



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 723

DATA: 07/10/2013

A P P U N T I

STUDENTE: Serra M.

MATERIA: Architettura Tecnica

Prof. Nelva

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

16.3 - TIPI DI PARCHEGGI SECONDO LA LEGGE "TOGNOLI" (24/03/1989 n. 122)

- Parcheggi di INTERSCAMBIO (per ridurre l'affanno di veicoli al centro urbano
es. vicino alle stazioni FS., al capolinea del metano, ecc.)
- Parcheggi al di fuori dei CENTRI storici (per migliorare la fluidità del traffico nel centro, sono intorno al centro (es. piazza Canave a Verelli).
- Parcheggi per agevolare la FRUIZIONE di aree pubbliche pedonali urbane (musicali, fieristiche, espositive, sportive, ospedaliere, ecc.) (Es. parcheggio "Bacigalupo" vicino all'ospedale S. Anna a Torino)
- Parcheggi dei Centri Commerciali
- Parcheggi RESIDENZIALI

16.4 CRITERI DI LOCALIZZAZIONE DEI PARCHEGGI

- Area di parcheggio in relazione alle RETE STRADALE CIRCOSTANTE
- Raggio di influenza: sino 300-500 m per soste lunghe
sino 150-300 m per soste brevi
- Esigenze di congruenza e rispetto dell'ambiente

16.5 TIPI EDILIZI DI PARCHEGGI

- PARCHEGGI A LIVELLO STRADA (i più semplici e meno costosi, richiedono grandi superfici, circa 25 m²/posto auto; es 100 posti → 2500 m²)
- PARCHEGGI MULTIPIANO FUORI TERRA, CON ACCESSO A RAMPE
 - tipologia veloce da realizzare (prefabbricata);
 - relativamente economica e funzionale;
 - di difficile inserimento, specie in un centro storico perché di notevole volumetria, moduli strutturali di grande dimensione (l=15m), facciate



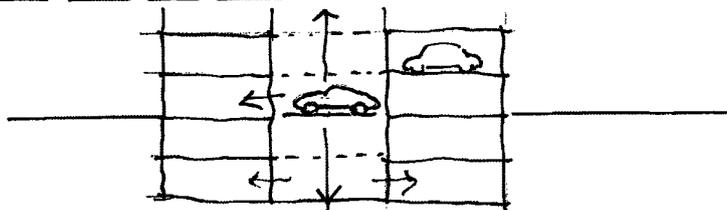
- esterne aperte (per rispettare le norme VF), architettura moderna con strutture e volte, è necessario studiare dei grigliati per nascondere le auto, ecc., occorre armonizzare i notevoli volumi con l'ambiente esistente.

- PARCHEGGI INTERRATI A RAMPE

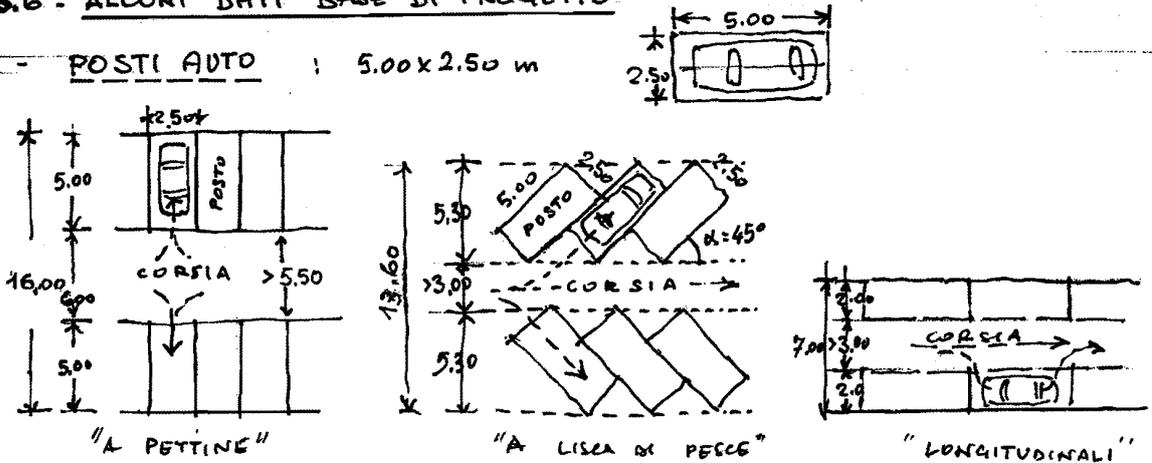
- sono nascosti perché interrati
- occorre risolvere i problemi di difesa dall'acqua di falda;
- occorre studiare bene la sistemazione delle piazze superiori;
- si possono studiare delle piazze interne a cielo aperto;
- occorre inserire bene nell'ambiente le rampe di ingresso e uscite.

- PARCHEGGI MULTIPIANO FUORI TERRA E INTERRATI (è la somma dei due precedenti)

- PARCHEGGI MULTIPIANO MECCANIZZATI AD AUTOSILO (INTERRATI O FUORI TERRA)

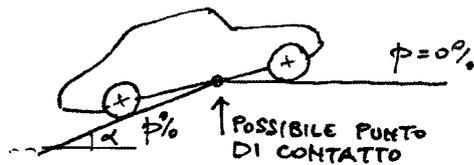
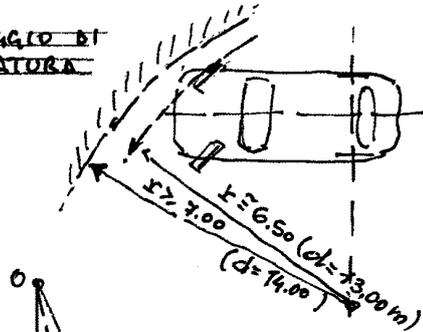


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA
 15.6 - ALCUNI DATI BASE DI PROGETTO

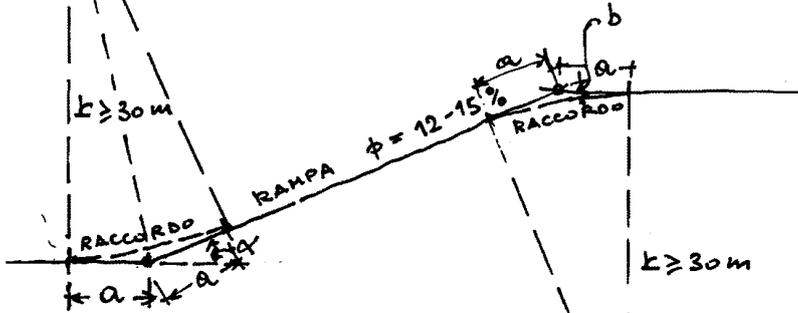


- RAMPE E RAGGI CURVATURA

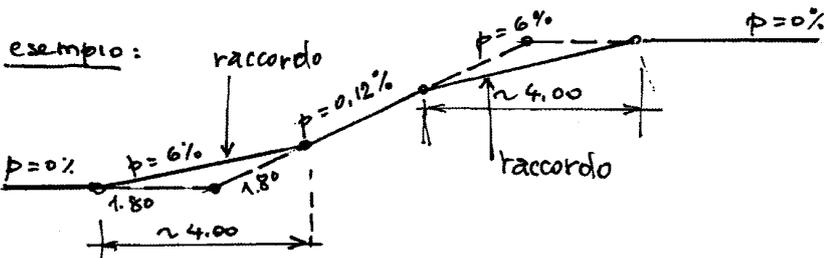
• RAGGIO DI CURVATURA



• RACCORDI VERTICALI RAMPE

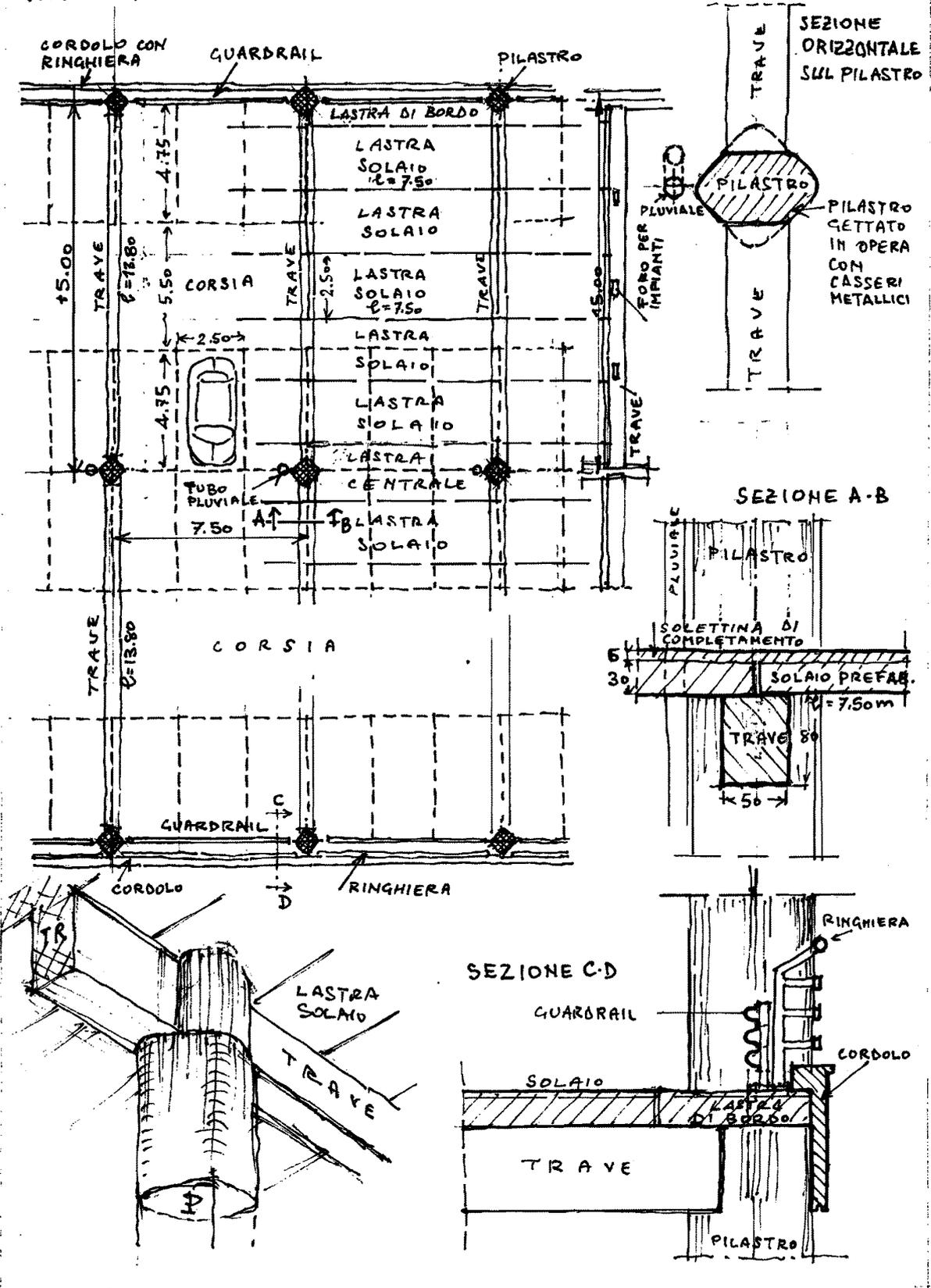


$k \geq 30$ m $p = 12\%$
 $t_{p\alpha} = p$
 $b = \frac{r \cdot p^2}{2}$ $b = \frac{30 \times 0.12^2}{2} = 0.21$ m
 $a = \frac{r \cdot p}{2}$ $a = \frac{30 \times 0.12}{2} = 1.80$ m



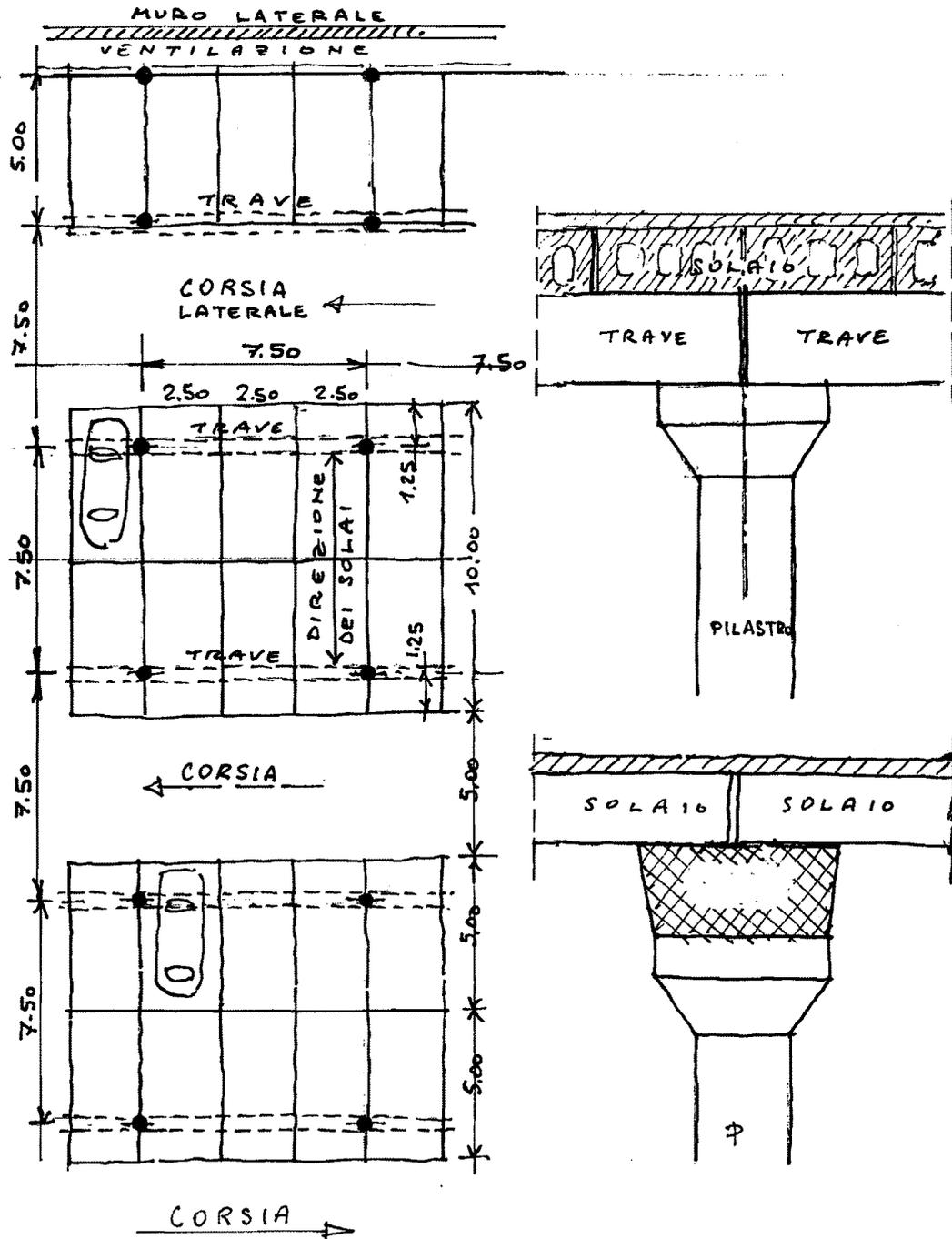
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA
 15.7 SEQUE - ESEMPI DI MAGLIE STRUTTURALI DI PARCHEGGI

- MAGLIA 15.00 x 7.50 (CON TRAVE LUNGA E SOLAIO CORTO)
 (PARCHEGGIO AEROPORTO TORINO-CASELLE)



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

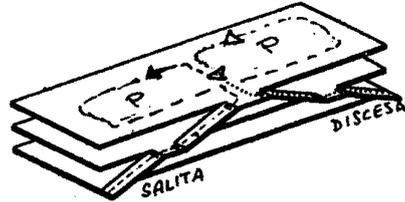
15.7. ESEMPI DI MAGLIE STRUTTURALI (MAGLIA QUADRATA) (PARCHEGGIO P.zza S. CARLO - TORINO)



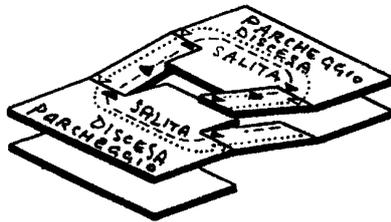
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA II - prof. R. NELVA

16.8. ESEMPI DI ORGANIZZAZIONE DI PARCHEGGI MULTIPIANO CON RAMPE

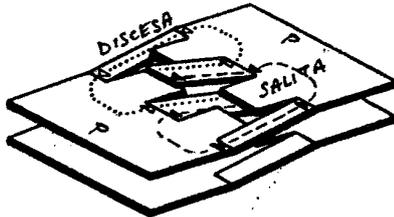
(NB: tener conto del problema di realizzare dei compartimenti in relazione alla superficie, ai piani, tipologia ecc.)



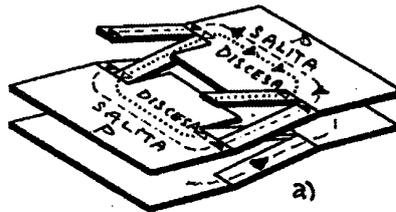
Rampe rettilinee ad una corsia, distinte in rampe di salita e rampe di discesa.



Rampe rettilinee tra mezzi piani sfalsati. Salita e discesa lungo le stesse rampe in corsie separate.



Rampe diritte tra mezzi piani sfalsati. Salita e discesa in parte lungo rampe di salita e di discesa a senso unico ed in parte lungo rampe a due sensi in corsie separate.

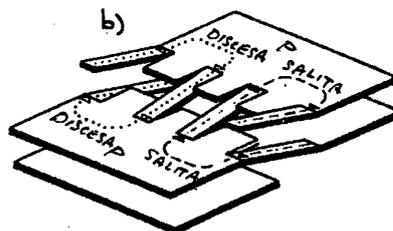


a)

Rampe diritte tra mezzi piani sfalsati. Rampe in salita e discesa a senso unico.

a) : i percorsi di salita e discesa sono concentrici.

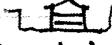
b) : i medesimi percorsi si sviluppano lungo traiettorie separate.

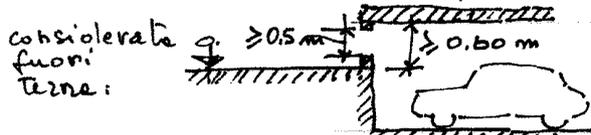


b)

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA II - prof. R. NELVA
15.9. PRESCRIZIONI DI PREVENZIONE INCENDI (DM 01.02.1986).

1. CLASSIFICA AUTORIMESSE

- { ISOLATE (in proprio edificio) 
- { MISTE (in un edificio con altre attività) 
- { INTERRATE (non più di 6 piani entroterra) 
- { FUORI TERRA (non più di 7 piani f.t.) 

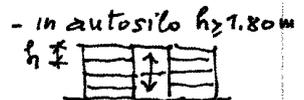
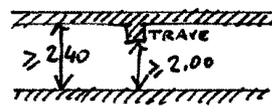


- { APERTE : aperture perimetrali su spazio a cielo libero $A > 60\%$ della superficie delle pareti e $A > 15\%$ della superficie in pianta
- { CHIUSE : tutte le altre
- { SORVEGLIATE : provviste di sistemi automatici di controllo o di sistema di vigilanza durante l'orario di aperture
- { NON SORVEGLIATE : tutte le altre

2. AUTORIMESSE CON N° VEICOLI non superiore a 9 : esistono norme semplificate (vedere art. 2)

3. AUTORIMESSE CON N° VEICOLI superiore a 9

- separazione da edifici adiacenti : REI 120 (REI 90 se vi è impianto fisso di spegnimento autom.)
- altezze di piano : $h \geq 2.40$ m con $h \geq 2.00$ m sottotrave



- strutture locali : R 90 e REI 90 (autosilo REI 180)

- compartimentazione

vedere tabella punto 3.5. La superficie del comparto dipende dal n° di piani, se f.t. o sotterranea, se aperte o chiuse, ecc.

esempio:

3000	1°	sotterranea, chiusa, isolate:	3000 m ²	1° sotterr.
2500	2°		2500 m ²	2° sotterr.

- un compartimento di norma è un piano,
- può essere di più piani se la Sup. complessiva < al 50% della somma delle superfici ammesse per i singoli piani.
- per autorimesse con P.T. 1° int. e 2° int. oppure 1-2-3-4 ft. se vi è impianto fisso di spegnimento autom. si può adattare la superficie.

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

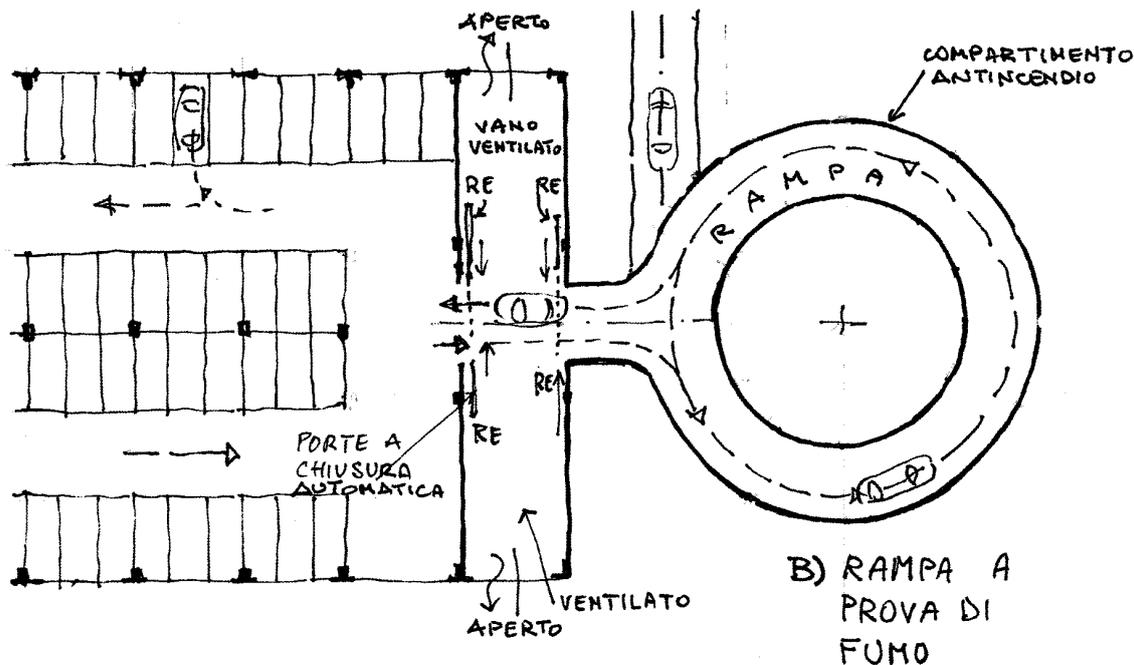
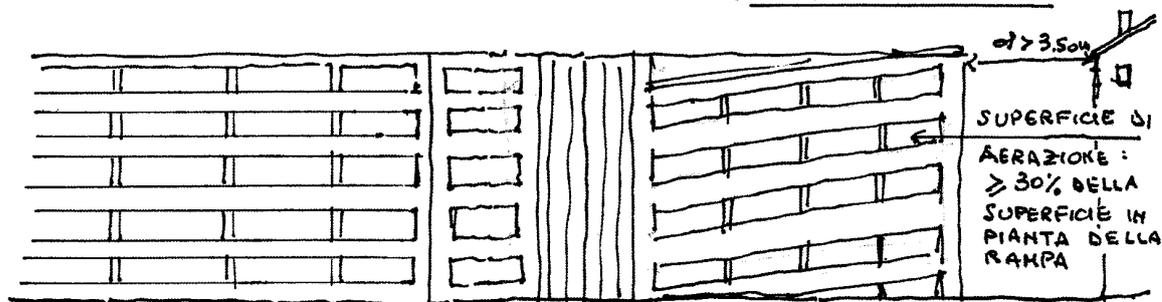
15.9.

7. ESEMPI DI RAMPE

Rampa aperta (Fig. A). È la rampa aerata almeno ad ogni piano, superiormente o lateralmente, per un minimo del 30% della sua superficie in pianta con aperture di aerazione affacciantisi su spazio a cielo libero oppure su pozzi di luce o cavedi di superficie non inferiore a quella sopra definita e a distanza non inferiore a m 3,5 da pareti, se finestrate, di edifici esterni che si affacciano sulla stessa rampa.

Rampa a prova di fumo (Fig. B). Rampa in vano costituente compartimento antincendio avente accesso per ogni piano - mediante porte di resistenza al fuoco almeno RE predeterminata e dotata di congegno per la chiusura automatica in caso di incendio da spazio scoperto o da disimpegno aperto per almeno un lato su spazio scoperto.

A) RAMPA APERTA:



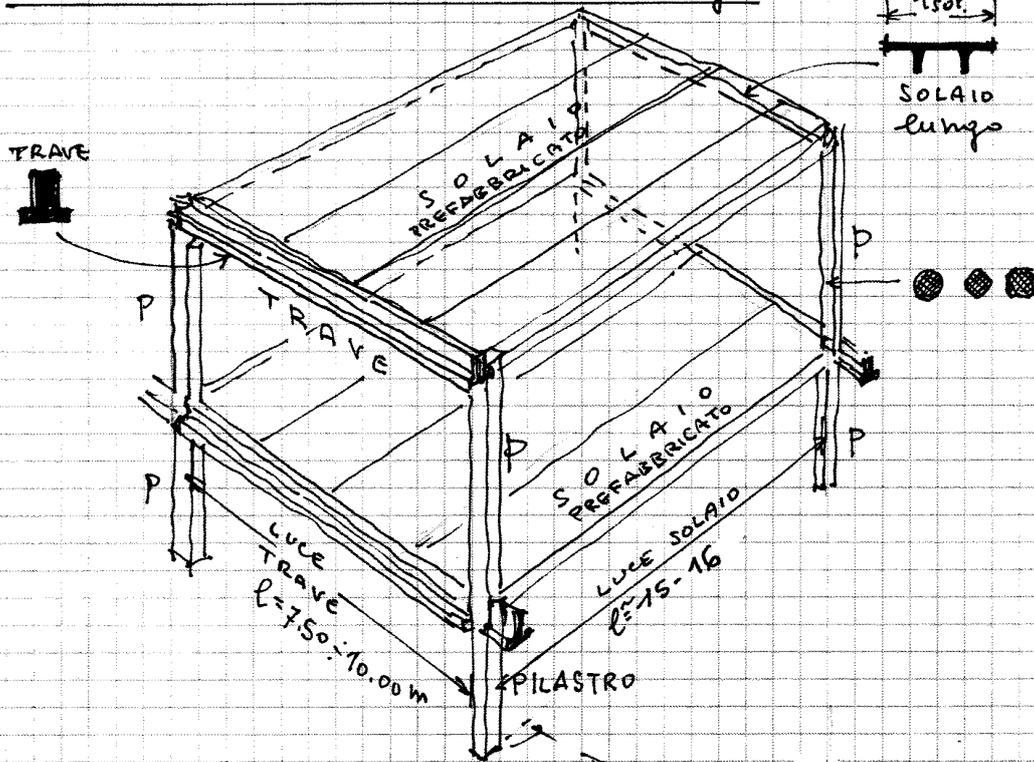
B) RAMPA A PROVA DI FUMO

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

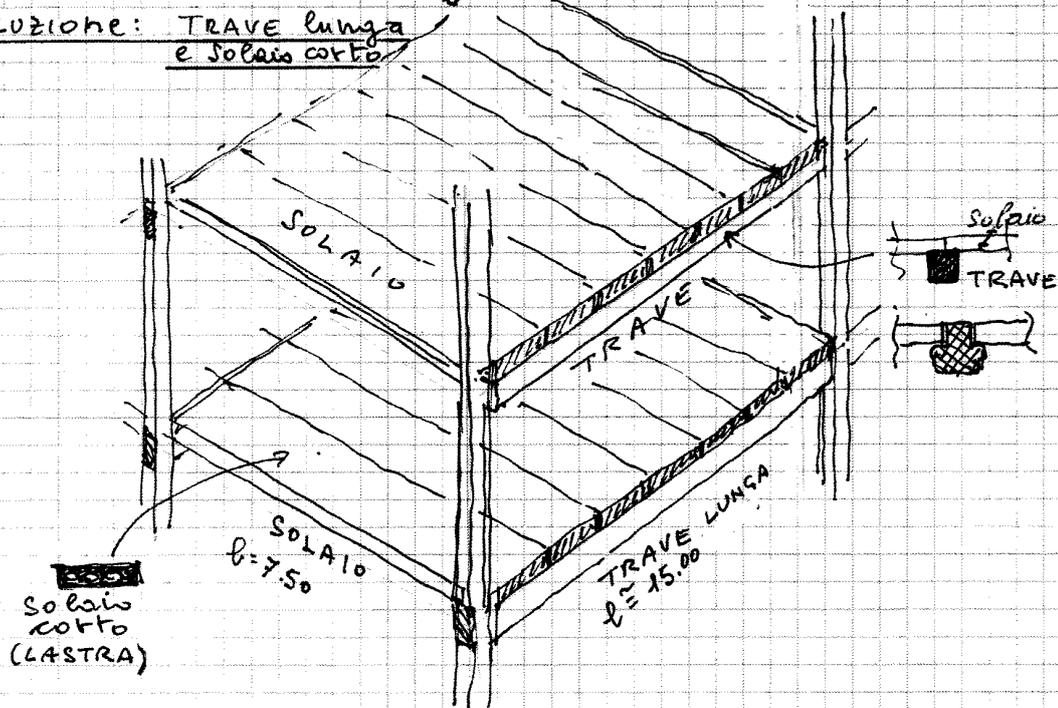
15.10. PARCHEGGI MULTIPLANI - PREDIMENSIONAMENTO STRUTTURE

15.10.1 - SCELTA DEL TIPO DI STRUTTURA

1) SOLUZIONE : TRAVE corta e SOLAIO lungo



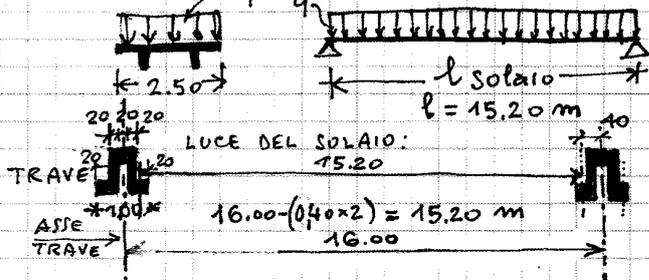
2) SOLUZIONE: TRAVE lunga e SOLAIO corto



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA
15.10.2

SEQUE SCELTA DEL TIPO DI SOLAIO:

b) Se il produttore fornisce i momenti flettenti resistenti del solaio, si determinano i carichi permanenti non della struttura, precedentemente valutati:



$$M_f = \frac{q l^2}{8} = \frac{9.85 \times 231.04}{8} = 284.47 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

PER STRISCIA LARGA 2.50 m

$$= \frac{284.47}{2.50} = 113.79 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

PER STRISCIA LARGA 1 m.

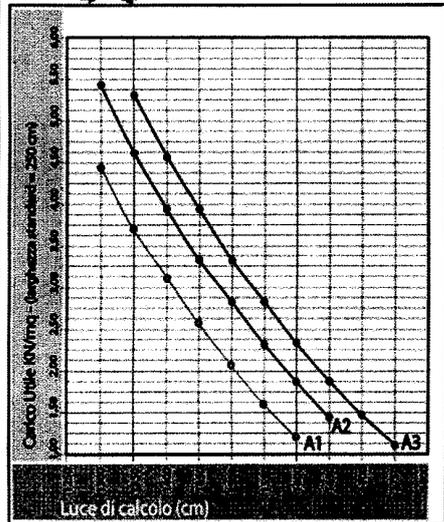
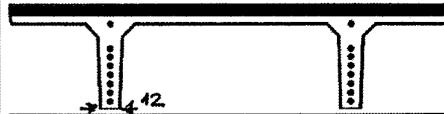
c) ESEMPIO DI USO DI DIAGRAMMI LUCE - SOVRACCARICO IN KN/m²

Multiplo TT H60 Soppalco

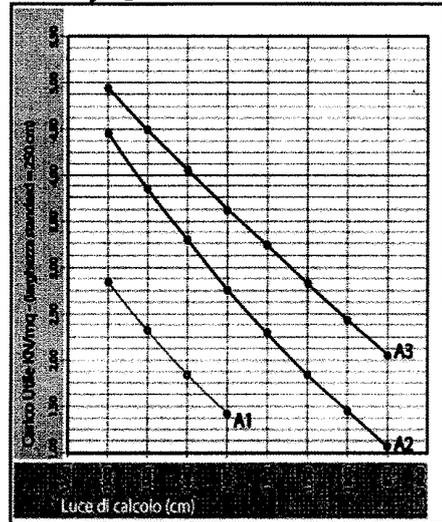
da: TRAVISUD spa.

Il carico utile è da intendersi al netto del peso proprio dell'elemento ed è stato determinato secondo la tabella 2.5.1 e tabella 3.1.11 del D.M. del 14.01.2008 così come integrato con la circolare n. 617 del 02.02.2009. N.B. La portata indicata nella tabella a margine è stata calcolata con un carico permanente di 1.5 kN/mq. la restante parte come carico accidentale utile.

Fondello 12



Fondello 15



		LUCE DI CALCOLO (cm)									
TIPO ARMATURA		1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750
PORTATA (KN/mq)	A1	4.43	3.73	3.11	2.56	2.08	1.61	1.20			
	A2	5.41	4.64	3.96	3.35	2.80	2.30	1.85	1.44		
	A3	6.33	4.99	3.94	3.35	2.81	2.33	1.89	1.49	1.12	

DATI: H = 60 cm

- Larghezza standard = 250 cm
- Larghezza variabile = da 173 a 300 cm
- Fondello = 12 cm
- Peso proprio = 2.95 KN/mq
- R 90 a richiesta R120 (NORMATIVA UNI9502)
- Calcestruzzo C45/55 (D.M. 14.01.2008)
- Trefoli fpk 1860N/mm² fp (19k) l=1670N/mm²
- Armatura lenta B450C (D.M. 14.01.2008)

		LUCE DI CALCOLO (cm)									
TIPO ARMATURA		1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	
PORTATA (KN/mq)	A1	2.84	2.31	1.83	1.40						
	A2	4.47	3.84	3.27	2.75	2.27	1.84	1.44	1.07		
	A3	4.99	4.50	4.03	3.79	3.40	2.90	2.44	2.02		

DATI: H = 60 cm

- Larghezza standard = 250 cm
- Larghezza variabile = da 180 a 300 cm
- Fondello = 15 cm
- Peso proprio = 3.28 KN/mq
- R 120 a richiesta R180 (NORMATIVA UNI9502)
- Calcestruzzo C45/55 (D.M. 14.01.2008)
- Trefoli fpk 1860N/mm² fp (19k) l=1670N/mm²
- Armatura lenta B450C (D.M. 14.01.2008)

ESEMPIO: $q_a = 2.50 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$ (1)
 $l = 15.20 \text{ m}$ $q = 3.94 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$ (2)
 SOLAIO:
 • fondello: 15 - A2 (2)
 : 15 - A1 (1)

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

15.10.2 segue

d) ESEMPIO DI SCHEDA TECNICA DI PANNELLO - SOLAIO PREFABBRICATO E PRECOMPRESSO (RDB - NEOCEM H 15-22-28).

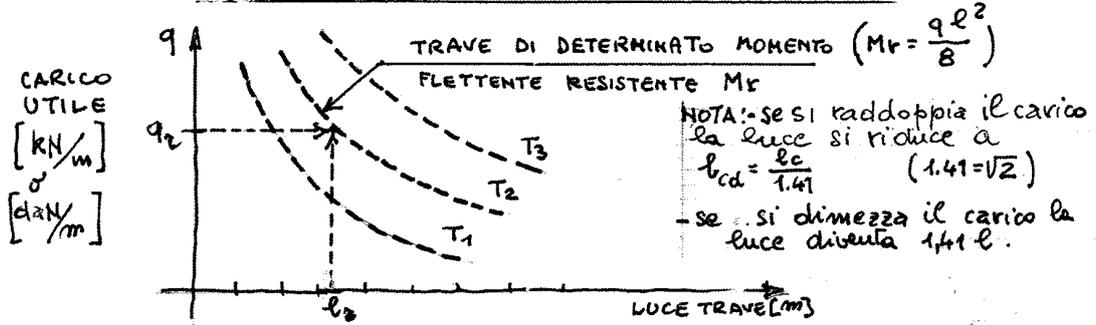
* VALORE MEDIO INDICATIVO RELATIVO ALLE NERVATURE LONGITUDINALI, ALLA SOLETTA ED ALLE FRESATURE DI TESTATA (1 PER TESTATA) ESCLUSO GETTO SULLE TRAVI

PRESTAZIONI DI SERVIZIO E CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE RIFERITE ALLA STRISCIA DI SOLAIO LARGA 1 METRO													
ALTEZZE			PESO PROPRIO kN/m ²	* CONGLOM. PER GETTO m ² /m ²	ARMATURA TIPO	PRESTAZ. DI SERVIZIO		CARATTERISTICHE MECCANICHE					
PANNELLO	SOLETTA	TOTALE				MOMENTO DI SERVIZIO Ms kNm	MOMENTO DI ROTTURA Mr kNm	ASSE BARIC. X sup. cm	MOMENTO D'INERZIA J cm ⁴	MODULI RESISTENTI			
hp cm	hs cm	H cm						Ws cm ³	Wss cm ³	Wi cm ³			
15	0	15	2,50	0,010	1	23,01	37,81	7,85	23247	2962	-	3250	
					2	36,67	62,43	7,90	23424	2966	-	3298	
					3	42,74	70,53	7,91	23443	2963	-	3307	
	4	19	3,50	0,070	1	-	51,83	8,68	50369	10762	5801	4882	
					2	-	80,48	8,74	50921	10742	5825	4964	
					3	-	93,12	8,77	51086	10709	5825	4993	
	6	21	4,00	0,090	1	-	60,56	9,37	66644	19775	7113	5730	
					2	-	94,41	9,43	67414	19654	7149	5826	
					3	-	110,28	9,46	67683	19561	7155	5865	
	8	23	4,50	0,110	1	-	69,23	10,13	85637	40205	8457	6652	
					2	-	108,65	10,19	86644	39563	8505	6762	
					3	-	127,94	10,22	87036	39205	8517	6810	
22	0	22	3,50	0,015	1	60,80	91,21	11,07	76743	6935	-	7018	
					2	76,47	118,87	11,10	77087	6943	-	7074	
					3	96,46	152,90	11,14	77557	6961	-	7143	
	4	26	4,50	0,075	1	-	109,01	12,01	130828	16333	10896	9350	
					2	-	140,11	12,05	131544	16340	10919	9428	
					3	-	180,75	12,10	132460	16353	10949	9528	
	6	28	5,00	0,095	1	-	120,57	12,70	161339	24080	12702	10546	
					2	-	154,20	12,74	162255	24073	12733	10635	
					3	-	198,21	12,80	163432	24034	12771	10750	
	8	30	5,50	0,115	1	-	132,06	13,45	195521	35875	14539	11813	
					2	-	169,86	13,49	196652	35820	14578	11911	
					3	-	218,21	13,55	198120	35697	14626	12041	
28	0	28	4,15	0,020	1	81,51	122,26	14,06	146035	10389	-	10474	
					2	106,60	160,99	14,10	146744	10405	-	10559	
					3	133,52	211,21	14,15	147767	10443	-	10669	
	4	32	5,15	0,080	1	-	140,22	14,60	230290	21725	15776	13233	
					2	-	182,90	14,65	231579	21744	15812	13344	
					3	-	239,03	14,70	233252	21799	15864	13485	
	6	34	5,65	0,100	1	-	151,83	15,17	274564	29941	18098	14582	
					2	-	197,35	15,22	276142	29950	18144	14703	
					3	-	256,26	15,28	278171	29975	18205	14859	
	8	36	6,15	0,120	1	-	163,28	15,81	322532	41297	20400	15975	
					2	-	212,61	15,86	324413	41274	20456	16107	
					3	-	276,18	15,92	326827	41266	20526	16278	

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

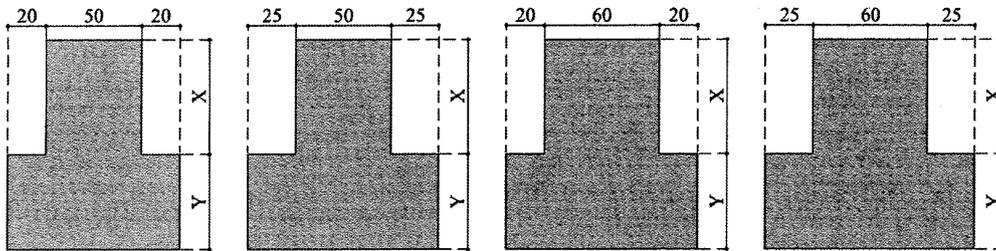
15.10.4 : ESEMPIO DI DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA CON DIAGRAMMA DI UTILIZZO:

CARICO UTILE → LUCE TRAVE → TIPO DI TRAVE



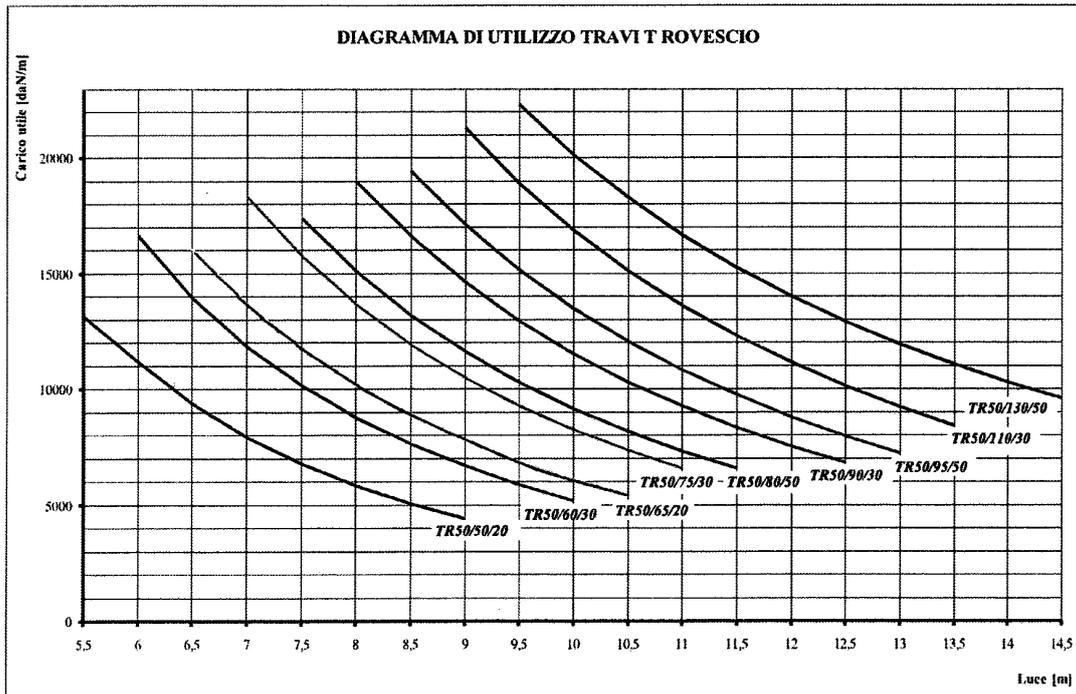
ESEMPIO DI DIAGRAMMA DA: Prefabbricati Cielles - casteggio (PV).

SEZIONI TRT



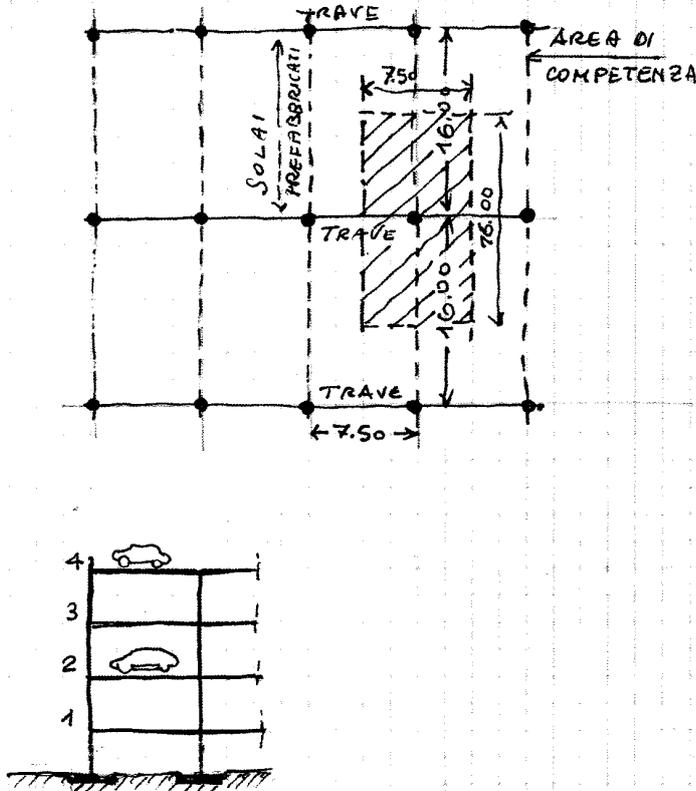
COMBINAZIONI		X cm				
		30	35	45	60	80
Y cm	30	30+30=60	30+35=65	30+45=75	30+60=90	30+80=110
	50	50+30=80	50+35=85	50+45=95	50+60=110	50+80=130

DIAGRAMMA DI UTILIZZO TRAVI T ROVESCIO



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

16.10.7 PREDIMENSIONAMENTO DI UN PILASTRO



DETERMINAZIONE DEI PESI # m²:

- SOLAIO PREFABBR: 3,65 KN/m²
ved. 15.10.2
 - solettrina 1,44 KN/m²
 - Sovraccarico 2,50 KN/m²
-
- 7,59 KN/m²**

AREA DI COMPETENZA:

$7,50 \times 16 = 120 \text{ m}^2$

PESO TRAVE: $(0,80 \times 0,50) l = 6,70 \text{ m}$

$6,70 \times (0,8 \times 0,50 \times 25,00) = 6,70 \times 10,00 = 67,00 \text{ KN}$

PESO PER OGNI PIANO:

$7,59 \times 120 + 67,00 = 774,18 + 67,00 = 841,18 \text{ KN}$

PER 4 piani + peso pilastro ($\phi 1 \text{ m}$):

$841,18 \times 4 = 3364,72 \text{ KN} + \text{peso pilastro}$
 $= 3364,72 + (0,785 \times 3 \text{ m} \times 4 \times 24,00) =$
 $= 3364,72 + 226,08 = 3590,80 \text{ KN}$

Ipotizzato un pilastro $\phi 100 \text{ cm}$. ($A = 7850 \text{ cm}^2$) oppure $80 \times 100 = 8000 \text{ cm}^2$ oppure $100 \times 100 = 10000 \text{ cm}^2$

$\sigma_{cl} = \frac{P}{A} = \frac{3590,80 \text{ KN}}{7850 \text{ cm}^2} = \frac{359080 \text{ daN}}{7850 \text{ cm}^2} = 45,7 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} = 4,57 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ tasso di lavoro adeguato

per la fondazione (occorre aggiungere il peso della fondazione)
 $\sim 15 \text{ m}^3 \text{ di cls} = 375 \text{ KN}$

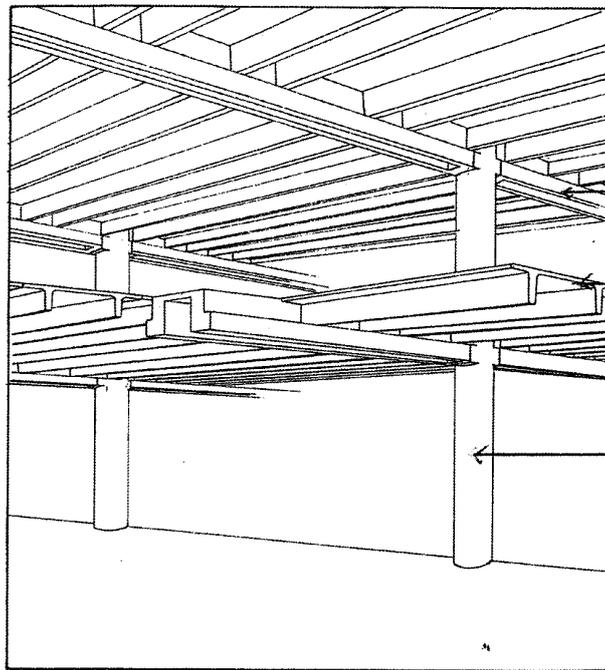
$A = \frac{3965,80 \text{ KN}}{200 \text{ KN/m}^2} = 19,83 \text{ m}^2 = 4,45 \times 4,45 \text{ m}$ (plinto)

$l = \frac{19,83 \text{ m}^2}{7,50 \text{ m}} \approx 2,65 \text{ m}$ (trave rovescia)

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA II - prof. R. NELVA

15.11 ESEMPIO DI PARCHEGGIO MULTIPIANO (SEQUE)

3. VISTA
PROSPETTICA



TRAVE AD
"L"

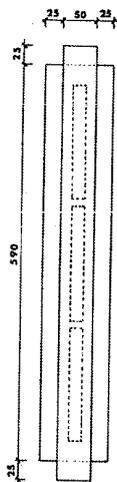
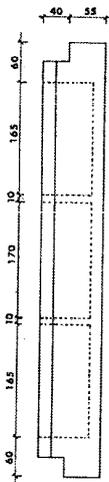
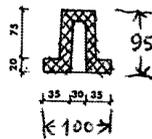
SOLAIO A DOPPIO
"T" AFFIANCATO

PILASTRO
PREFABBRICATO

4. TRAYI E SOLAI

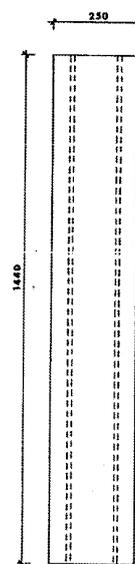
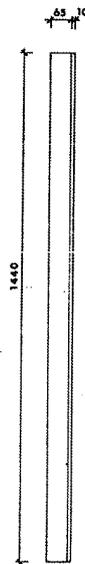
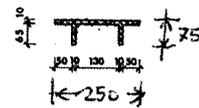
TRAVE

scala 1:50



PANNELLO DI SOLAIO

scala 1:100

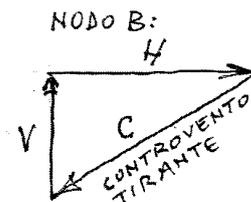
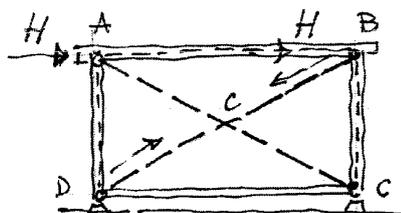
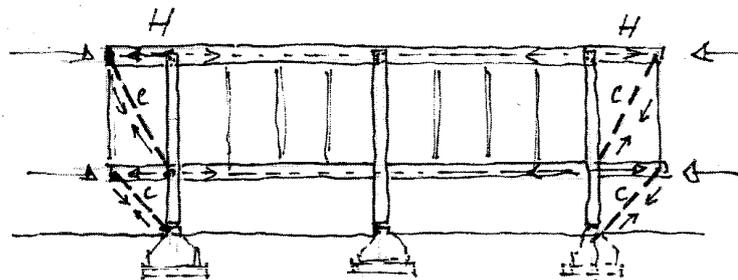


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA 17.2.

NOTARE ALCUNE CARATTERISTICHE MECCANICHE E DI MASSA VOLUMICA

- MASSA VOLUMICA ρ_k da 350 a 430 kg/m^3 (a seconda del tipo GL24c - GL36c) (secondo UNI EN 1194)
 - RESISTENZA A FLESSIONE: f_{mk} 24 ÷ 36 N/mm^2 (a seconda GL24c ÷ GL36c)
 - RESISTENZA A TRAZIONE // ALLE FIBRE: f_{t0k} 14 ÷ 22,5 N/mm^2
 - RESISTENZA A COMPRESSIONE // ALLE FIBRE: f_{c0k} 21 ÷ 29 N/mm^2
 - RESISTENZA A TAGLIO: f_{vk} 2,2 ÷ 3,8 N/mm^2
 - MODULO ELASTICO MEDIO $E_{0,05\text{mean}}$ 11.600 ÷ 14.700 N/mm^2 // ALLE FIBRE
- PER I DIMENSIONAMENTI OCCORRE TENER CONTO DELLE:
- CLASSI DI DURATA DEL CARICO (da "permanente" ad "istantaneo")
 - CLASSI DI SERVIZIO (tengono conto dell'umidità del legno) classe 1, 2 e 3. nei diversi ambienti

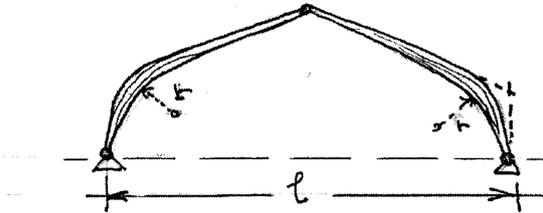
- NOTARE: • la massa volumica del lamellare è nettamente più bassa di quella del calcestruzzo: ($\frac{1}{6}$ ÷ $\frac{1}{5}$)
- la resistenza è relativamente elevata!
- si possono realizzare strutture leggere di notevole luce.
- il modulo elastico E non è molto elevato (inferiore a quello del calcestruzzo), occorre verificare la freccia elastica.
- occorre prevedere sempre i CONTROVENTAMENTI



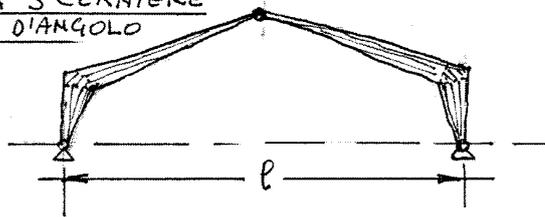
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - Prof. R. NELVA

173. SEQUE : SCHEMI STRUTTURALI COSTRUZIONI IN LEGNO LAMELLARE

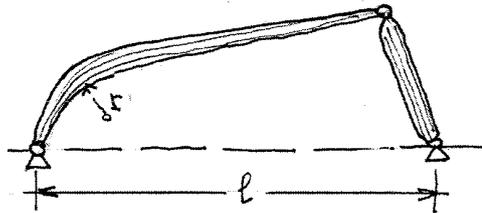
5. PORTALE A 3 CERNIERE CURVO



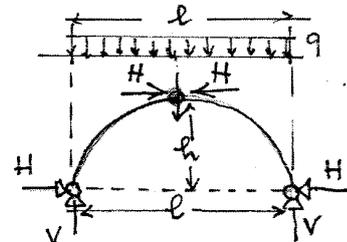
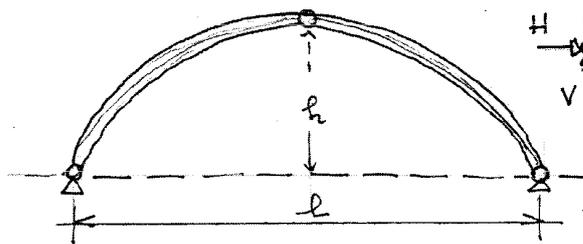
6. PORTALE A 3 CERNIERE CON GIUNTO D'ANGOLO INCOLLATO



7. SISTEMA A 3 CERNIERE CON TRAVE CURVATA E PILASTRO

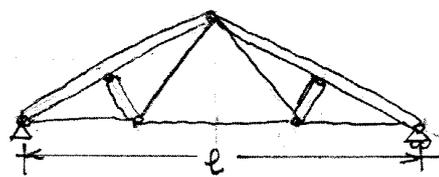
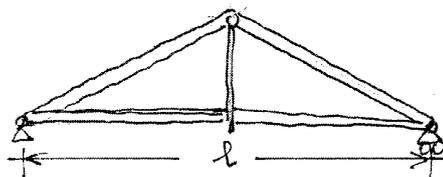


8. ARCO A 3 CERNIERE



$$V = \frac{q \cdot l}{2}$$
$$H = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot h}$$

9. CAPRIATE

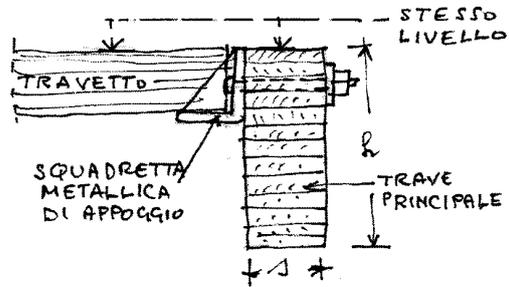
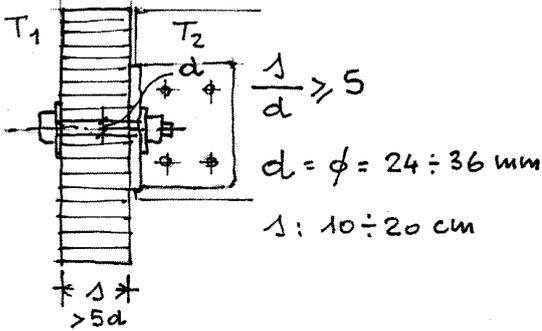


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

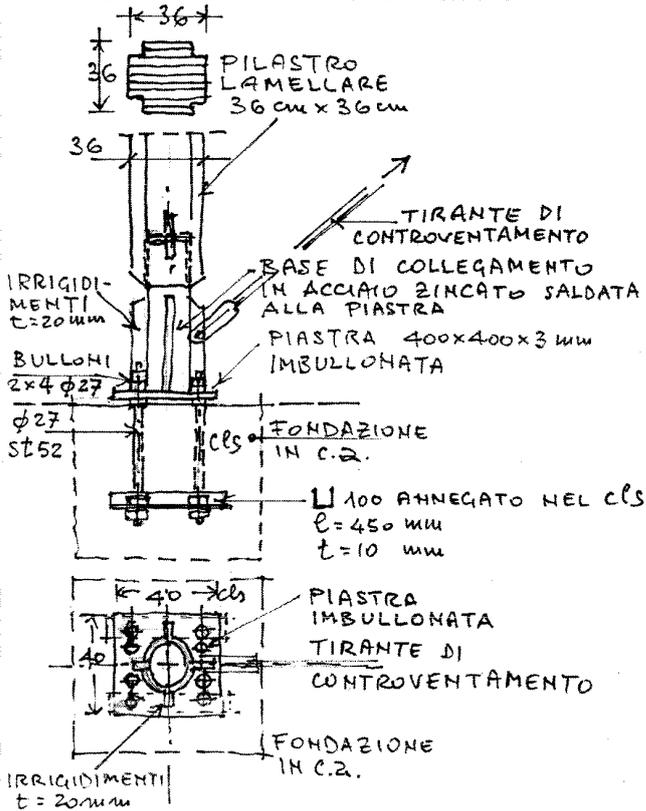
17.4. ASPETTI COSTRUTTIVI DEL LEGNO LAMELLARE

17.4.1. COLLEGAMENTI

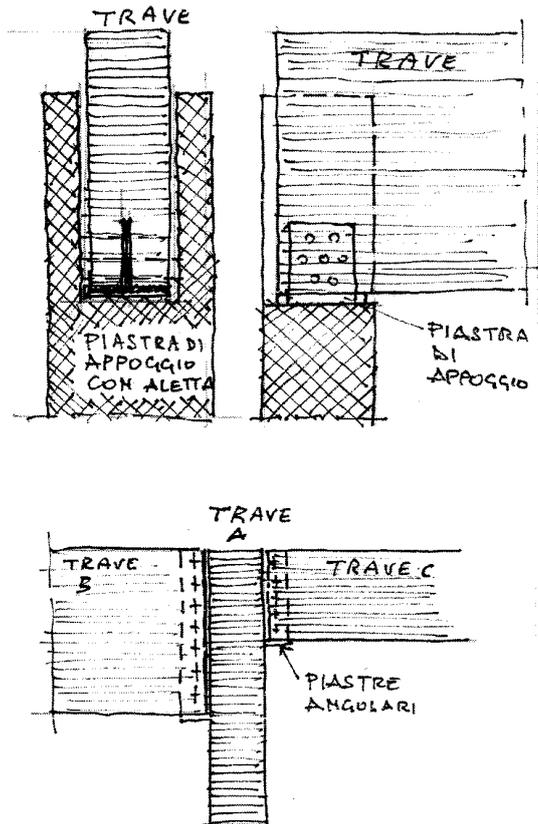
- Avvengono tramite BULLONI e staffe metalliche zincate oppure chiodature



ESEMPIO DI PILASTRO:

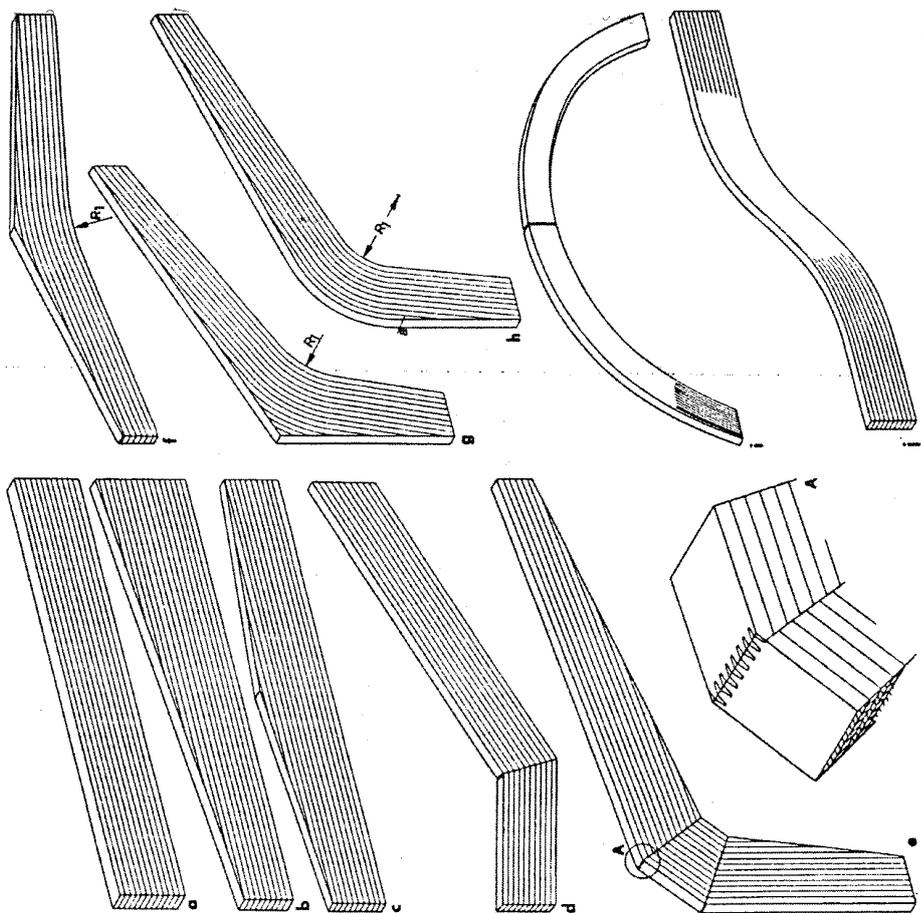


ESEMPIO APPOGGIO TRAVE:

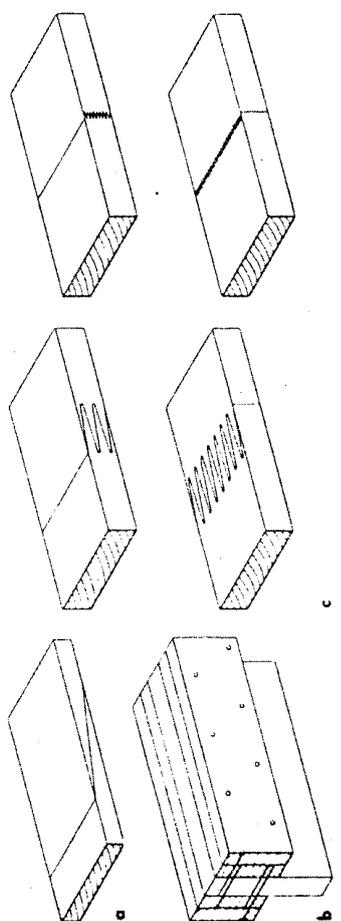


17.4.2 UMIDITA' DEL LEGNO: - in produzione $w\% = 7\% \div 16\%$

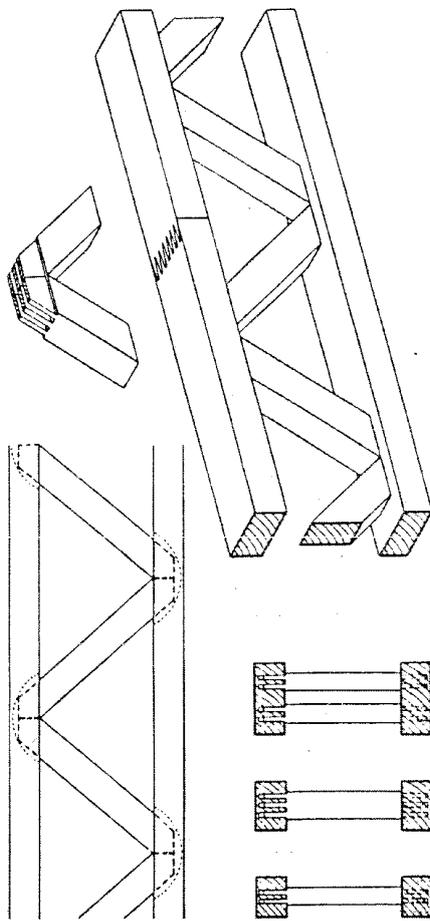
- per costruzione aperta: $w = 15\% \pm 3\%$
- " " chiusa non riscaldata: $w = 12\% \pm 3\%$
- " " chiusa riscaldata: $w = 10\% \pm 3\%$



ESEMPIO DI STRUTTURE IN LEGNO
LAMELLARE CON ELEMENTI RETTI E
CURVI



ESEMPI DI GIUNTI DI TESTA TRA
LE TAVOLE



ESEMPIO DI STRUTTURE COMPOSITE
INCOLLATE

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

18. COPERTURE IN LASTRE METALLICHE

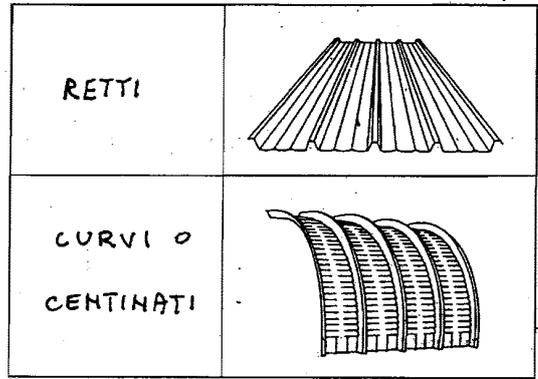
18.1 NORME:

- UNI 10372 - 2004 - Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con elementi metallici in lastre.
- UNI 9029 - Classificazione coperture metalliche
- UNI EN 501 - elementi per coperture di lamiera metallica in zinco - non autoportante
- UNI EN 502 - idem - in acciaio inox
- UNI EN 504 - idem - in rame
- UNI EN 505 - idem - in acciaio
- UNI EN 507 - idem - in alluminio

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

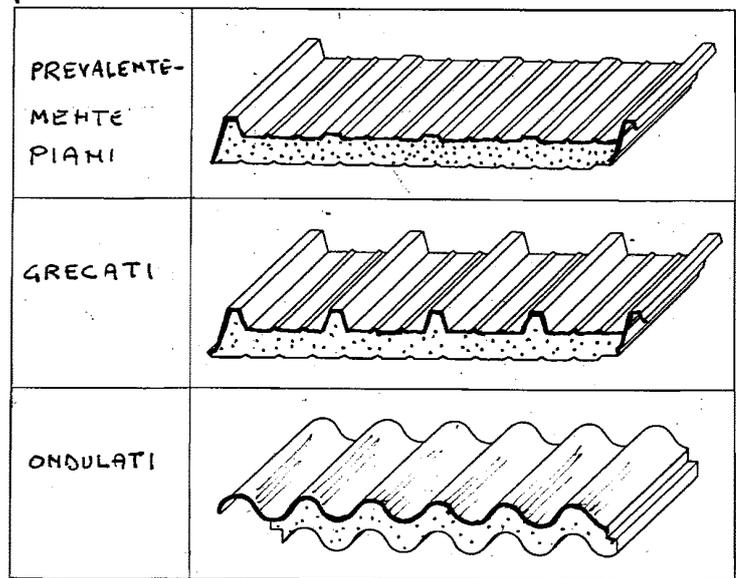
18.2.2 - segue.

- profilo e sezione retta



18.2.3. PANNELLI COMPOSITI

- si classificano in base:
 - materiale costituente la lastre di estradosso e il suo strato di protezione (vedi 18.2.1)
 - morfologia dello strato intermedio (con interposti distanziatori e aria, con interposto materiale fibroso, con interposte materie plastiche cellulari, altro).
 - materiale costituente la faccia all'intradosso del pannello composito.
 - conformazione geometrica.



GLAMET®

coperture inclinate p ≥ 7%
isolate in poliuretano

Pannello metallico autoportante coibentato in poliuretano destinato alle coperture inclinate con pendenza minima 7%.

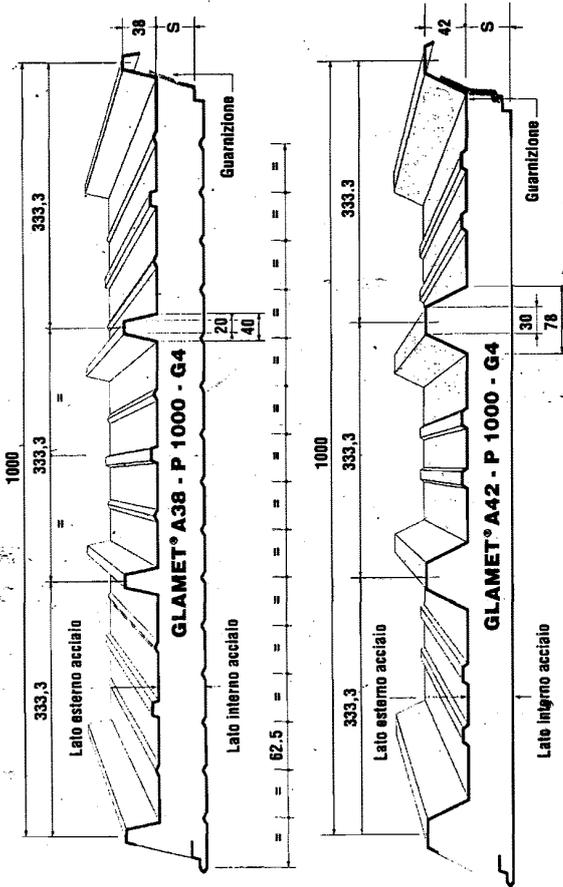


TABELLA DEI CARICHI AMMISSIBILI

Valori minimi garantiti con lato esterno in acciaio sp. 0,5 mm ed interno in acciaio sp. 0,4 mm oppure con lato esterno in alluminio sp. 0,6 mm e lato interno in acciaio sp. 0,5 mm. Le luci *l* in metri in funzione del sovraccarico *p* [Kg/m²] uniformemente distribuito, sono state ricavate da prove di carico eseguite presso i nostri laboratori e garantiscono contemporaneamente una freccia *f* ≤ 1/200 ed un coefficiente di sicurezza 3 rispetto alla rottura.

S	K(A38)		K(A42)		Peso pannello kg/m ²	p = Kg/m ²	p = KN/m ²	l =	f =				
	Acciaio	Alluminio	Acciaio	Alluminio									
60	0,51	0,59	0,45	0,52	9,42	0,4	0,4	60	100	120	150	200	250
40	0,40	0,46	0,36	0,42	6,90	0,4	0,4	40	100	120	150	200	250
30	0,33	0,38	0,31	0,36	5,00	0,4	0,4	30	100	120	150	200	250
20	0,28	0,33	0,28	0,31	3,56	0,4	0,4	20	100	120	150	200	250
10	0,22	0,25	0,21	0,24	1,92	0,4	0,4	10	100	120	150	200	250

TIPO / TYPE	Spessore mm								
LG100	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
LG553/M	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
LG454	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
LG450	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
LG550	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
LG750	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
SB100	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

18.3 . PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI COPERTURE CON LASTRE METALLICHE

QUESTO ARGOMENTO È TRATTATO DAL CODICE DI PRATICA UNI 10372, CHE TOCCA I SEGUENTI ARGOMENTI:

ISTRUZIONI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DI COPERTURE CON ELEMENTI METALLICI IN LASTRE

1 GENERALITÀ (SCOPO, CAMPO DI APPLICAZIONE, RIFERIMENTI, TERMINOLOGIA COMPLEMENTARE E DEI PEZZI SPECIALI)

2 PRODOTTI (MATERIALI E PRODOTTI PER L'ELEMENTO DI TENUTA, PER L'ELEMENTO DI SUPPORTO, PER L'ELEMENTO PORTANTE, PER L'ELEMENTO DI COLLEGAMENTO, PER LO STRATO SEPARATORE, PER LA BARRIERA AL VAPORE, PER LO STRATO DI ISOLAMENTO TERMICO, ECC.)

3 INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE (AZIONI ESTERNE E LORO EFFETTI, SCHEMI DI FUNZIONAMENTO TERMOIGROMETRICO E SOLUZIONI CONTORMI, VENTILAZIONE, PENDENZA DELLA FALDA, DILATAZIONI TERMICHE, VERIFICHE DI STABILITÀ, PROTEZIONE CONTRO I FULMINI)

4 ESECUZIONE DELLA COPERTURA (SISTEMI TRADIZIONALI A NASTRI E A LASTRE CON GIUNTI AGGRAFFATI E A TASSELLO, SISTEMA A LASTRE SAGOMATE, NERVATE O GRECATE; SISTEMA A PANNELLI, ESEMPI DI REALIZZAZIONE DI COPERTURE)

5 OPERE DI COMPLETAMENTO E PUNTI PARTICOLARI (COLMO, RACCORDO CON CAMINI, CORPI SPORGENTI, LUCERNARI, PARANEVE, ECC.)

6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE ED ISPEZIONE

7 FASI TRANSITORIE E DI CANTIERE (IMBALLO, TRASPORTO, IMMAGAZZINAMENTO, SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE)

8 COLLAUDO FINALE DELLA FORNITURA IN OPERA

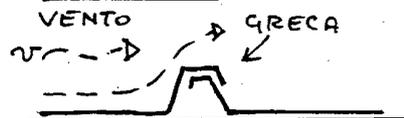
APPENDICE A - PROVA DI RESISTENZA DEI SISTEMI DI FISSAGGIO

APPENDICE B - NORME E REGOLAMENTAZIONI TECNICHE

ALCUNI ASPETTI PROGETTUALI E REALIZZATIVI:

18.3.1 • SOVRAPPOSIZIONI

LATERALI:



Occorre posizionare le sovrapposizioni in senso opposto alla direzione dei venti dominanti.
(p. 3.4.1 di UNI 10372)

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

18.3.4. DILATAZIONI TERMICHE

LE LASTRE METALLICHE SONO SOGGETTE IN PARTICOLARE MODO ALE DILATAZIONI TERMICHE

• ALCUNI VALORI DEI COEFFICIENTI DI DILATAZIONE TERMICA:

- Alluminio: $23,6 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Acciaio: $12,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Acciaio Inox: $17,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
AISI 304
- Piombo $29,3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Rame $16,8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Zinco $27,4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- zinco-titanio $22,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

• INTERVALLI DI TEMPERATURA DA CONSIDERARE:

Temperatura superficiale:

non isolato

- chiaro $-15 / +50 \text{ } ^\circ\text{C}$
- scuro $-15 / +50 \text{ } ^\circ\text{C}$

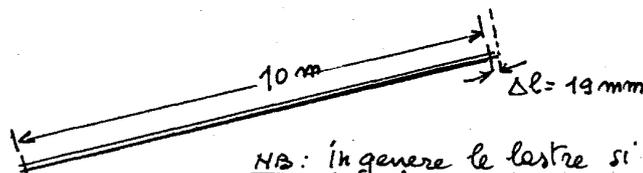
isolato
(su strato di isolamento)

- chiaro $-20 / +60 \text{ } ^\circ\text{C}$
- scuro $-20 / +80 \text{ } ^\circ\text{C}$

- ESEMPIO: valutare la dilatazione termica di una lastra di alluminio, $l = 10 \text{ m}$, color chiaro, in copertura isolata:

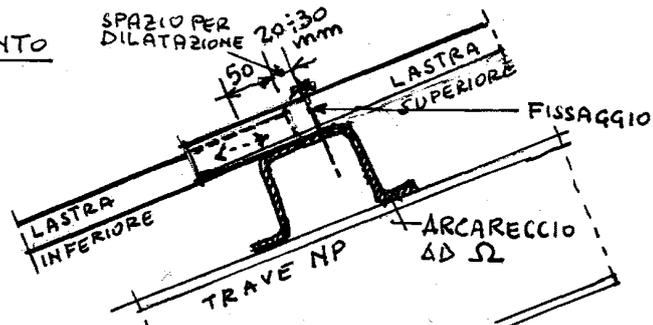
$$\Delta l / l = 23,6 \times 10^{-6} \times 80 \text{ } ^\circ\text{C} = 1,9 \times 10^{-3} = 1,9 \text{ mm/m}$$

per lastra di 10 m: $1,9 \text{ mm/m} \times 10 \text{ m} = 19 \text{ mm}$



NB: in genere le lastre si posano con lunghezze sino a 6m, se no si adottano giunti che permettono la dilatazione

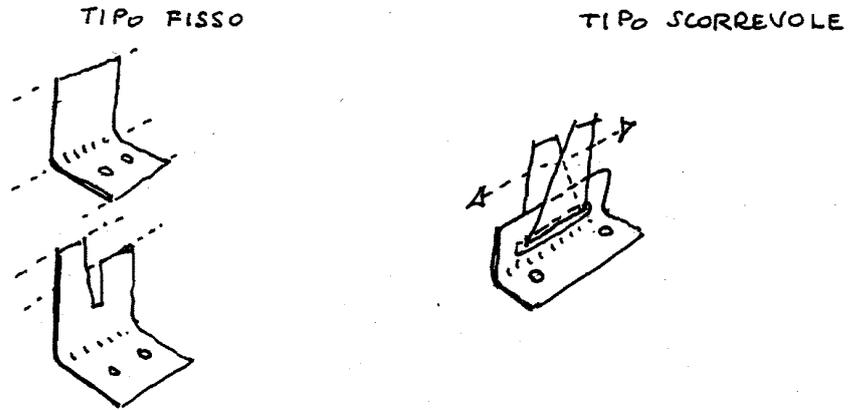
• ESEMPIO DI GIUNTO SCORREVOLE



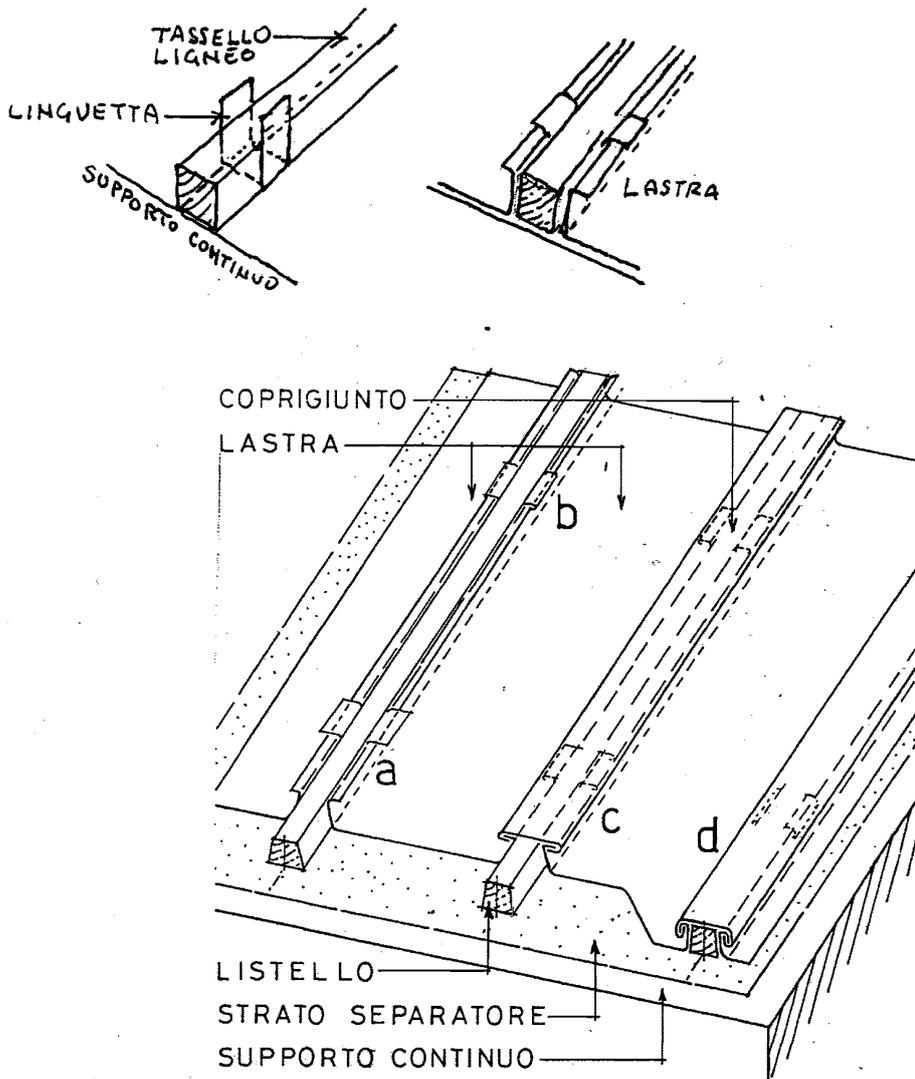
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

18.4.1. SEQUE.

ESEMPI DI TIPI DI LINGUETTE (O SQUADRETTE)



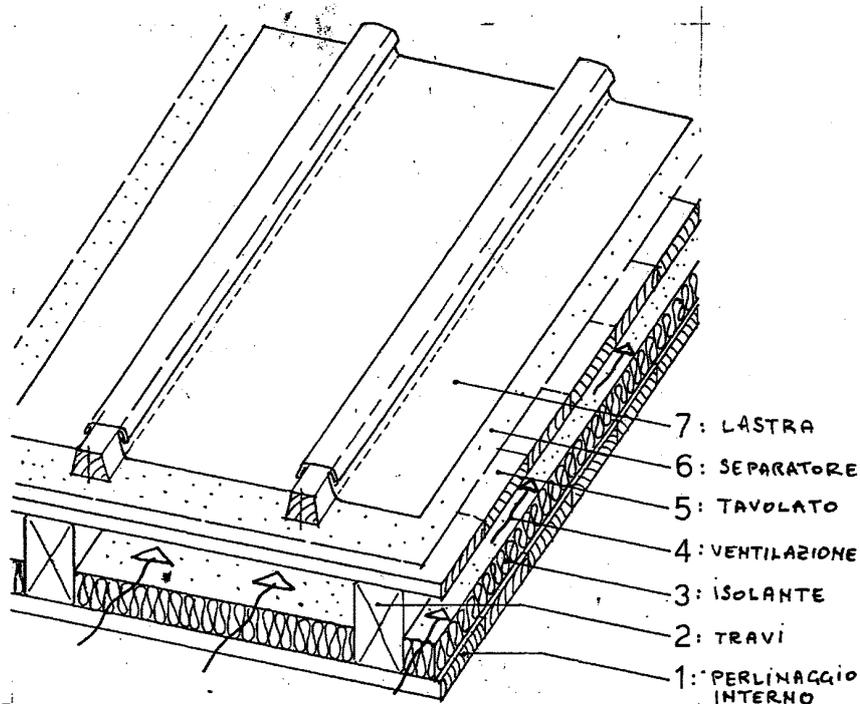
18.4.2. COPERTURE A TASSELLO (O ALL'ITALIANA)



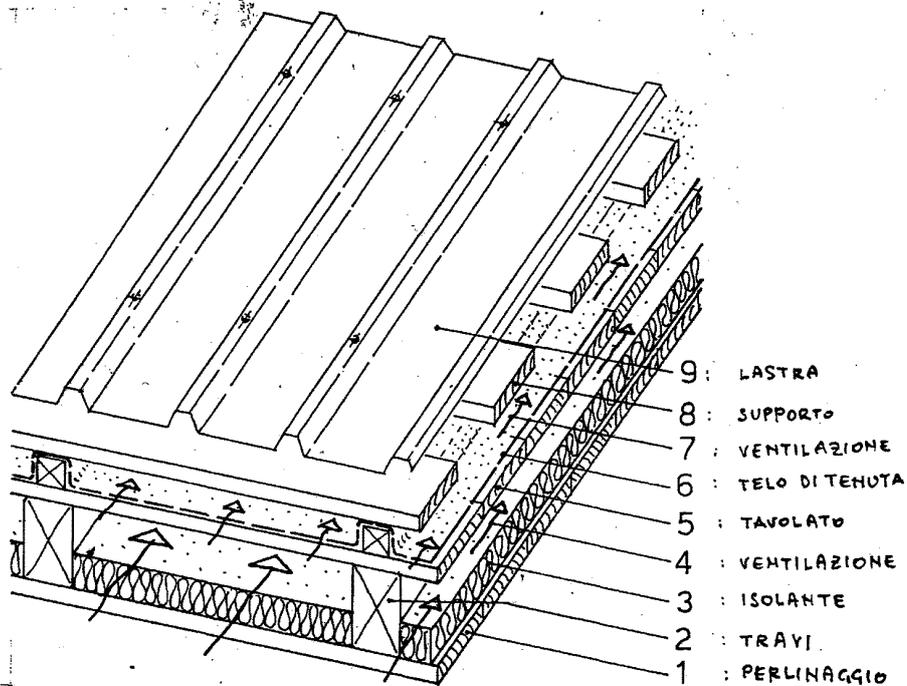
APPUNTI CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

18.4.5 ESEMPI DI SOLUZIONI

• COPERTURA ISOLATA VENTILATA - A TASSELLO
STRUTTURA A TRAVI LIGNEE



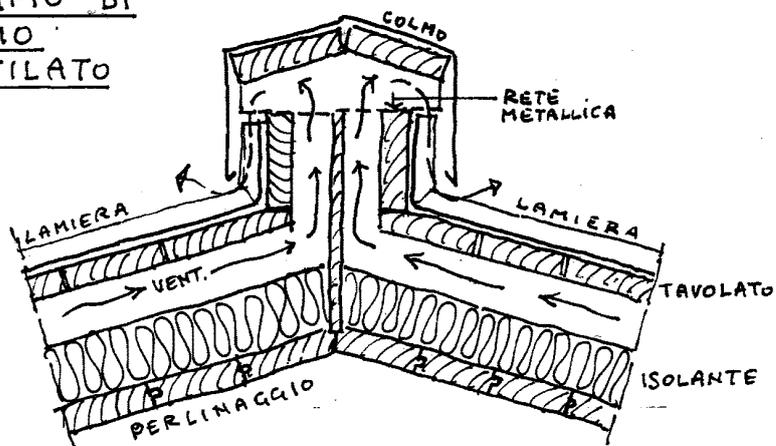
• COPERTURA ISOLATA VENTILATA CON ULTERIORE
TELO DI TENUTA



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

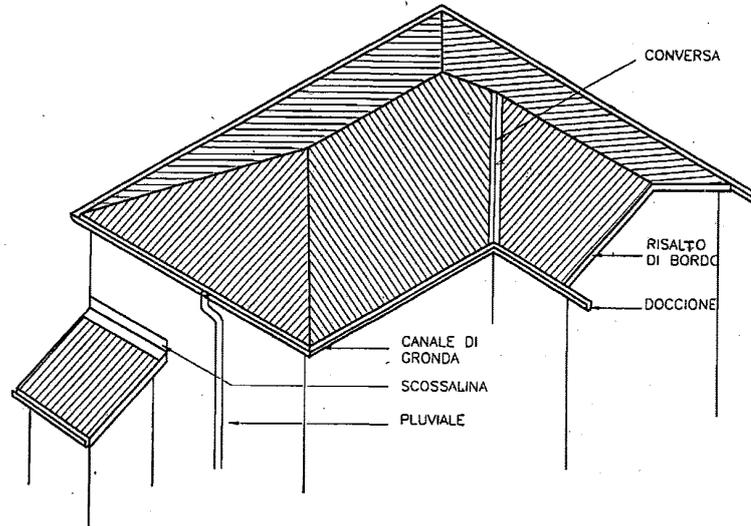
18.4.5 - SEQUE

ESEMPIO DI
COLMO
VENTILATO



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

19.2 - TERMINOLOGIA



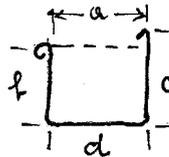
19.3 - PROFILI RICORRENTI DI CANALI DI GRONDA

1. MONOPARETE (in acciaio zincato, rame, ecc.)

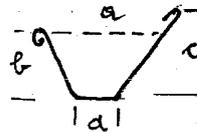
TONDA O SEMICIRCOLARE $\leftarrow a \rightarrow$ $a =$ larghezza apertura superiore. es. 125, 150, 180 200 mm



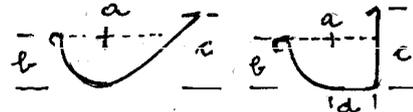
QUADRA O RETTANGOLARE



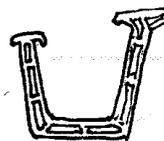
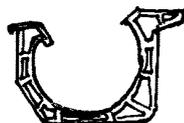
TRAPEZOIDALE



ALTRI PROFILI

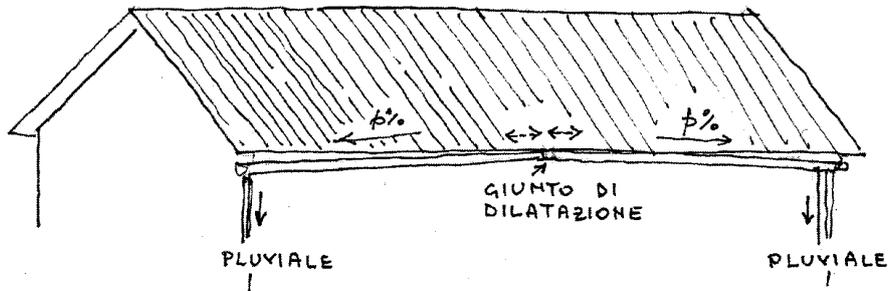
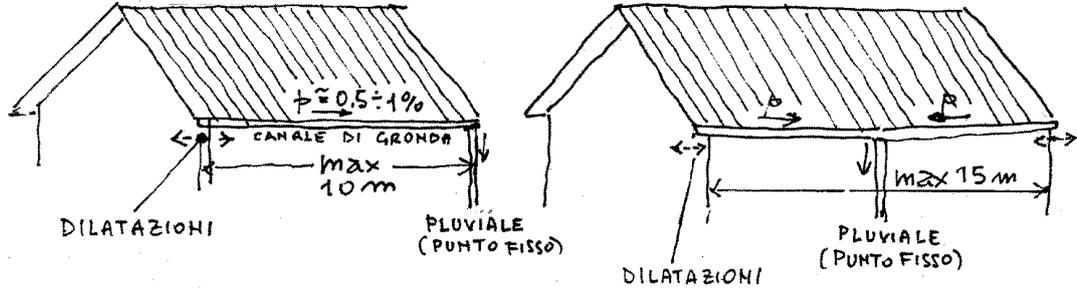


2. A DOPPIA PARETE (in p.v.c.)

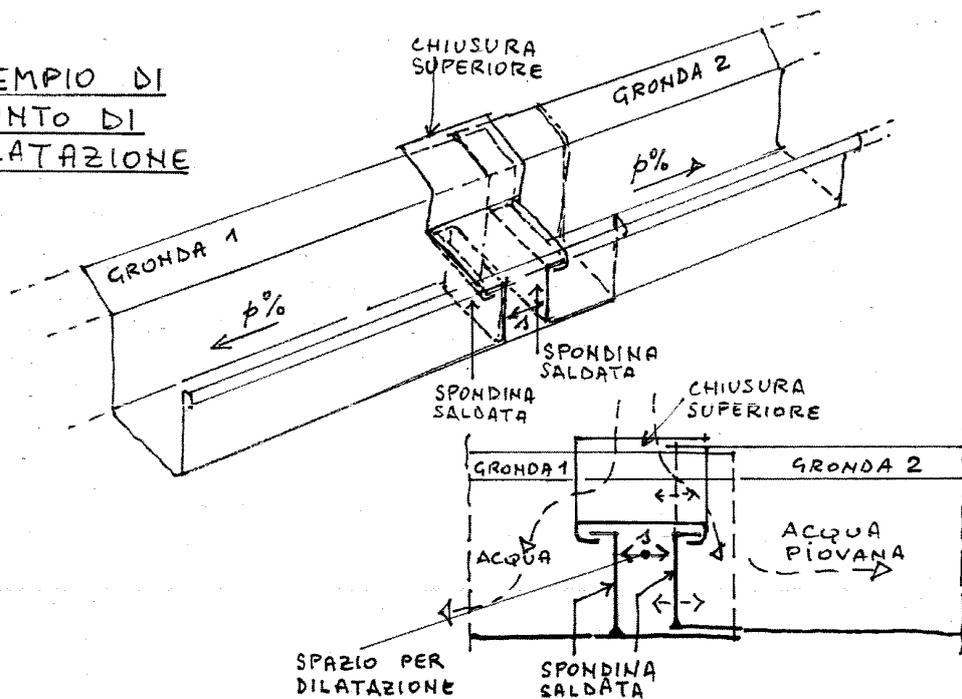


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - Prof. R. NELVA

19.7. POSIZIONAMENTO DELLE GRONDE :

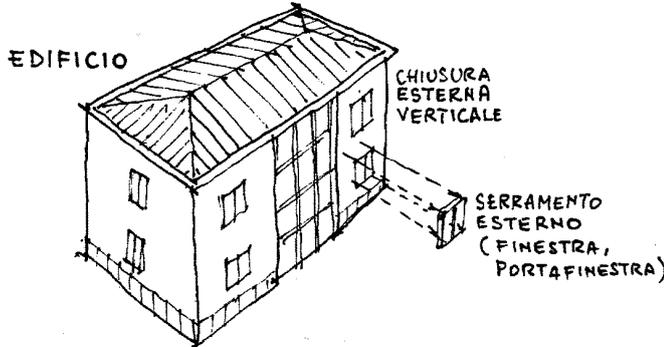


ESEMPIO DI GIUNTO DI DILATAZIONE



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

20. SERRAMENTI ESTERNI



REQUISITI ESSENZIALI DIRETTIVA EUROPEA 89/106 SUI PRODOTTI DA COSTRUZIONE:

1. RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ
2. SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO
3. SICUREZZA NELL'IMPIEGO
4. RISPARMIO ENERGETICO E RITENZIONE DEL CALORE
5. PROTEZIONE DAL RUMORE
6. IGIENE, SALUTE E AMBIENTE

20.1. I PRINCIPALI REQUISITI DEI SERRAMENTI (RICONDUCIBILI AI REQUISITI DEL SUB-SISTEMA CHIUSURA ESTERNA VERTICALE - RICHIAMI ALLA DIRETTIVA CE 89/106)

- REQUISITI DERIVANTI DALL'ESIGENZA DI SICUREZZA
 - STABILITÀ E RESISTENZA MECCANICA (contro le cadute, ecc.) (REQ. 1 CE 89/106)
 - RESISTENZA ALL'EFFRAZIONE (furti...)
 - NON EMANARE GAS TOSSICI IN CASO DI INCENDIO (REQ. 2 CE 89/106)
- REQUISITI DERIVANTI DALL'ESIGENZA DI BENESSERE
 - TENUTA ALL'ARIA (REQ. 6 CE 89/106)
 - TENUTA ALL'ACQUA (REQ. 6 CE 89/106)
 - VENTILAZIONE E SUA REGOLAZIONE (REQ. 6 CE 89/106)
 - ISOLAMENTO TERMICO (REQ. 4 CE 89/106)
 - ISOLAMENTO ACUSTICO (REQ. 5 CE 89/106)
 - PASSAGGIO RADIAZIONE SOLARE E SUA REGOLAZIONE, TRASMISSIONE DELLA LUCE (REQ. 4 CE 89/106)
 - INGNERABILITÀ RUMORI IN MANOVRA E CHIUSO (vento, ΔT, ...)
 - TRANSITABILITÀ (per porte-finestre)
 - MANOVRABILITÀ (apertura-chiusura) (REQ. 3 CE 89/106)
- REQUISITI DI RESISTENZA E DURATA
 - RESISTENZA AL VENTO (REQ. 1 CE 89/106)
 - RESISTENZA ALLE AZIONI MECCANICHE E ALLE MANOVRE (REQ. 1 e 3 CE 89/106)
 - DURABILITÀ (conservazione dei livelli di prestazione iniziali)
 - MANUTENIBILITÀ E SOSTITUIBILITÀ DELLE PARTI
- REQUISITI DI SICUREZZA NELLE FASI TRANSITORIE
 - ANTINFORTUNISTICA NEL MONTAGGIO
 - COORDINABILITÀ DIMENSIONALE E MODULARE

ESEMPIO DI REQUISITI DI ISOLAMENTO TERMICO:

Il DL 29 dicembre 2006 n. 311 richiede per le chiusure trasparenti:

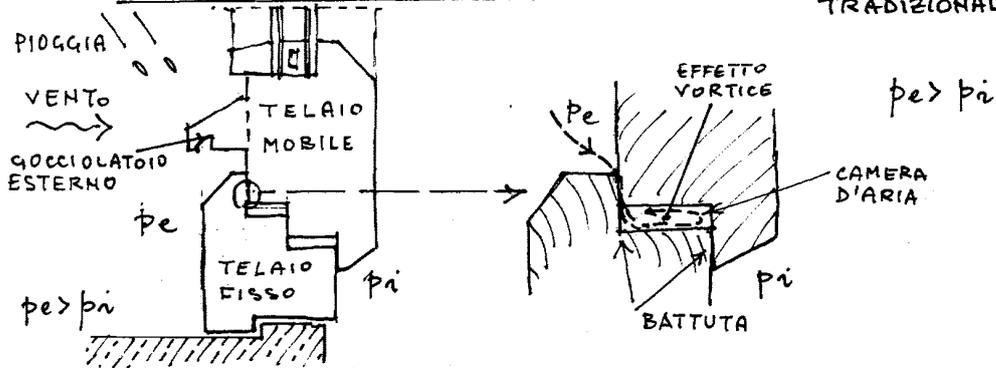
• dal 1° gennaio 2010:
(Allegato C "Requisiti energetici degli edifici")

In zona:	U [$\frac{W}{m^2K}$] trasmissione serramento	U [$\frac{W}{m^2K}$] trasmissione centrale termica dei vetri
A	4,6	3,7
B	3	2,7
C	2,6	2,1
D	2,4	1,9
Torino → E	2,2	1,7
F	2,0	1,3

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

20.3. CONCETTI RELATIVI ALLA TENUTA ALL'ARIA E ALL'ACQUA DEI SERRAMENTI

BATTUTE, CAMERE D'ARIA E GUARNIZIONI - SERRAMENTI TRADIZIONALI



$$v \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$q \left[\frac{N}{m^2} = Pa \right]$$

$$q = \frac{v^2}{1,6}$$

se: $v = 100 \frac{km}{h} = 36 \frac{m}{s}$

$$p = 56,25 \frac{dyn}{cm^2} = 562,5 Pa$$

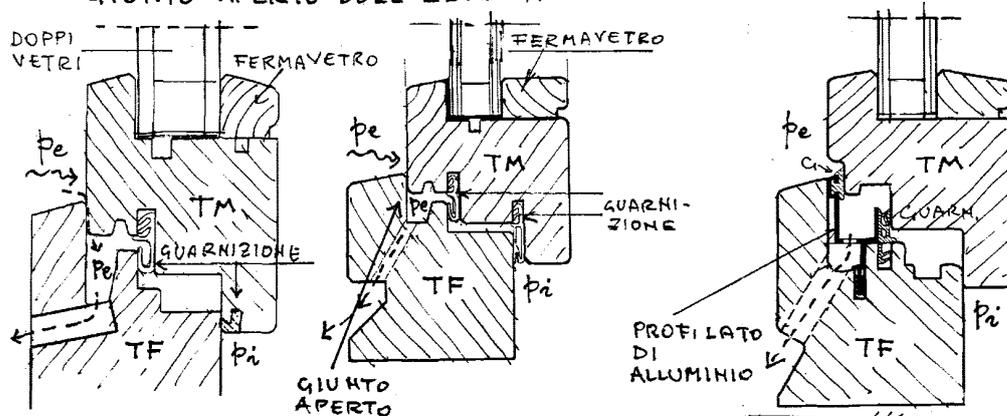
La combinazione di una "camera d'aria" compresa tra due "battute" permette di:

- deflettere i filetti d'aria creando vortici
- l'attrito tra le battute riduce l'energia, lancia i filetti e ne riduce la velocità

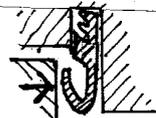
Quindi nei serramenti tradizionali si realizzavano anche tre battute e due camere d'aria per migliorare la tenuta all'aria.

Nei serramenti moderni si utilizzano le guarnizioni e i profili sono un po' diversi

ESEMPI DI TELAI FISSI E MOBILI IN SERRAMENTI IN LEGNO CON GUARNIZIONI (TRAVERSA INFERIORE ORIZZONTALE). GIUNTO APERTO SULL'ESTERNO.



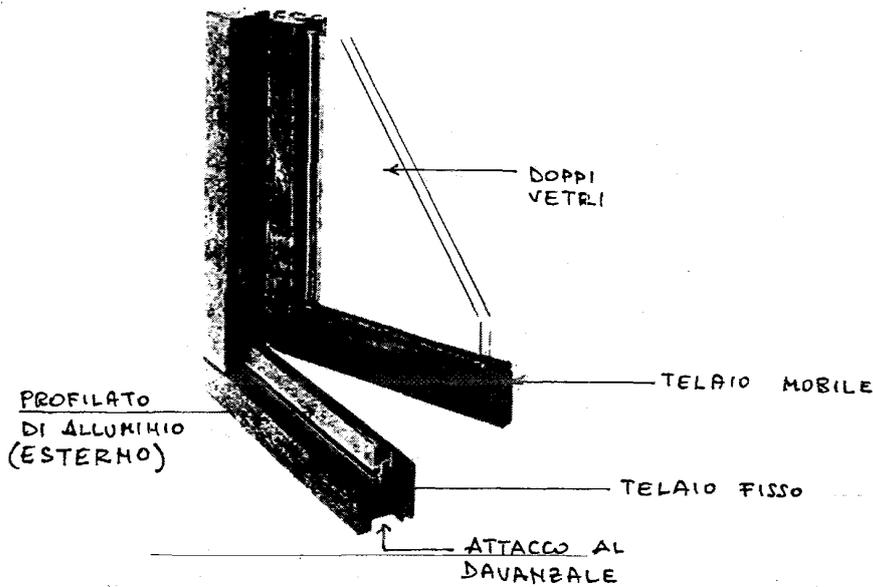
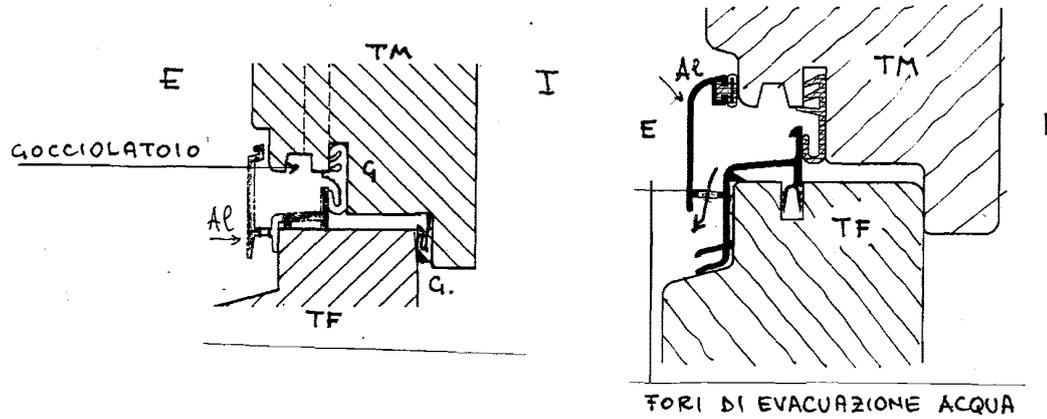
LE GUARNIZIONI LAVORANO PER DEFORMAZIONE:



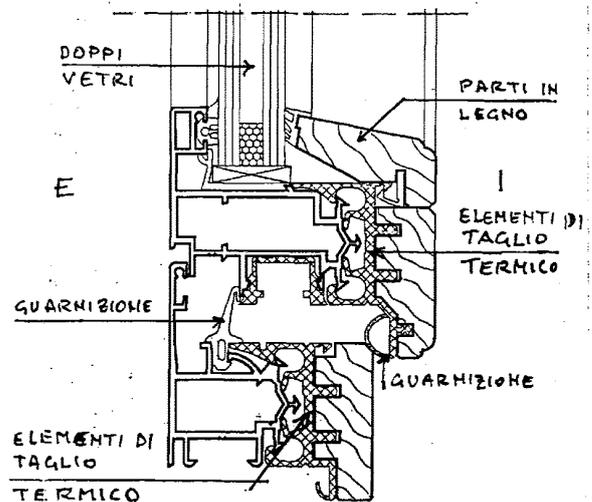
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

20.4 ESEMPI DI SERRAMENTI (SEGUE)

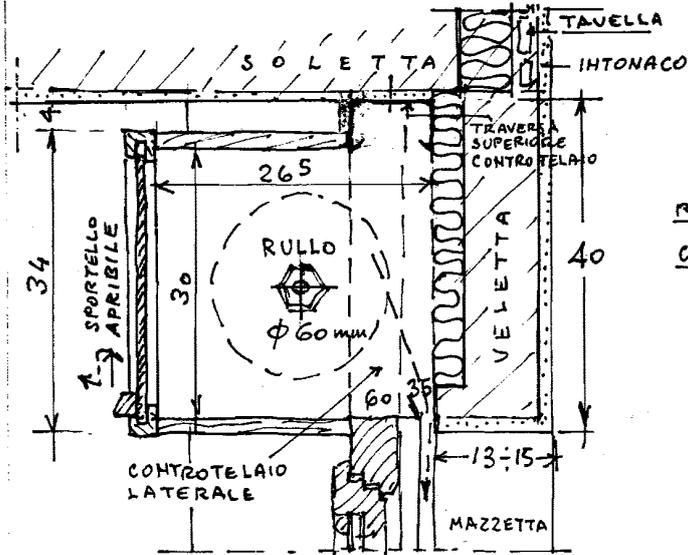
2. ESEMPI DI SERRAMENTI IN LEGNO CON PROFILATI DI ALLUMINIO (TRAVERSA INFERIORE)



3. ESEMPIO DI SERRAMENTO IN ALLUMINIO E LEGNO ALL'INTERNO, (CON TAGLIO TERMICO)

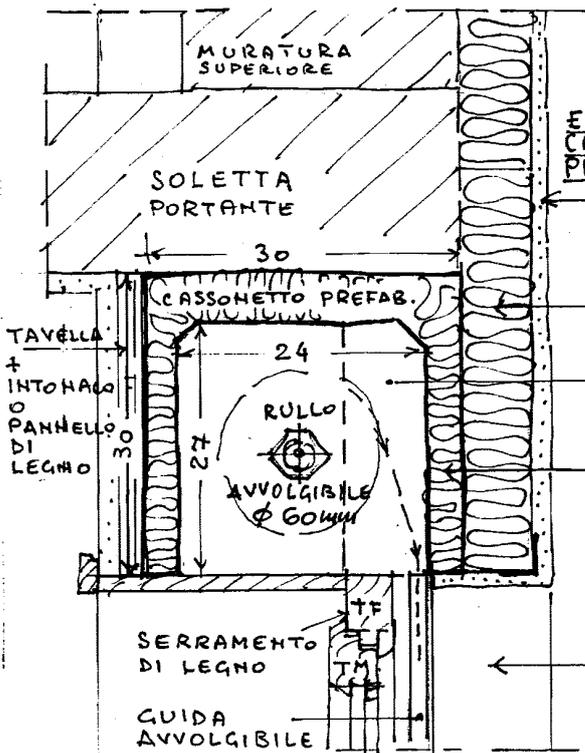
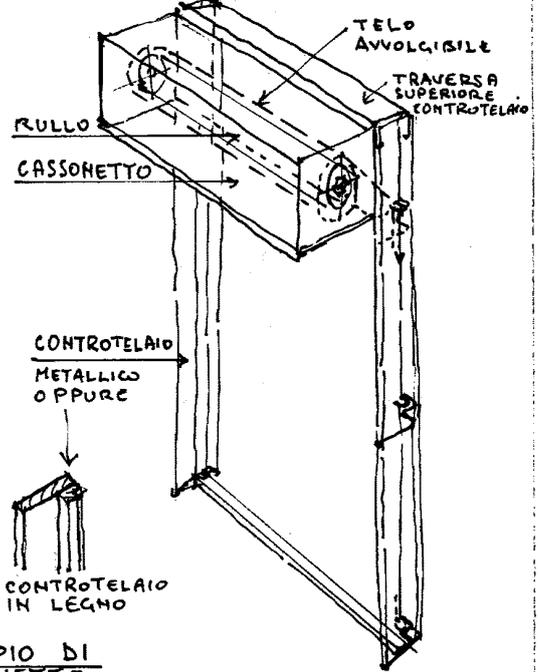


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA
 20.5. CONTROTELAI E CASSONETTI DI FINESTRE E PORTEFINESTRE



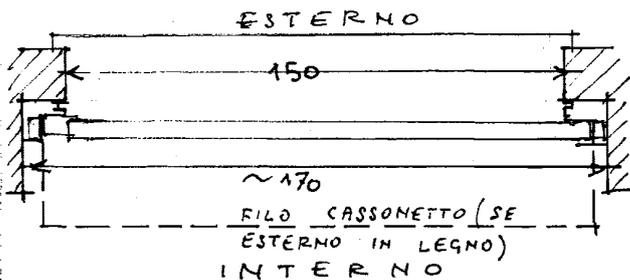
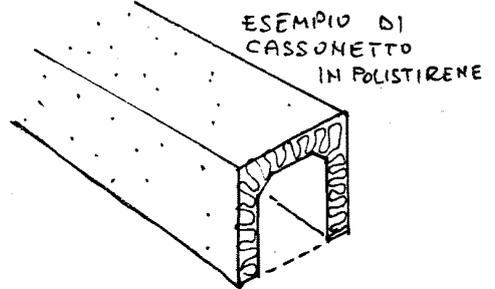
DIMENSIONI IN CM

ESEMPIO DI CASSONETTO IN LEGNO TRADIZIONALE



ESEMPIO DI CASSONETTO PREFABBRICATO

- INTONACO RESINO-PLASTICO
- ISOLAMENTO A CAPPOTTO
- CONTROTELAIO METALLICO LATERALE
- CASSONETTO PREFABBRICATO IN POLISTIRENE



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

**20.8 SERRAMENTI
- VERIFICA DELLA QUALITÀ**

QUALITÀ: insieme di caratteristiche che definiscono l'attitudine di un determinato elemento ad una data funzione.
La qualità deve essere definita in modo inequivocabile, con grandezze misurabili.

Essa viene definita attraverso metodi di prova, che misurano le prestazioni offerte

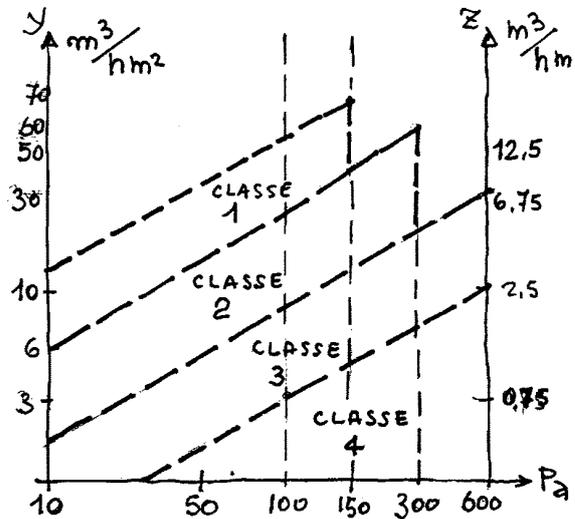
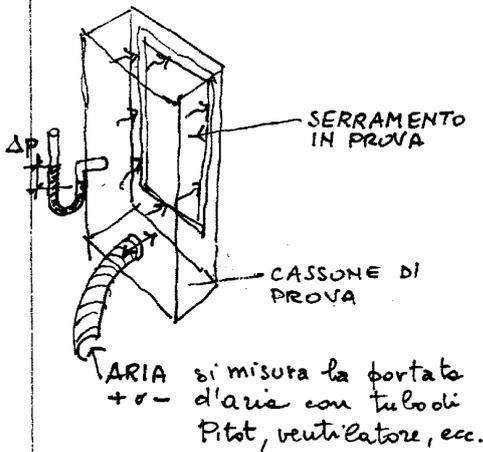
Nell'ambito dei serramenti esterni sono previste diverse prove:

PERMEABILITÀ ALL'ARIA: - classificazione: UNI EN 12207 - Metodo di prova: UNI EN 1026

RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO: - classificazione: UNI EN 12210 - Metodo di prova: UNI EN 12211

TENUTA ALL'ACQUA: - classificazione: UNI EN 12208 - Metodo di prova: UNI EN 1027

PERMEABILITÀ ALL'ARIA (UNI EN 1026)



Esempio:

classe 2 con $\Delta p = 100 \text{ Pa}$
portata = $27 \frac{\text{m}^3}{\text{h} \cdot \text{m}^2}$

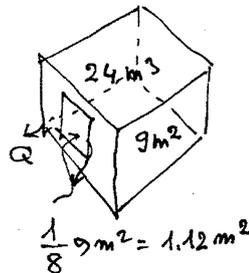
corrisponde in una stanza di 9 m^2 e 24 m^3 alla portata un po' di più di 1 ricambio/ora

infatti 9 m^2 finestra 1.12 m^2
portata: $1.12 \times 27 \frac{\text{m}^3}{\text{h} \cdot \text{m}^2} = 30 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

classe 4 con $\Delta p = 100 \text{ Pa}$
portata $3 \frac{\text{m}^3}{\text{h} \cdot \text{m}^2}$
in stanza di 9 m^2 e 24 m^3
 $Q = 1.12 \times 3 \frac{\text{m}^3}{\text{h} \cdot \text{m}^2} = 3.36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

y = portata d'aria riferita alle superficie del serramento in m^2

z = portata riferita allo sviluppo dei giunti apribili in m



$$\Delta p = 100 \text{ Pa} = \frac{10 \text{ kg}}{\text{m}^2}$$

se $C = 1$

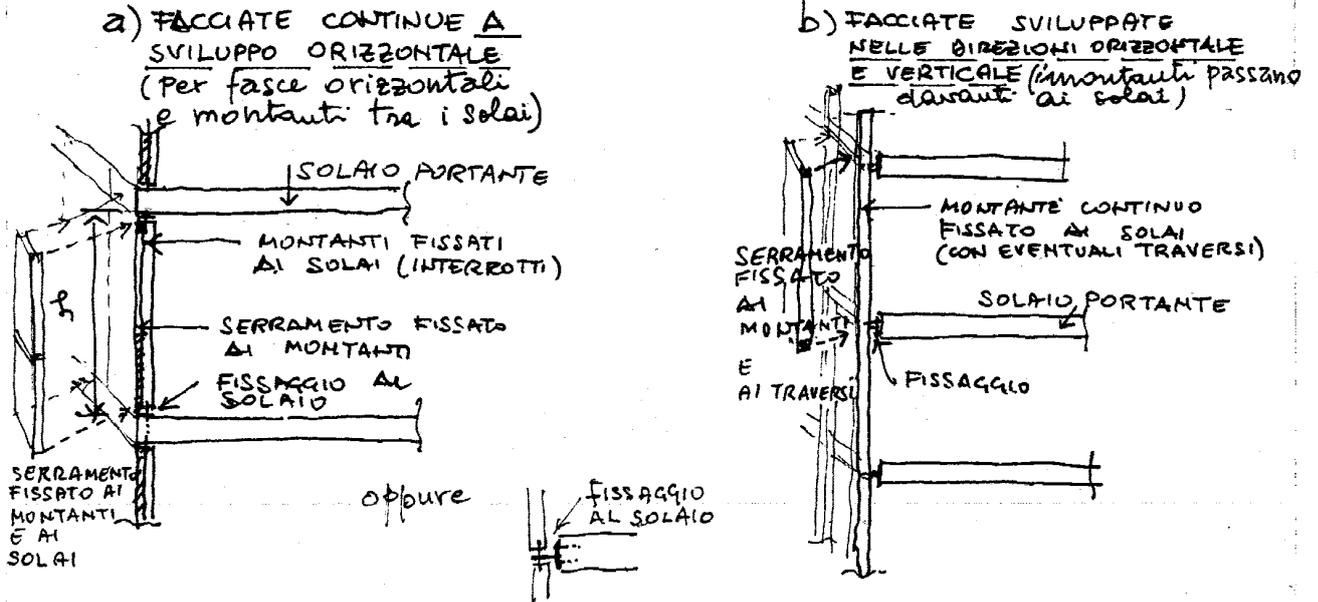
$$p = \frac{v^2}{16} \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \text{ e } p = \rho \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

$$v_{\text{vento}} = 12.66 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 45 \frac{\text{km}}{\text{ora}}$$

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

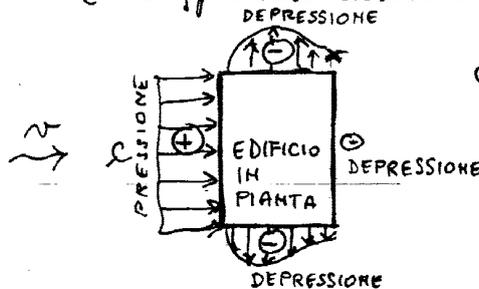
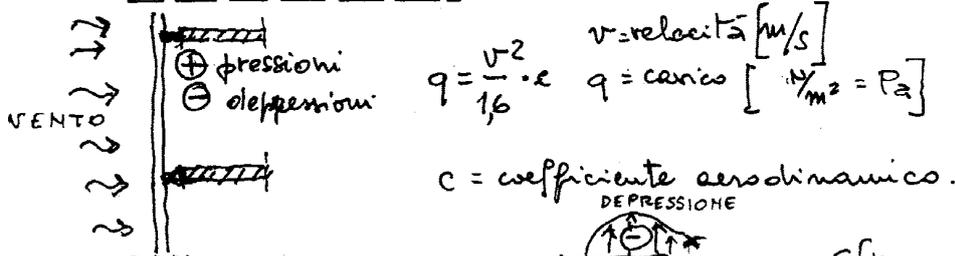
21. FACCIATE CONTINUE METALLICHE - CURTAIN WALL -

21.1. TIPI DI FACCIATE



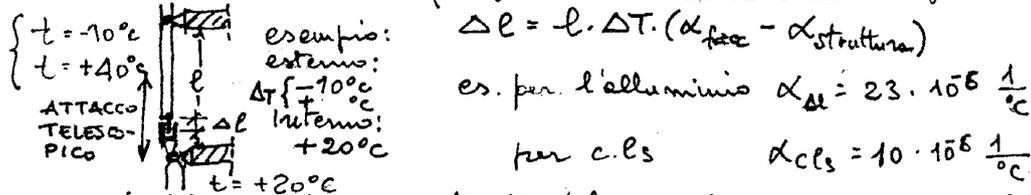
21.2. PROBLEMI E ASPETTI GENERALI DELLE FACCIATE CONTINUE METALLICHE

1. stabilità al vento



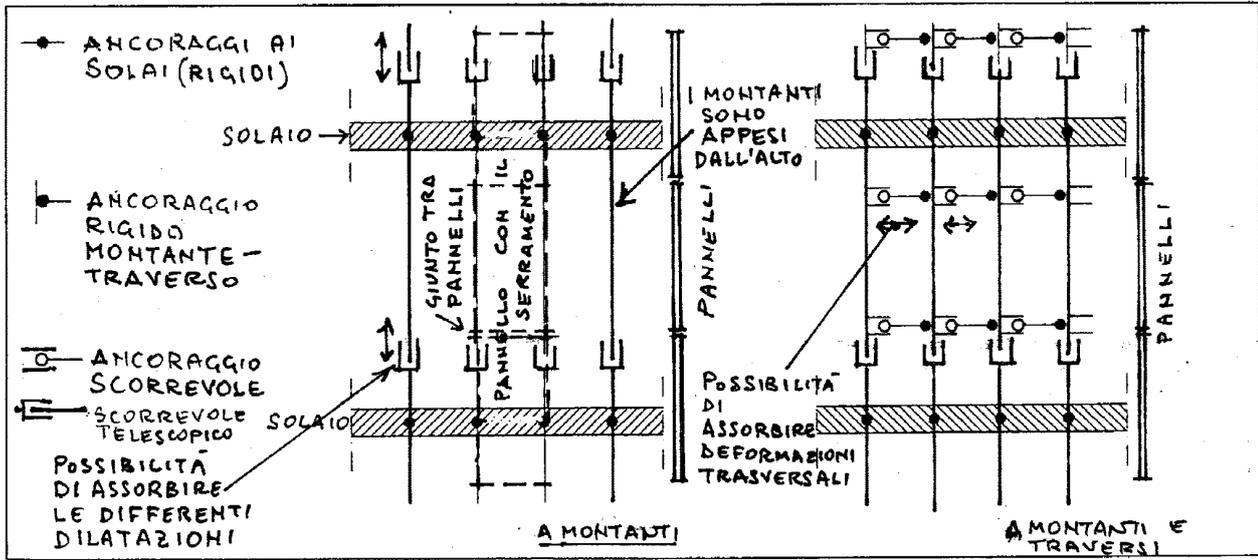
cfr. - DM 1 / 01/2008
"Nuove Norme tecniche per le costruzioni"

2. dilatazione termica (differenziale tra struttura e facciate-montanti)

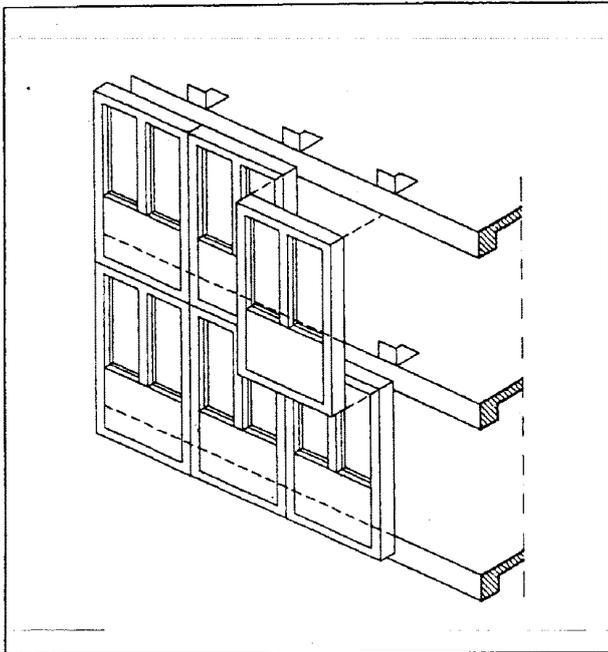


- si studiano dei montanti telescopici per assorbire le dilatazioni

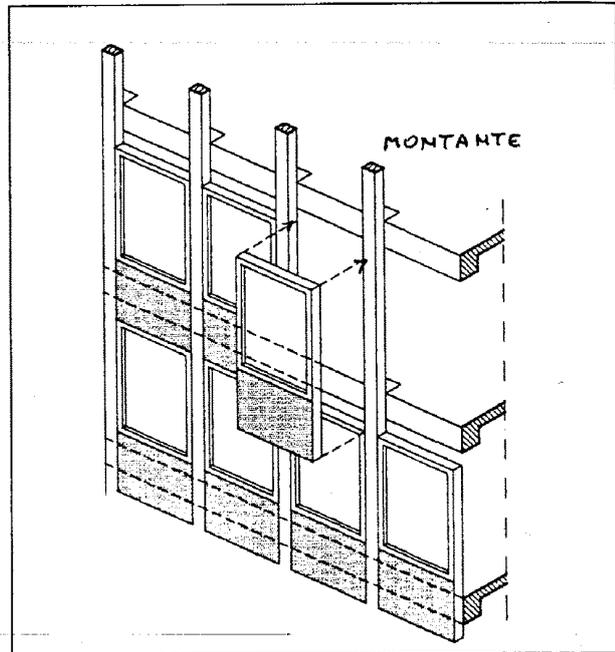
- 3 - isolamento termico : si usano "tagli termici" e doppi vetri $U = 2.5 \text{ W/m}^2\text{°C} \div 1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{°C}}$
- 4 - gestione irraggiamento solare e trasmissione luminosa (si adottano frangisole, schermi mobili)
- 5 - sicurezza incendi (non propagazione tra i piani), sicurezza alle effrazioni
- 6 - tenuta all'aria, tenuta all'acqua - (vedere serramenti)



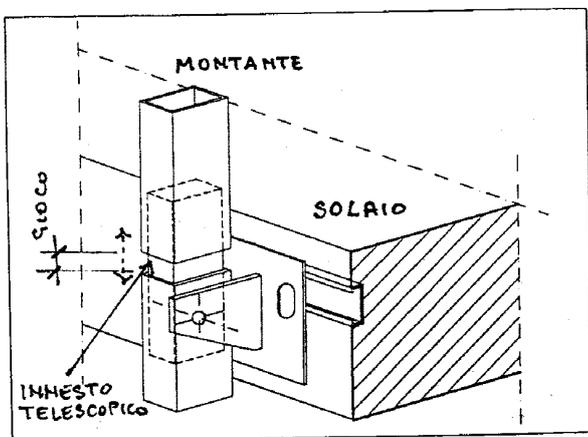
4. ESEMPI DI SCHEMI STATICI DELLE FACCIATE CONTINUE - FISSAGGI



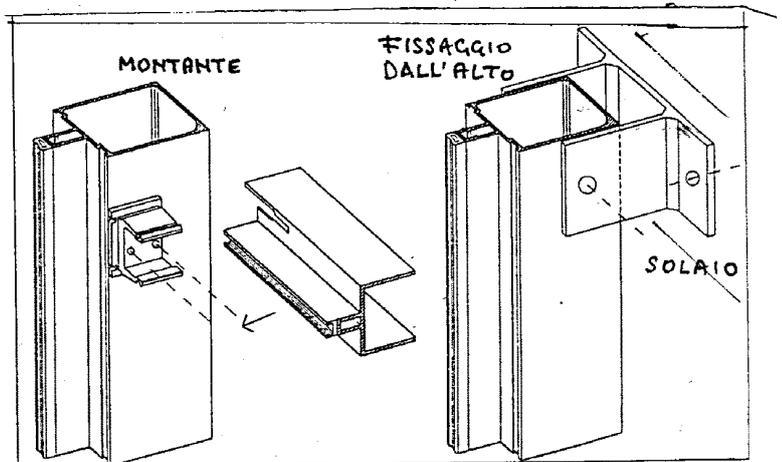
5. FACCIATA CONTINUA A MODULI O PANNELLI



6. FACCIATA CONTINUA A MONTANTI



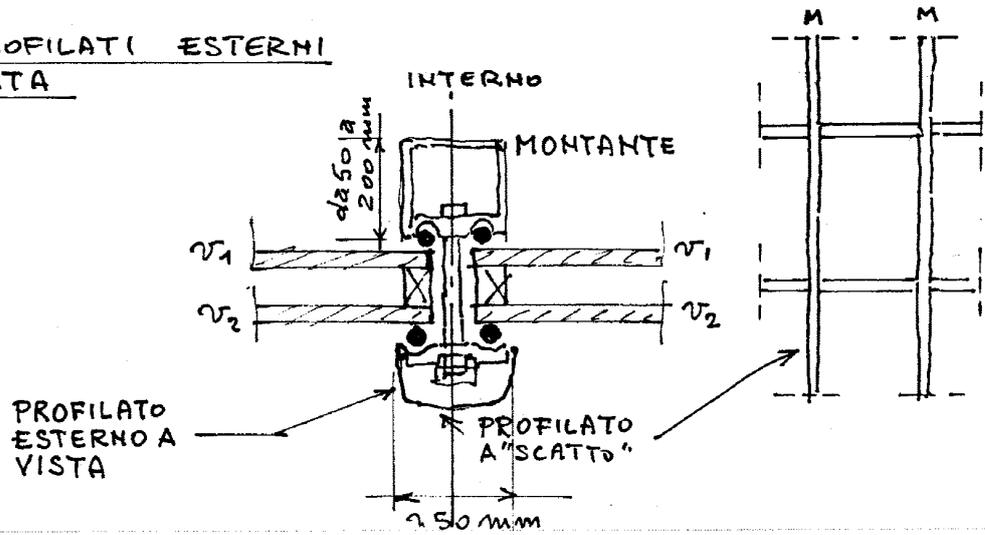
7. ESEMPIO DI ATTACCO AL SOLAIO DEI MONTANTI VERTICALI CON POSSIBILITÀ DI ASSORBIRE LE DILATAZIONI



8. ESEMPIO DI COLLEGAMENTO MONTANTE-TRAVERSO E FISSAGGIO AL SOLAIO

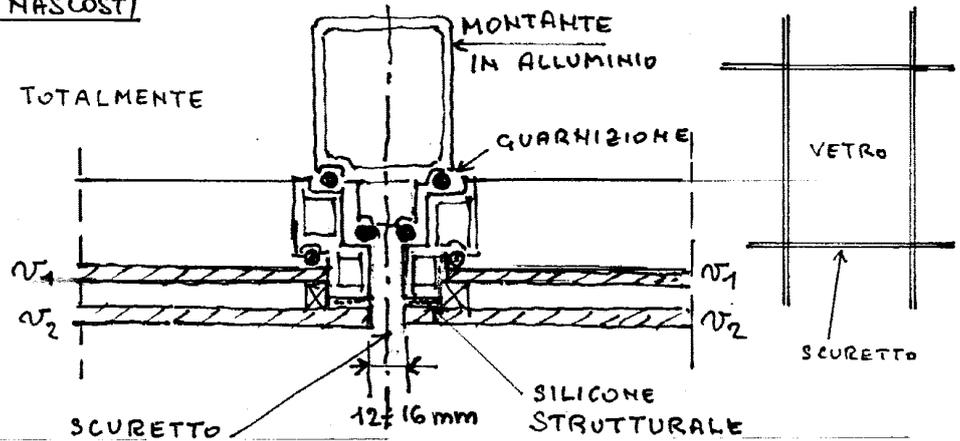
21.4 ESEMPI DI SOLUZIONI PER FACCIATE CONTINUE

1. CON PROFILATI ESTERNI A VISTA

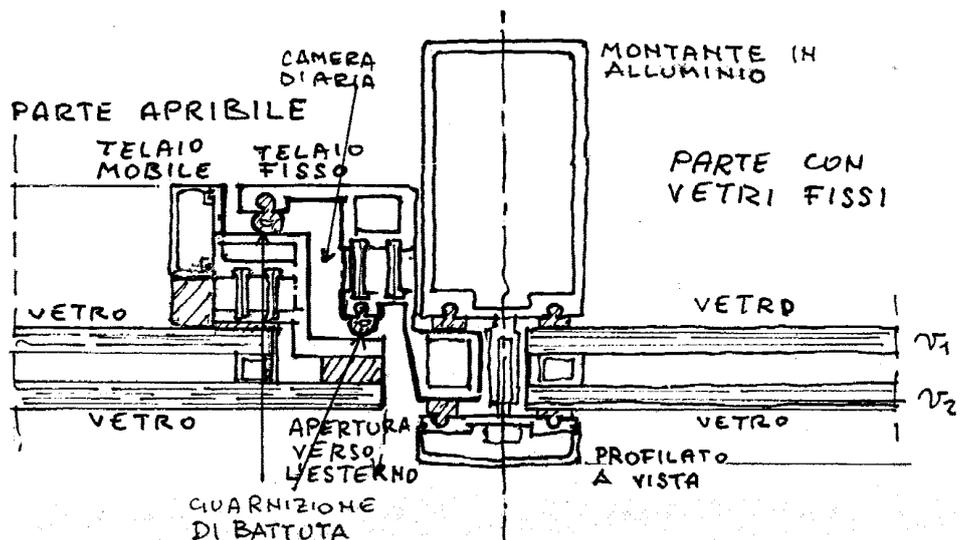


2. CON VETRI FISSATI CON SILICONE STRUTTURALE E MONTANTI NASCOSTI V.E.C.

IL VETRO È TOTALMENTE A VISTA



3. CON SERRAMENTI APRIBILI (VERSO L'INTERNO O VERSO L'ESTERNO)



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA II - prof. R. NELVA
22. FACCIATE IN VETRO STRUTTURALE

22.1 RICHIAMI SULLE CARATTERISTICHE DEL VETRO

VETRO : fluido solidificato, senza reticolo cristallino, isotropo
 $E = 70.000 \text{ MPa} = 7 \cdot 10^{10} \text{ Pa} = 7 \cdot 10^{10} \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 7 \cdot 10^5 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} = 700.000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$
 (come una pietra)

densità: 2500 kg/m^3

Modulo Poisson = 0,2

Coefficiente dilatazione termica:

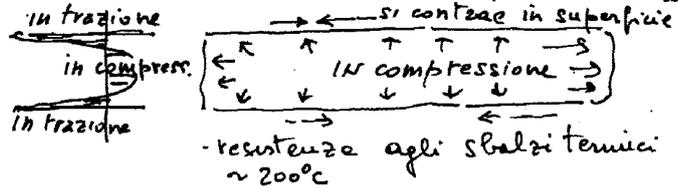
$\alpha = 9 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}} = 0,9 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} = 0,000009 \frac{1}{^\circ\text{C}}$

PRODUZIONI:

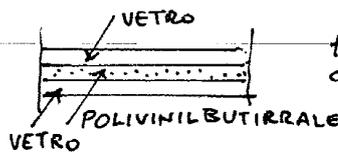
VETRO FLOAT :- brevettato nel 1955 da A. Pilkington: si producono vetri di grande formato in bagno di stagno fuso.

- lastre da 2 mm a 19 mm, superficie piana, ^{facce} parallele, dimensioni 320 x 600 cm,
- In genere si usano lastre da 4 mm
- Attenuazione ai sbalzi termici superiori a 30-40°C

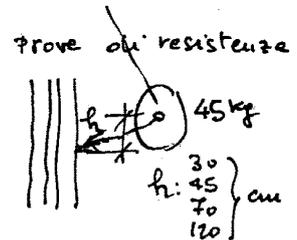
VETRO TEMPRATO: trattato con tempra termica (a 640°C poi raffreddato rapidamente)
 Saint Gobain "Securit" 1929



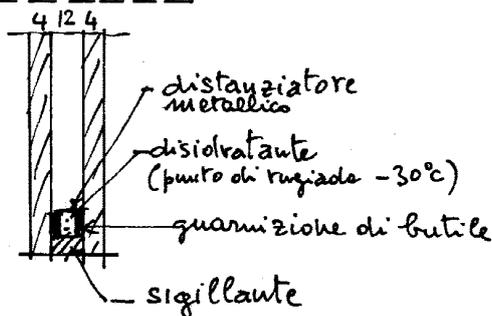
VETRO STRATIFICATO
 di sicurezza
 es. VIS



tipo per i parabrezza delle automobili



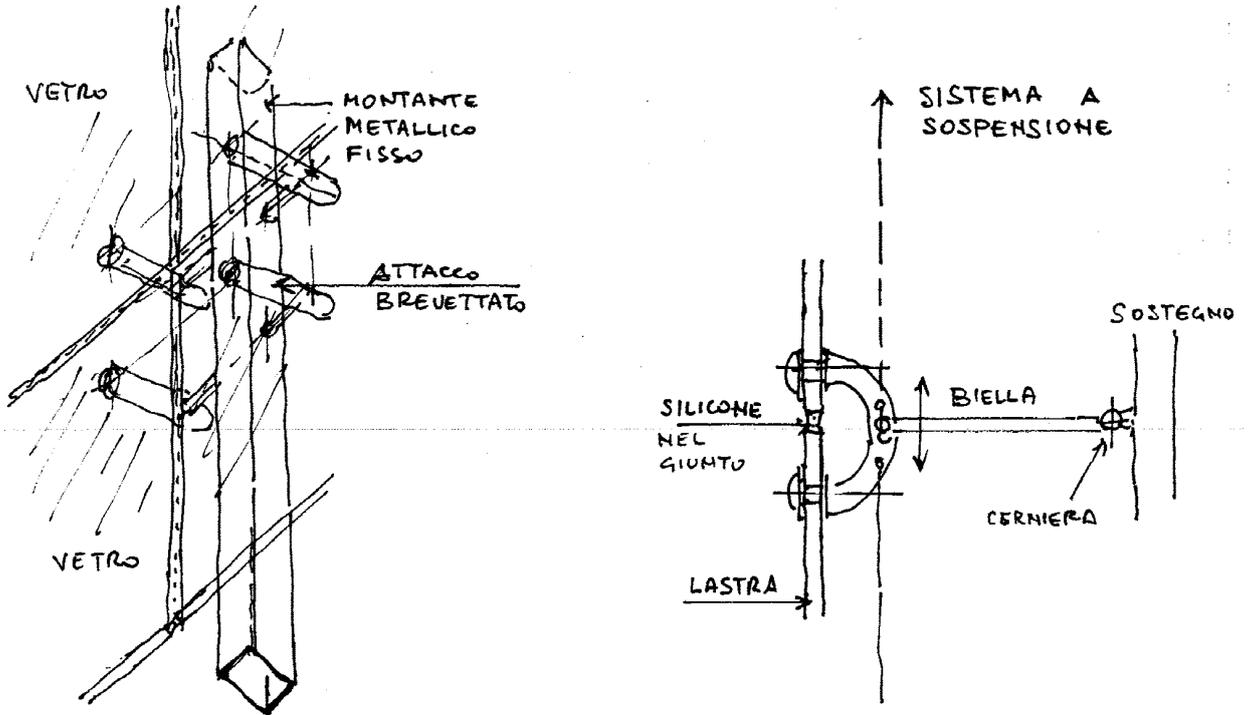
VETRO CAMERA



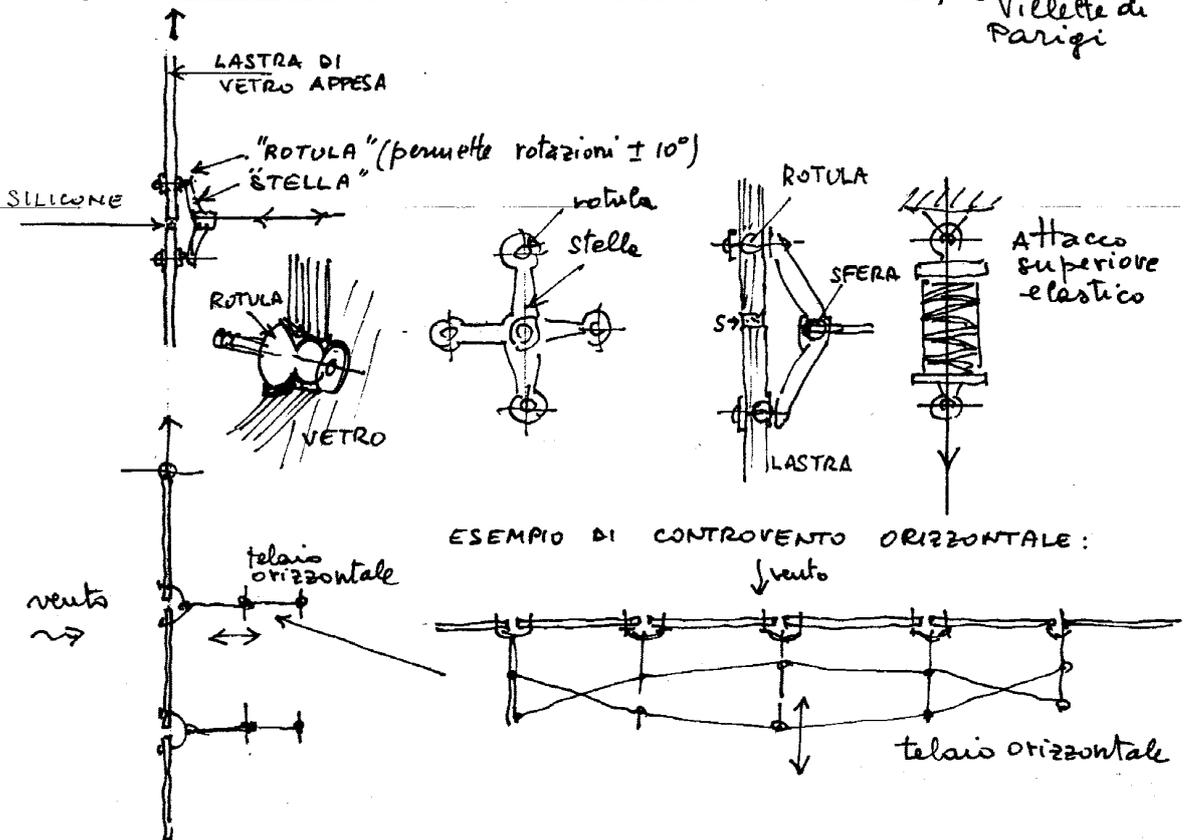
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA II - prof. R. NELVA
 22.3 PRINCIPALI SISTEMI

- SISTEMA PILKINGTON detto PLANAR 902-905 (dal 1994)

- strutture distanziate del vetro
- giunto con attacchi puntiformi - brevetto Planar

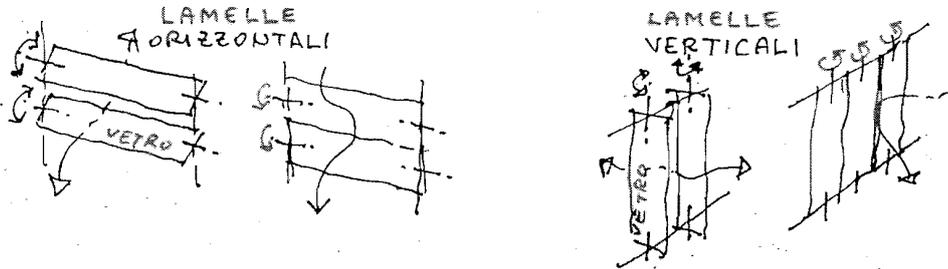


- SISTEMA RFR (Studio Rice, Francis, Ritchie) (veoli Seme della Villetta di Parigi)



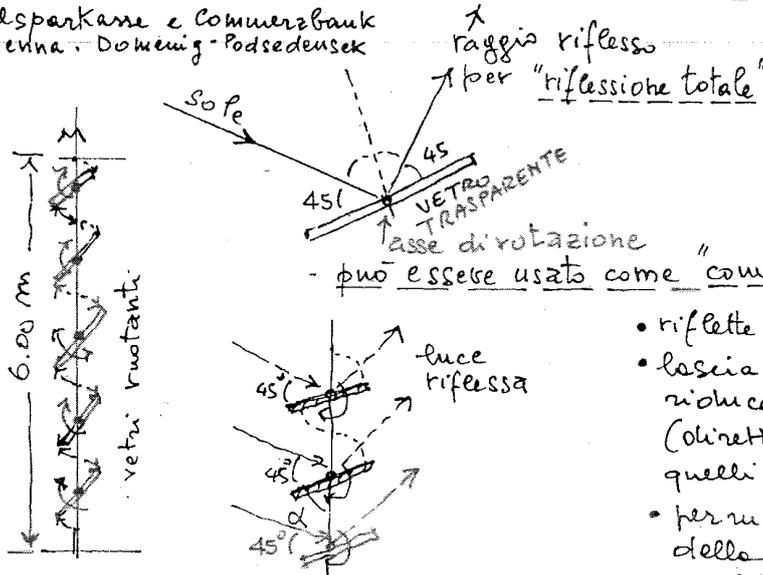
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA
 23.2. SISTEMI A VETRI ORIENTABILI - FINESTRE INTERATTIVE

- È possibile modificare l'angolo delle lamelle della schermatura:
- immissione radiazione incidente a seconda delle ore della giornata
- si può in estate di notte dispersere calore (si apre)
 in inverno di notte limitare il disperdimento di calore (si chiude)

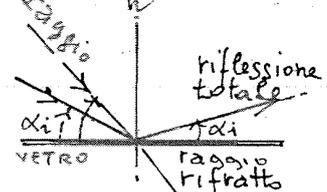


ESEMPIO 1: frangisole a "lamelle ruotanti"

Zentralsparkasse e Commerzbank HQ, Vienna - Domenig-Podsedensek



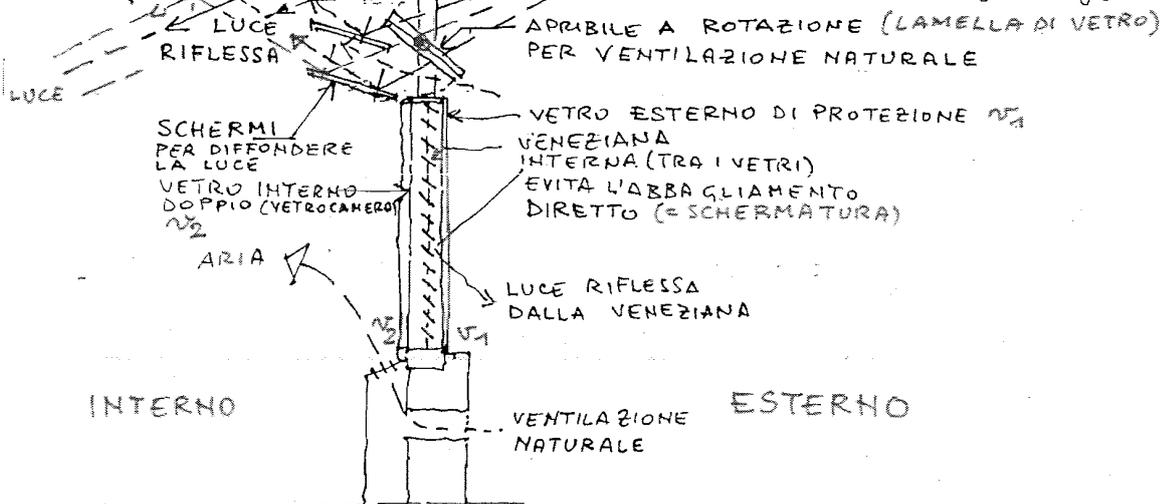
PRINCIPIO DELLA RIFLESSIONE TOTALE



- riflette la luce diretta
- lascia passare luce diffusa poiché i raggi calorifici (diretti del sole) ma non quelli luminosi
- permette un risparmio della luce artificiale negli edifici (zone interne)

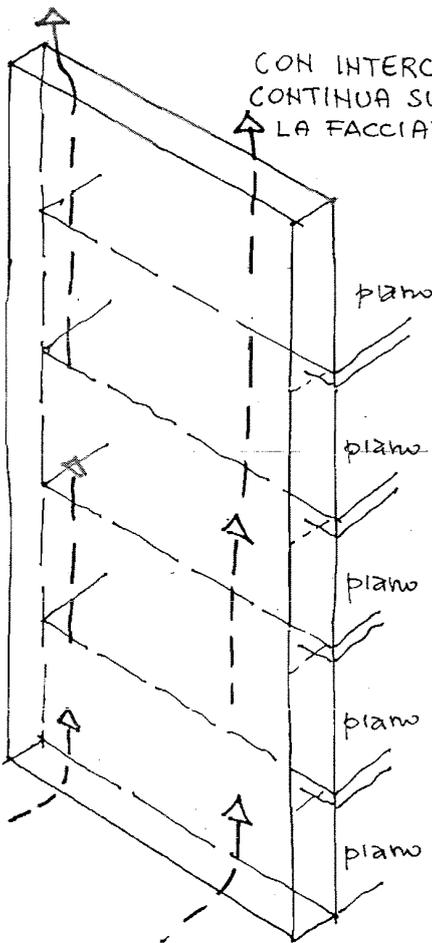
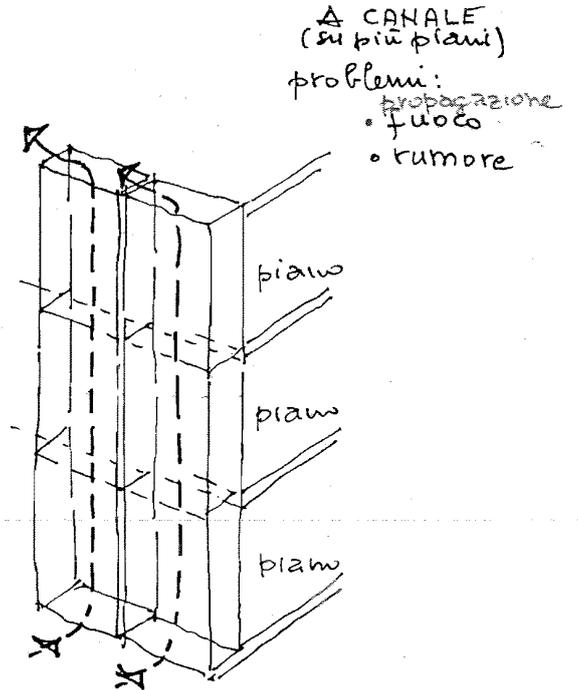
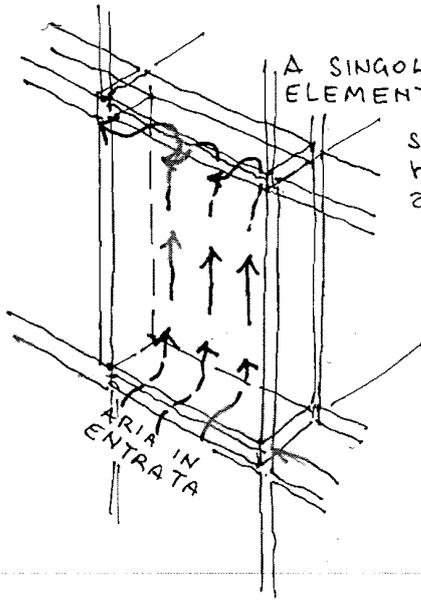
ESEMPIO 2: "serramento complesso" (con veneziana)

[Anglia Polytechnic University - Essex - 1993 - Arup Façade Engineering]

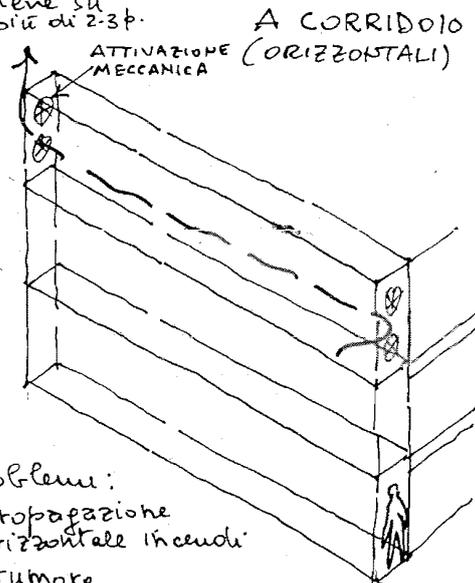


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

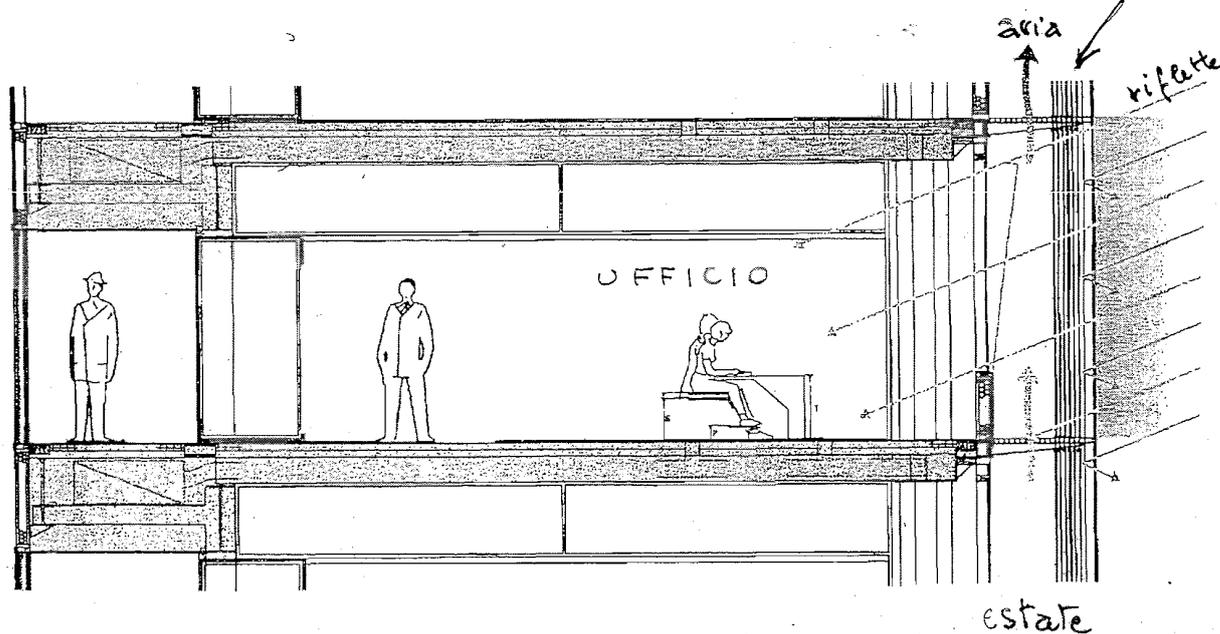
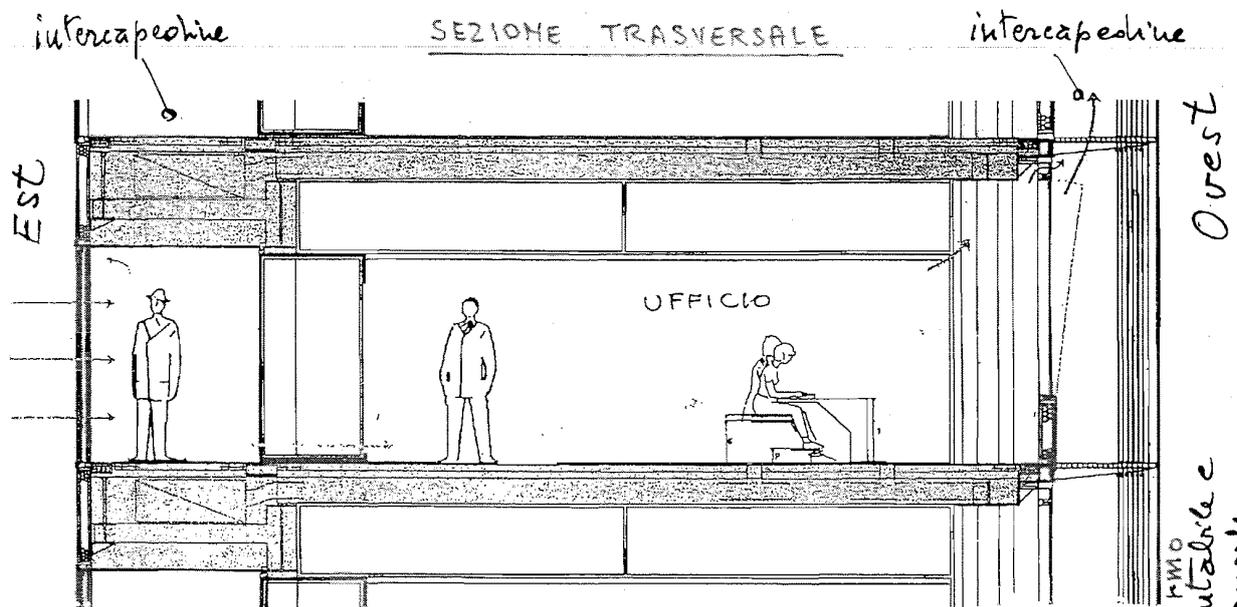
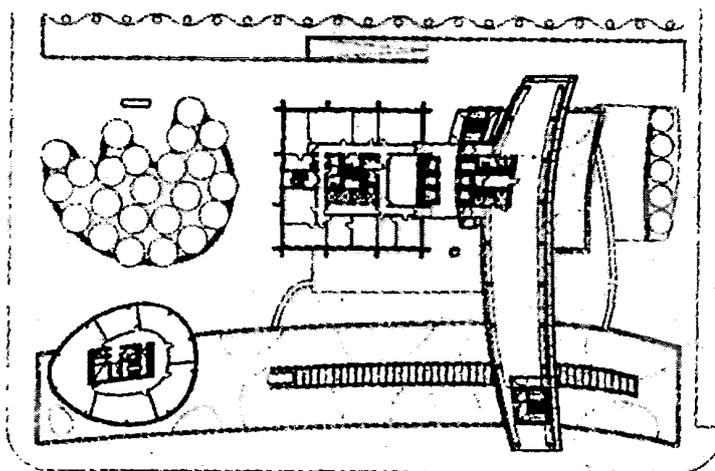
- PRINCIPALI TIPI DI CANALI DI VENTILAZIONE (DOPPIO INVOLUCRO)



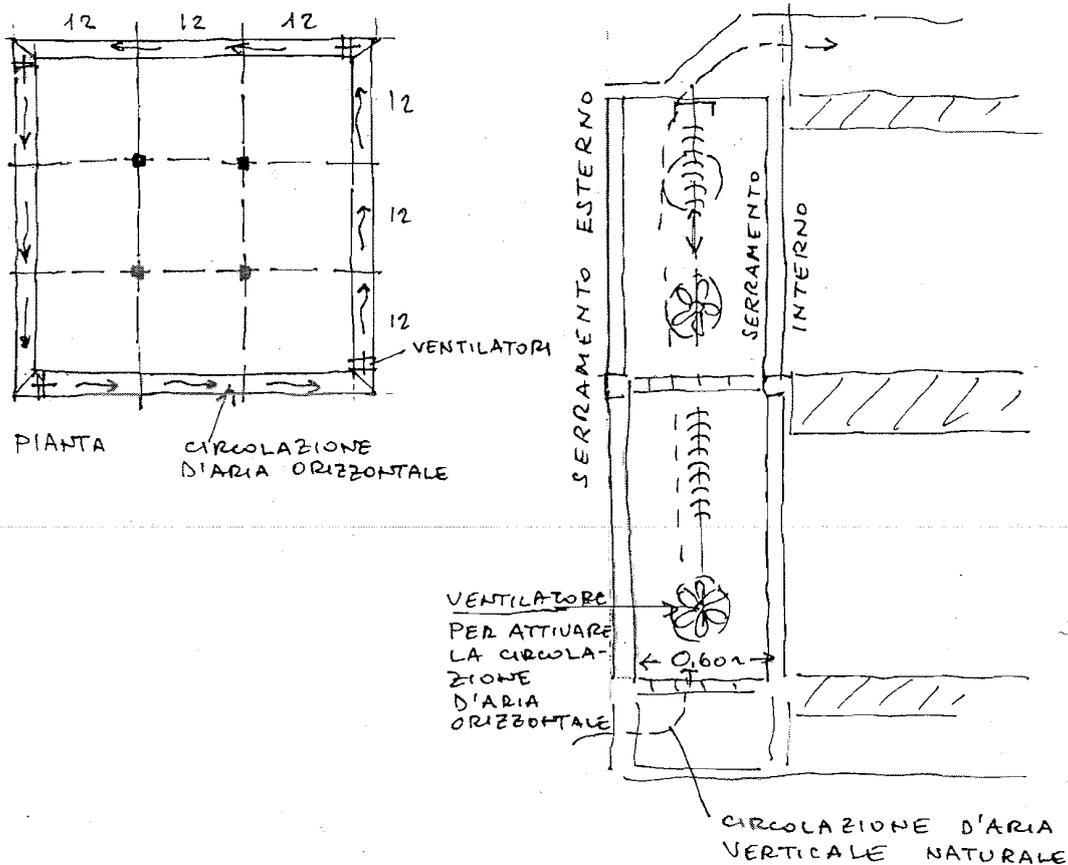
- problemi:
- v aria elevata
 - t°c elevata
 - trasmissione dei rumori
 - possibile propagazione dei fumi e del fuoco
 - conviene su non più di 2-3p.



EDIFICIO PER UFFICI
G.S.W. - BERLINO



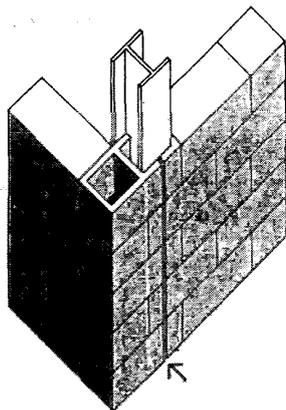
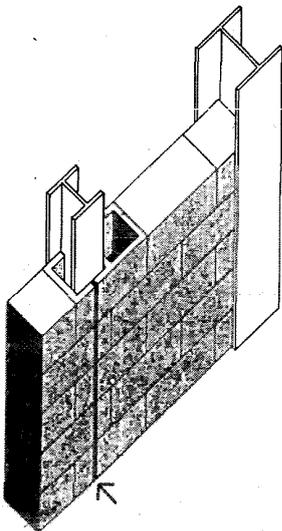
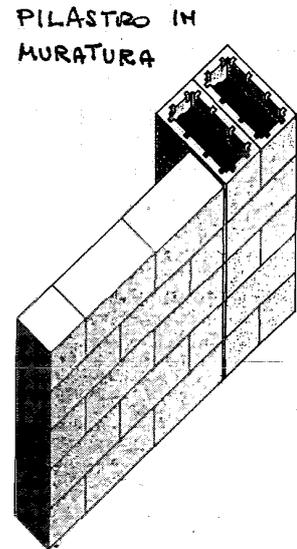
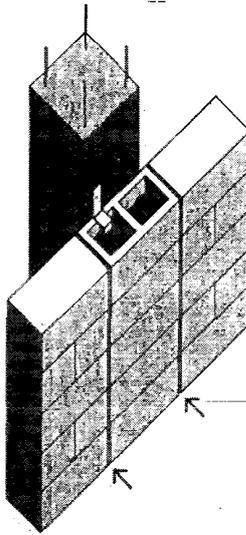
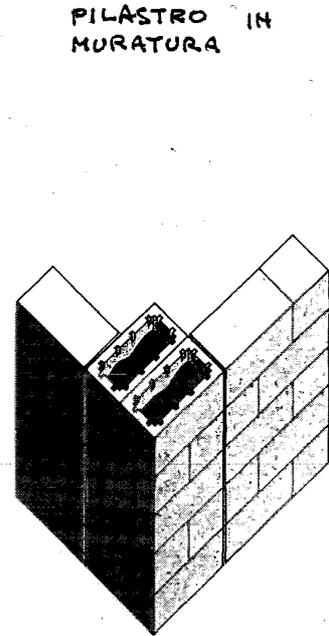
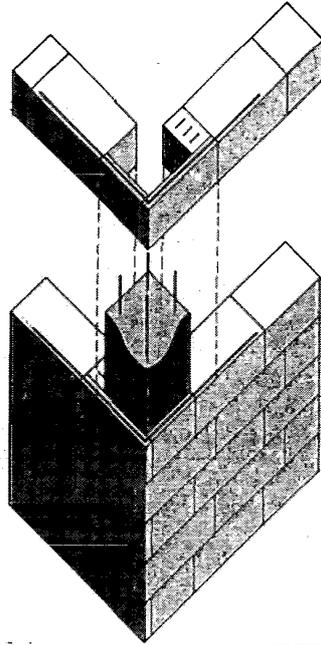
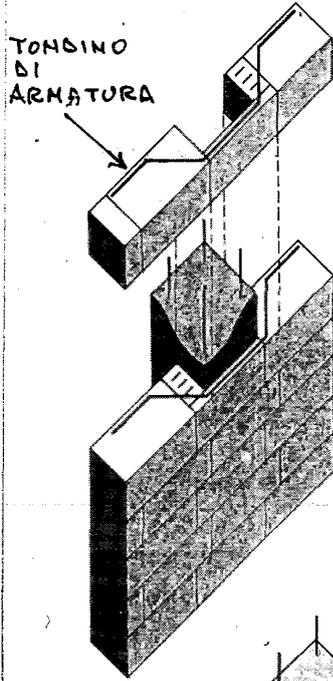
ESEMPIO 4 : Edificio amministrativo a Würzburg (D) - 1995



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. HELVA

24.1. - TAMPONAMENTI A BLOCCHI (Segue)

ESEMPI DI MURATURE DI TAMPONAMENTO IN BLOCCHI

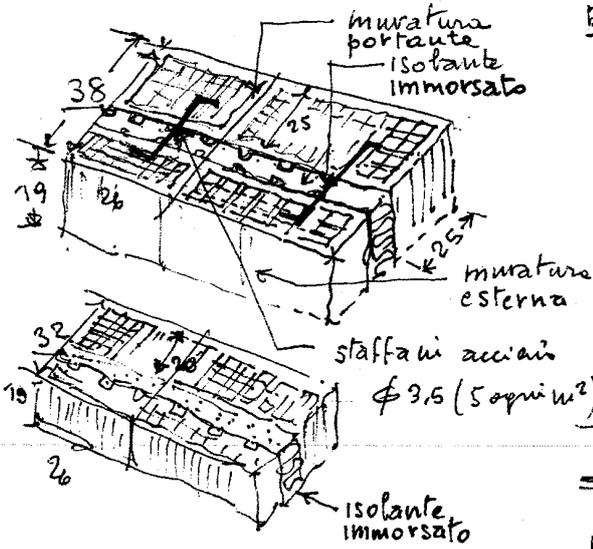


COLLEGAMENTO MURATURA A PILASTRI IN ACCIAIO

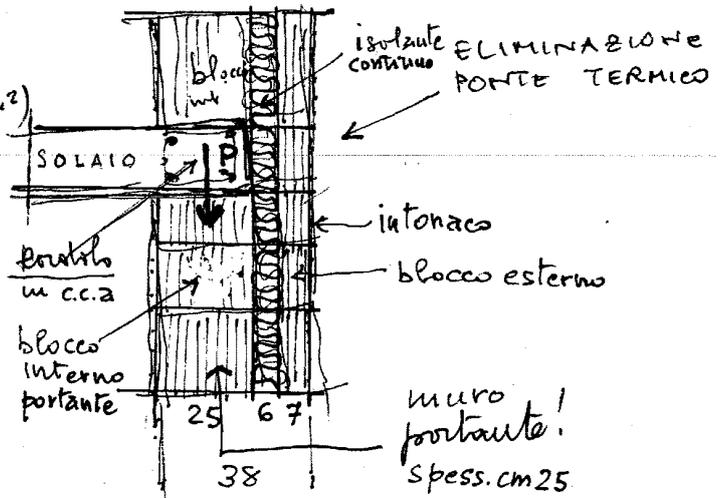
APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - Prof. R. NELVA

24.2.

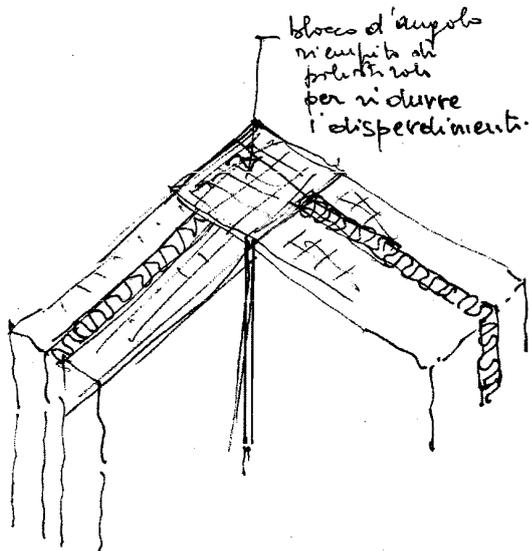
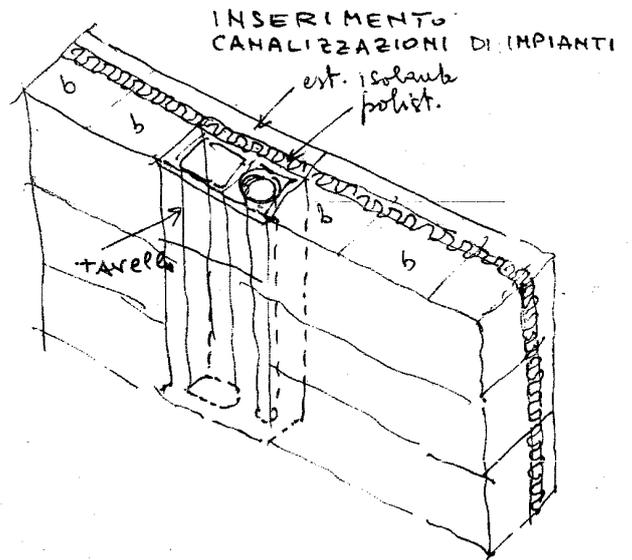
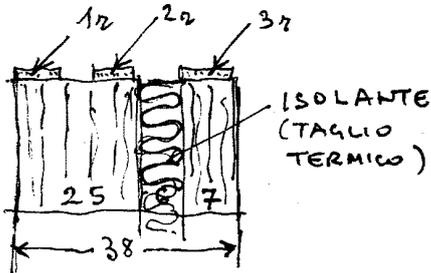
MURATURE CON TAGLIO TERMICO - PORTANTI CON BLOCCHI SEMIPIENI (5% < 45% di fori) IN LATERIZIO



BLOCCO LATERIZIO: cm 38 - cm 32
 fgk: tutto completo: $8,96 \frac{N}{mm^2}$ — $8,96 \frac{N}{mm^2}$
 $9,59 \frac{N}{mm^2}$ — $9,59 \frac{N}{mm^2}$
 $\phi B: 50$ $\phi B: 42$
 REI: 180 REI 180
 $U=K= 0,37 \frac{W}{m^2K}$ $U=K= 0,45 \frac{W}{m^2K}$



posati con 3 ricorsi di malta (taglio termico)



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

25. CONGRUENZA DEGLI IMPIANTI NEGLI EDIFICI

25.1. TERMINALI DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

PER CONTROLLARE LE CONDIZIONI AMBIENTALI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI SI PUÒ:

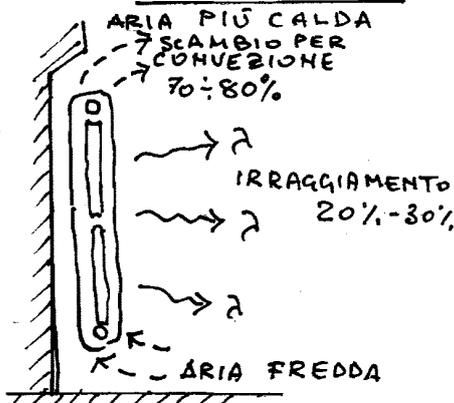
- a) Ridurre i disperdimenti attraverso l'involucro dell'edificio, eliminando i ponti termici, isolando, ecc.
- b) Utilizzare sistemi che sfruttano l'irraggiamento solare (inverno) oppure che lo schermano (estate...)
- c) Impiegando IMPIANTI fluidomeccanici che forniscono oppure sottraggono calore, che modificano le condizioni igrometriche.

TIPI DI TERMINALI DI IMPIANTI

Le unità terminali di impianti di climatizzazione si suddividono in:

- 1) UNITÀ A PREVALENTE SCAMBIO TERMICO CONVETTIVO
 - per convezione naturale: RADIATORI, PIASTRE RADIANTI
 - per convezione forzata: VENTILCONVETTORI, AEROTERMI
- 2) UNITÀ A PREVALENTE SCAMBIO TERMICO RADIATIVO
 - PANNELLI E STRISCE RADIANTI
- 3) UNITÀ PER IL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA (sistemi ad aria)
 - (con canalizzazioni nei controsoffitti, ecc.)

25.1.1. RADIATORI



- I radiatori riscaldano l'aria con cui vengono a contatto; questa, più calda e più leggera, innescava un movimento nell'ambiente.
- Altre aria fredda viene richiamata.
- Le temperature dell'acqua nel radiatore sono dell'ordine di 70-80 °C.
- Solo una parte del calore ceduto viene emesso per irraggiamento. Questo aumenta proporzionalmente con la superficie del radiatore.

APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

25.1.1. RADIATORI IN GHISA

sono costituiti da elementi realizzati per fusione e assemblati con nipples. Vi sono modelli a colonne (2, 3, 4, ecc.) o a piastra.

Aspetti positivi:

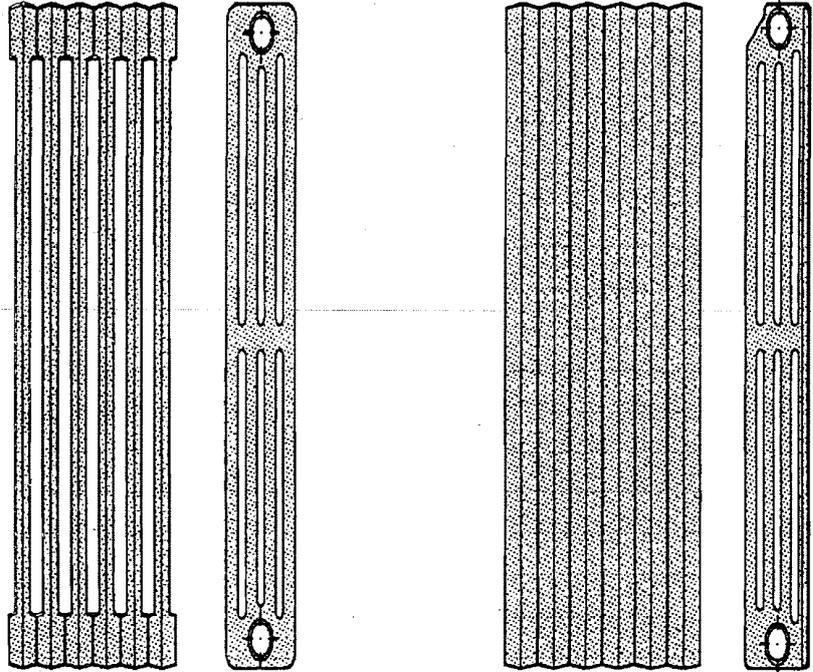
- non temono la corrosione
- dilatazioni non causano rumori
- sono componibili

Aspetti negativi:

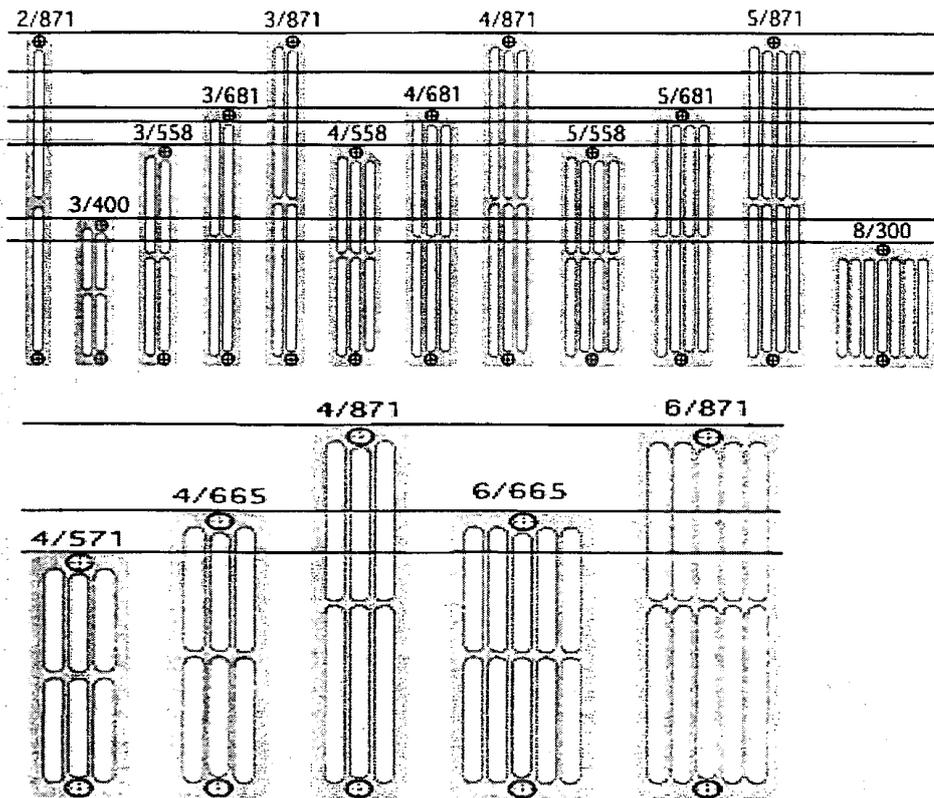
- elevato peso
- fragilità (rottura nelle fasi di montaggio)
- elevata inerzia termica

tipo a colonna

tipo a piastra



Esempi di radiatori di diverse dimensioni (n° colonne, altezza)



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

25.2. VENTILCONVETTORI

I ventilconvettori producono un flusso di aria forzata, mediante un ventilatore. Il flusso impedisce la formazione di zone con stratificazioni e mantiene un movimento dell'aria uniforme.

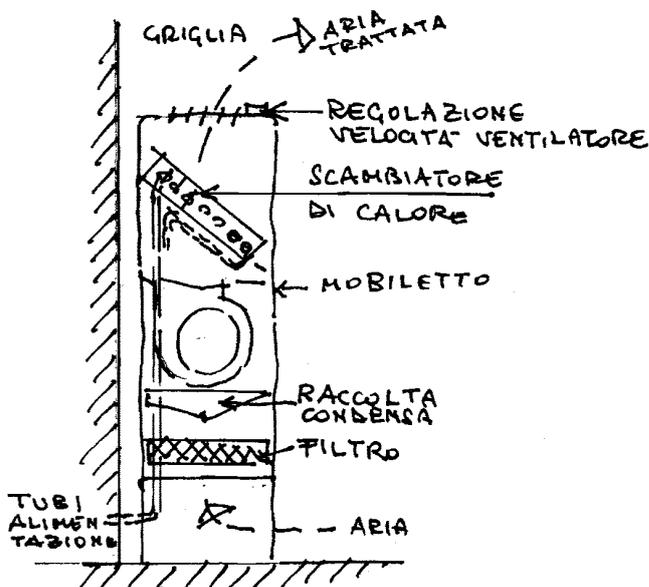
L'aria viene diffusa ad una temperatura non elevata, il ventilconvettore è alimentato con acqua a temperatura di 45°-50°C, in tal modo il livello di umidità dell'aria si mantiene entro i limiti di benessere.

I ventilconvettori permettono la messa a regime dei locali in tempi ridotti, l'inerzia termica è bassa.

Ad esempio è adatto anche alle abitazioni e locali usati in modo discontinuo.

I ventilconvettori possono essere dotati di 1 o 2 batterie di scambio termico (scambiatori di calore):

- a batteria singola (impianti a 2 tubi): si usano per riscaldare gli ambienti in inverno
- a doppia batteria (impianti a 4 tubi, si ha la circolazione di fluido caldo e di fluido freddo), permettono di riscaldare in inverno e di raffreddare in estate.



APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

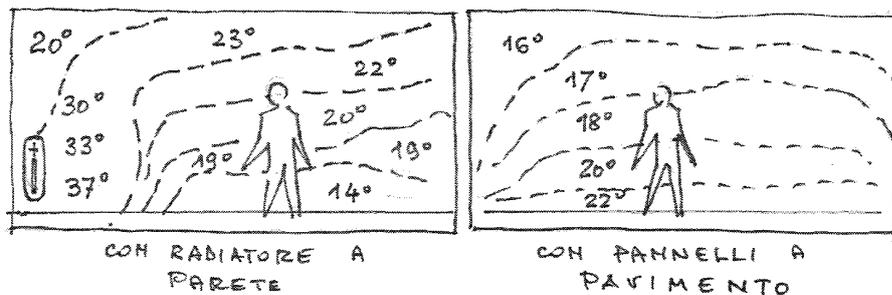
25.3 - PANNELLI RADIANTI A BASSA TEMPERATURA

- Si usano pannelli radianti a pavimento, posizionati sopra la soletta strutturale portante, sotto il rivestimento della pavimentazione. Il "pacchetto" soletta è di 40÷45 cm di spessore.

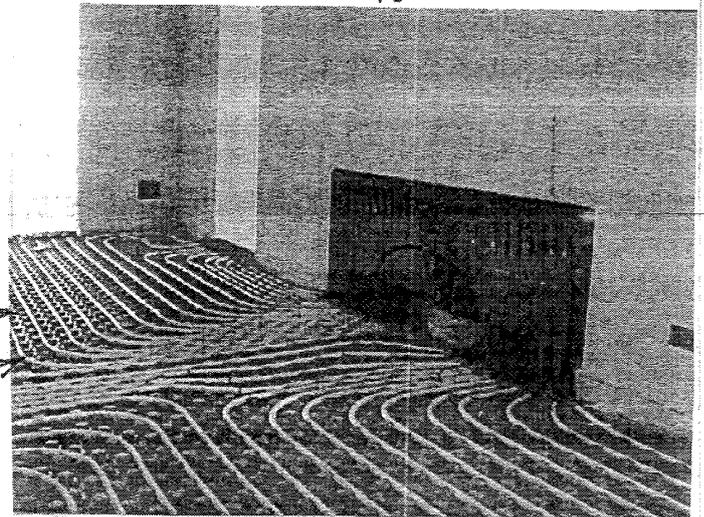
Questi impianti sono alimentati da fluido a bassa temperatura, circa 30÷35°C (contro i 70-75°C dei radiatori).

Riducono i moti convettivi interni, la temperatura ambiente può essere regolata con 102°C in meno rispetto al riscaldamento tradizionale, con risparmi.

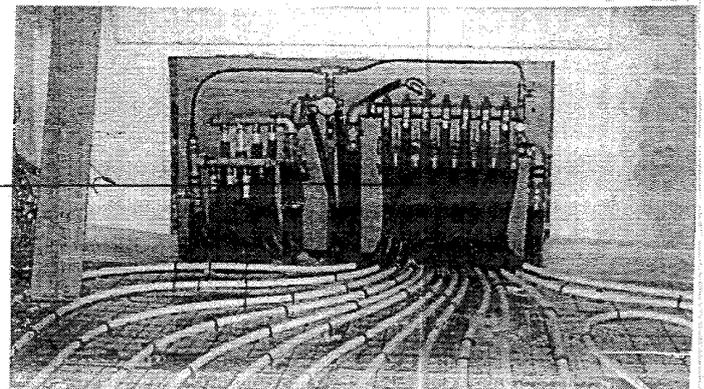
La distribuzione delle temperature nell'ambiente è diversa rispetto a quella dei sistemi tradizionali.



PANNELLI DI ISOLAMENTO TERMICO STESI SULLA SOLETTA
TUBO A SERPENTINA DEL FLUIDO RISCALDANTE (ED EVENTUALMENTE RAFFRESCANTE SE SI GESTISCE L'UMIDITÀ AMBIENTE PER EVITARE CONDENSAZIONI)



COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE

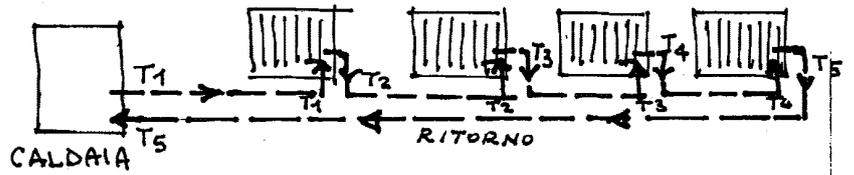


APPUNTI DEL CORSO DI ARCHITETTURA TECNICA - prof. R. NELVA

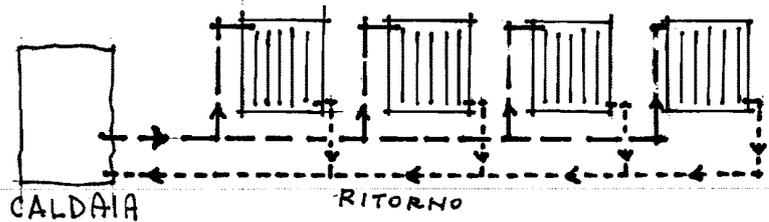
25.4. SCHEMI DI DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE (ACQUA)

I PIÙ DIFFUSI TIPI DI DISTRIBUZIONE SONO:

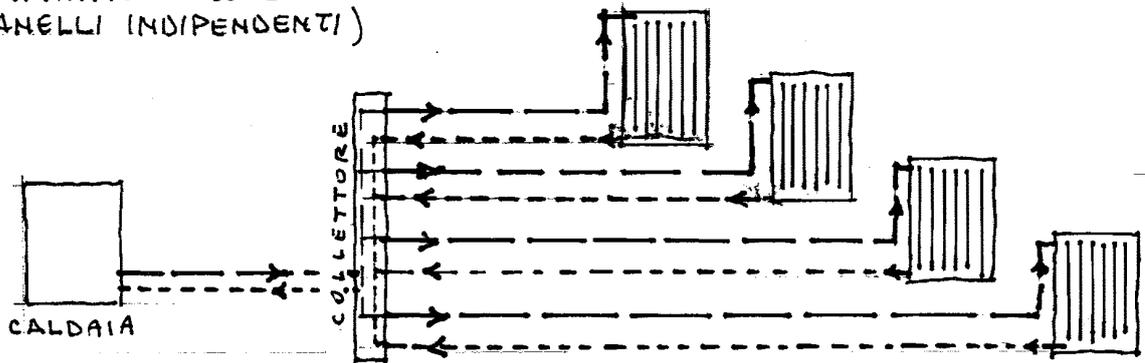
IMPIANTO MONOTUBO:
(CORPI SCALDANTI MESSI IN SERIE)



IMPIANTO TRADIZIONALE A DUE TUBI
(CORPI SCALDANTI MESSI IN PARALLELO)



IMPIANTO A COLLETTORE
(ANELLI INDIPENDENTI)



25.5. CONDIZIONATORI D'ARIA (CENNI INTRODUTTIVI)

Il condizionatore d'aria è una macchina in grado di sviluppare calore sensibile (positivo o negativo) che viene scambiato con un fluido, il quale messo a sua volta in circolazione cede tale calore ad un ambiente allo scopo di abbassarne (o innalzarne) la temperatura.

