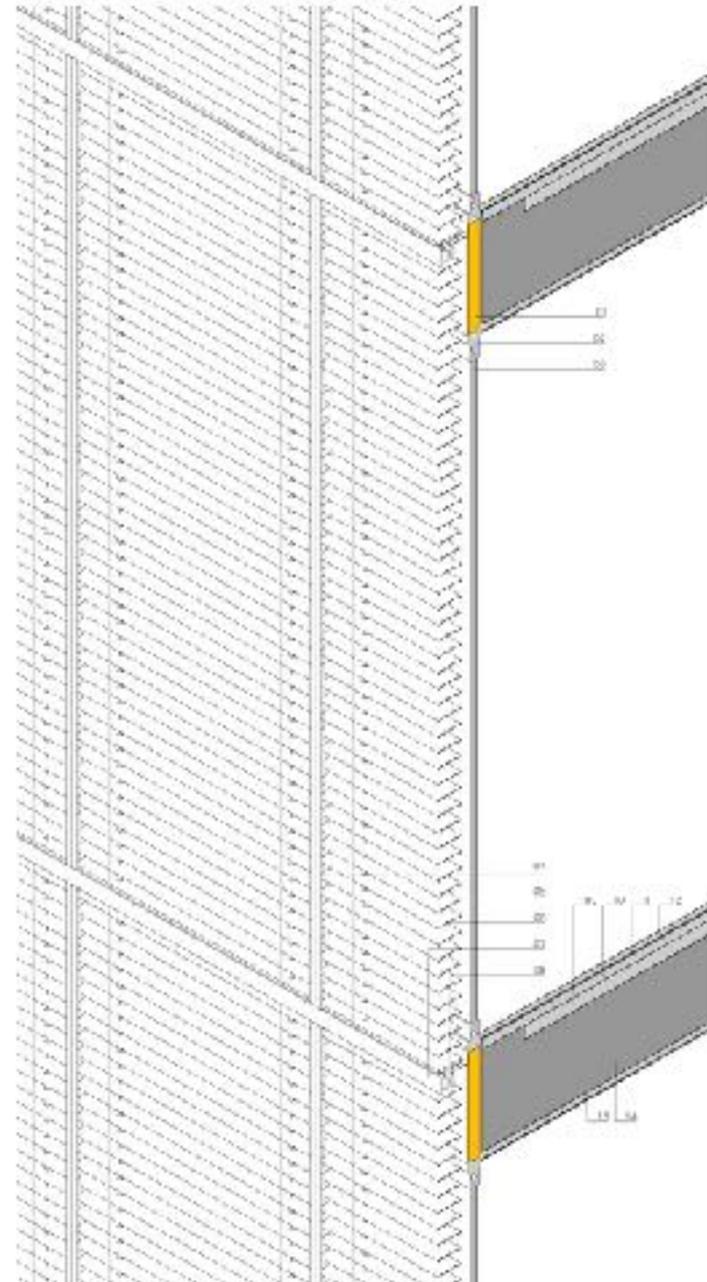
Dettaglio costruttivo della facciata ( disegno di studio di S.Paris)

1. Inquadramento generale: la progressiva separazione tra involucro e struttura
2. Evoluzione dell'apparato normativo sul risparmio energetico degli edifici.
3. Le prestazioni e il comportamento ambientale dell'involucro architettonico
4. Tendenze attuali nell'evoluzione tecnologica dei sistemi di chiusura
5. Esempi notevoli nella produzione architettonica contemporanea recente

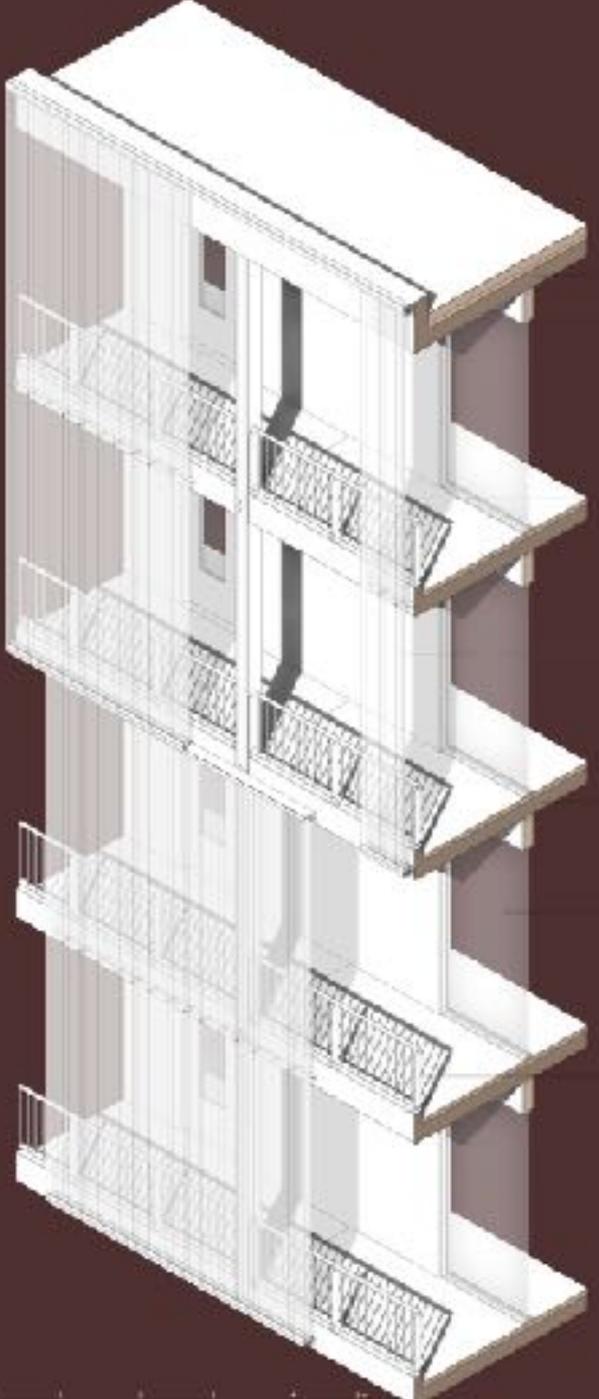


Facciata diaframma

- 11. Involucro di facciata di cemento
- 12. Involucro di facciata in metallo
- 13. Involucro di facciata in legno
- 14. Involucro di facciata in vetro
- 15. Involucro di facciata in ceramica
- 16. Involucro di facciata in pietra
- 17. Involucro di facciata in stucco
- 18. Involucro di facciata in intonaco
- 19. Involucro di facciata in mattoni
- 20. Involucro di facciata in laterizi
- 21. Involucro di facciata in tegole
- 22. Involucro di facciata in cotto
- 23. Involucro di facciata in terracotta
- 24. Involucro di facciata in travertino
- 25. Involucro di facciata in marmo
- 26. Involucro di facciata in granito
- 27. Involucro di facciata in calcare
- 28. Involucro di facciata in gesso
- 29. Involucro di facciata in sabbia
- 30. Involucro di facciata in argilla
- 31. Involucro di facciata in malta
- 32. Involucro di facciata in cemento
- 33. Involucro di facciata in metallo
- 34. Involucro di facciata in legno
- 35. Involucro di facciata in vetro
- 36. Involucro di facciata in ceramica
- 37. Involucro di facciata in pietra
- 38. Involucro di facciata in stucco
- 39. Involucro di facciata in intonaco
- 40. Involucro di facciata in mattoni
- 41. Involucro di facciata in laterizi
- 42. Involucro di facciata in tegole
- 43. Involucro di facciata in cotto
- 44. Involucro di facciata in terracotta
- 45. Involucro di facciata in travertino
- 46. Involucro di facciata in marmo
- 47. Involucro di facciata in granito
- 48. Involucro di facciata in calcare
- 49. Involucro di facciata in gesso
- 50. Involucro di facciata in sabbia
- 51. Involucro di facciata in argilla
- 52. Involucro di facciata in malta
- 53. Involucro di facciata in cemento
- 54. Involucro di facciata in metallo
- 55. Involucro di facciata in legno
- 56. Involucro di facciata in vetro
- 57. Involucro di facciata in ceramica
- 58. Involucro di facciata in pietra
- 59. Involucro di facciata in stucco
- 60. Involucro di facciata in intonaco
- 61. Involucro di facciata in mattoni
- 62. Involucro di facciata in laterizi
- 63. Involucro di facciata in tegole
- 64. Involucro di facciata in cotto
- 65. Involucro di facciata in terracotta
- 66. Involucro di facciata in travertino
- 67. Involucro di facciata in marmo
- 68. Involucro di facciata in granito
- 69. Involucro di facciata in calcare
- 70. Involucro di facciata in gesso
- 71. Involucro di facciata in sabbia
- 72. Involucro di facciata in argilla
- 73. Involucro di facciata in malta
- 74. Involucro di facciata in cemento
- 75. Involucro di facciata in metallo
- 76. Involucro di facciata in legno
- 77. Involucro di facciata in vetro
- 78. Involucro di facciata in ceramica
- 79. Involucro di facciata in pietra
- 80. Involucro di facciata in stucco
- 81. Involucro di facciata in intonaco
- 82. Involucro di facciata in mattoni
- 83. Involucro di facciata in laterizi
- 84. Involucro di facciata in tegole
- 85. Involucro di facciata in cotto
- 86. Involucro di facciata in terracotta
- 87. Involucro di facciata in travertino
- 88. Involucro di facciata in marmo
- 89. Involucro di facciata in granito
- 90. Involucro di facciata in calcare
- 91. Involucro di facciata in gesso
- 92. Involucro di facciata in sabbia
- 93. Involucro di facciata in argilla
- 94. Involucro di facciata in malta
- 95. Involucro di facciata in cemento
- 96. Involucro di facciata in metallo
- 97. Involucro di facciata in legno
- 98. Involucro di facciata in vetro
- 99. Involucro di facciata in ceramica
- 100. Involucro di facciata in pietra







Facciata diaframma



**Facciata tettonica**



Facciata tettonica



**Facciata tettonica**



