



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO : 326

DATA : 25/07/2012

A P P U N T I

STUDENTE : Spina

MATERIA : Architettura Tecnica + esercizi

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 STUDENTI E NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

ARCHITETTURA TECNICA

① ESIGENZE → (uomo) - benessere, ricchezza, flessibilità, igiene

REQUISITI

- AMBIENTALI : temperatura, umidità relativa, velocità aria, intensità luminosa
- TECNOLOGICI : isolamento termico, tenuta all'aria, tenuta all'acqua

PRESTAZIONI → comportamento dell'edificio e delle sue parti

CASA PASSIVA edificio che con interventi, fonti energetiche alternative e soluzioni x lo sfruttamento della natura impiega pochissima energia x la gestione

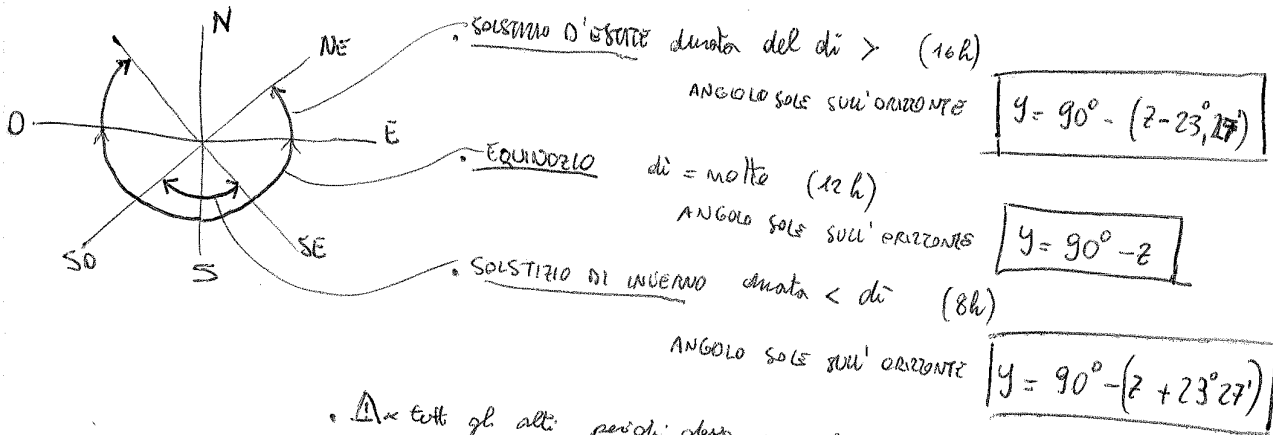
SISTEMI DI CAPTAZIONE

→ ATTIVI collettori solari, celle fotovoltaiche, ...

→ PASSIVI

- USO DIRETTO ENERGIA finestre e schermi
- USO INDIRETTO ENERGIA effetto serra

MOTO APPARENTE SOLE



• A tutti gli alti periodi dare mano a CARTA DEL SOLE nelge la data corrispondente alla zona che cerco, triangolo mese, giorno e ora e dai archi cercati e dai orologi sapere l'altitudine del sole.

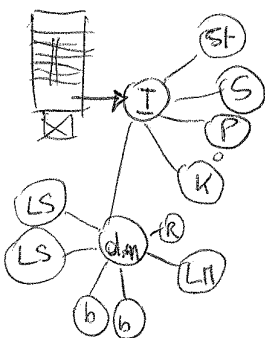
ESPOSIZIONI PREFERENZIALI DEGLI AMBIENTI

	ESPOSIZIONE OTTIMALE	PREFERENZE DECORATIVE
LETTO	EST	O-S-N
SOGGIORNO	OVEST	S-N-E
FRANCO	SUD	N-E-O
CUCINA	NORD (fumo)	E-O-S

cucina all'ingresso

②

SCHEMI FUNZIONALI DISTRIBUTIVI



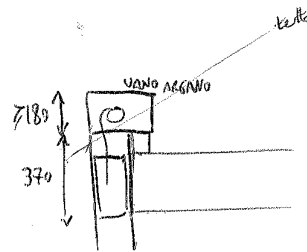
regole!

- zona giorno separata da zona notte (distinzione netta dm)
- bagni e servizi igienici si aprono su disimpegno e mai su soggiorno, pranzo o cucina
- tutte stanze con finestra (tranne bagno che può avere vetrata forata)
- bagni vicini x individuare maie con tubature

(+ DIMENSIONAMENTI VANI)

ASCENSORI

- ASCENSORE ELETTRICO con vano dell'agosto (locale macchina)



- con motore sulla cabina



- ASCENSORE IDRODINAMICO (vano motore in cantina)



- + FOSSA VANO CASSA x tota gl'ascensori



④

SICUREZZA AGU INCENDI

→ PREVENZIONE : riduce le cause

→ PROTEZIONE : riduce i danni

- CAPACITÀ TERMICA (SPECIFICA) quantità di calore da somministrare a un corpo (1 kg) x aumento di 1°C la temperatura
- POTERE CALORIFICO quantità di calore sviluppata da un'unità di massa del materiale
es. legno $4400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} = 17,5 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$
- CONDUTTIVITÀ TERMICA quanto un materiale trasmette calore
 $\lambda = \text{coeff. conduttività termica}$ $0,03 \div 0,05$ (isolanti) $80 \div 90$ (metalli) $[\frac{\text{W}}{\text{mK}}]$
 - ⊖ isolanti: negativi nell'isolamento x se si raggruppano T elevate
 - ⊕ peritivi, x se frenano la propagazione
- DILATAZIONE TERMICA genera tensioni $\alpha = \text{coeff. dilatazione termica}$
 $\alpha_{Fe} = 1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$
- FUSIONE MATERIALI
 - Al → 658°C
 - Ac → 1300-1400°C
 - vetri → 800°C

COMBUSTIONE

fenomeno di OSSIDAZIONE ENERGETICA del CARBONIO e IDROGENO
componenti le sostanze combustibili con produzione di calore, luce,
e prodotti gassosi quali CO₂, H₂O, CO, ...

MATERIALE COMBUSTIBILE + COMBURENTE + INNESCO = COMBUSTIONE

- ② LEGNO portato a T₁ → si sviluppano gas infiammabili che mescolati con aria a contatto con fiamma accidentale si incendiano
si arriva a T₂ → bucia (IGNIZIONE) se si portano a T > il materiale si accenderà spontaneamente senza innesci (AUTOACCENSIONE)

150-170°C non dipende da libero calore (DISTRIBUZIONE DEL LEGNO)

270-280°C emettono gas che in aria potrebbe incendiarsi con (IGNIZIONE)
fiamma piccola

~300°C legno si incendia senza fiamma piccola (AUTOACCENSIONE)

CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO

R	capacità portante	P, PH	capacità di carico o capacità di sopportazione
E	tenuta	G	resistenza all'innesco della fuliggine
I	isolamento	K	capacità di protezione al fuoco
W	inappiombato	D	durata della stabilità a temp cost (barricade al fuoco)
M	movimento meccanico	DH	durata della stabilità dopo una simulata temp. temperatura
C	dispositivo automatico di chiusura	F	tracolla degli evasori materici di fuoco e calore
S	tenuta al fuoco	B	resistenza degli evasori naturali " "

• COMPORTAMENTO DEL LEGNO



esiste sempre una netta separazione tra il materiale distrutto (carbonizzato) e quello integro

la proporzionalità dipende da caratteristiche geometriche: trave lunga → velocità dei carichi x via della superficie esposta e dell'angolo di attacco

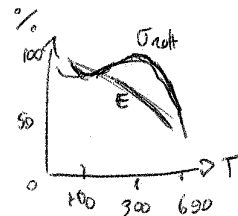
RESISTENZA AL FUOCO DI UNA TRAVE IN LEGNO si calcola sulla base della RIVOLUZIONE DELLA SEZIONE INIZIALE dovuta al fuoco a cui è esposto l'elemento x il tempo richiesto (vedi dimensioni)

una trave deve essere dimensionata in RETE in modo che dopo n minuti abbia ancora la PORTANZA STATICA richiesta

• COMPORTAMENTO DELL'ACCIAIO

il modulo elastico E diminuisce con l'aumento della temperatura la trazione è max a 300°C per poi diminuire rapidamente

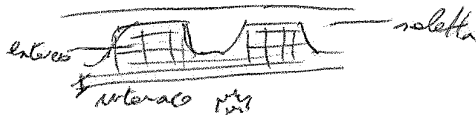
↓ bisogna dimensionare bene il coefficiente (cioè la potenza assorbita)



• COMPORTAMENTO DEL LATERIZIO

I mattoni resistono fino a 900-1000°C, quelli porosi sono fragili: se dritti e fuori d'asse e temperature diverse ⇒ si spaccano.

Ma solo a blocchi di laterizio si stacca il fondo x qst si usano intonaci di protezione (penna) la scelta della penna invece impedisce la diffusione verticale dell'incendio



• COMPORTAMENTO DELLE PIETRE

- PIETRE CALCEE sono ottimi per la reazione $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ anidride carbonica
- PIETRE CRISTALLINE possono sfaldarsi per l'isotropia di cristalli con dilatazioni diverse
- GESSO ottimo per perché l'acqua di cristallizzazione assorbe calore

PROTEZIONE

→ LEGNO (IGNIFUGAZIONE = ritarda l'infiammazione)

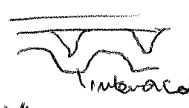
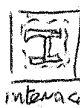
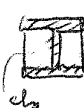
• TRATTAMENTO NELLA MASSA con immersione o iniezione solo per legno che sostiene che calcola l'alternanza gas inerte (CO_2)

• VERNICI PROTETTIVE con grande conduttività termica in superficie disperdono il calore e vaporizzano isolando il legno

• PANNELLI PROTETTIVI A SACRIFICIO di spessore n

• PREDISCAZIONAMENTO DEL LEGNO che elimina gas volatili e riduce temp di ignizione

- Intonaco
- Cemento



IMPERMEABILIZZAZIONI CON RIVESTIMENTI TOTALI

→ RIVESTIMENTO ESTERNO DIRETTO

si applica impermeabilizzazione sulla parete asciutta
occorre uno scarto ampio sul lato

→ RIVESTIMENTO ESTERNO INDIRETTO

si applica l'impermeabilizzazione su una cortostitua
esterna realizzata prima

→ RIVESTIMENTO DALL'INTERNO

se in caso di ristrutturazioni, l'impermeabilizzazione è
applicata all'interno del muro e poi si costruisce un'altra
muro interno a costruzione grata alveolare

- dal lato esposto all'acqua
- con rivestimento continuo
- resistenza a pressione $p = h \gamma$ (vale controspinta)
- PLASTICITÀ = resistenza a deformazioni permanenti
- resistenza al PUNZONAMENTO STATICO

VOCE DI APPALTO = membrana impermeabile a mm bitume-polimerica (o elastico termoplastico) - strati sono sovrapposti e
incollati a caldo sul muro e tra loro

7

STRUTTURA PORTANTE IN PURSTOZZI TRADIZIONALI

→ EDIFICIO A DOPPIA MANICA

MURO DI COLGO o di SPINA

→ EDIFICIO A SINGOLA MANICA



VOLTE

→ A PADIGLIONE



→ A BOTTE



→ A VESCA

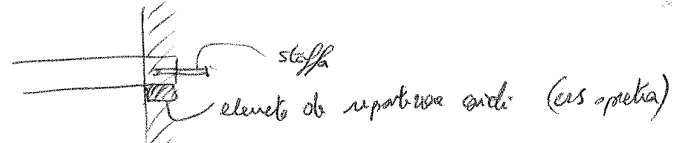
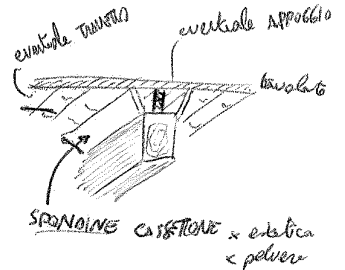
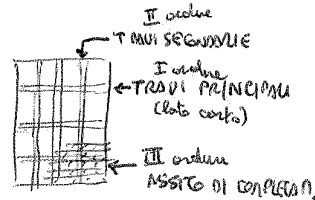


→ A CROCIERA

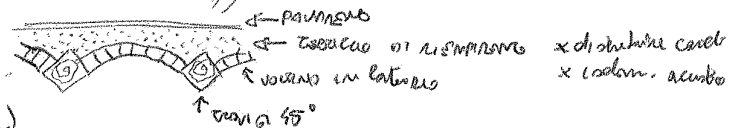


SOLAI

→ TRADIZIONALE A CASSETTONI



→ RUSTICO A TRAVI E VOLTINI



→ CON PUTRELLE e VOLTINI (~1850...)



+ sistema di raccordo



→ A "VOLTERRANE" (~1905)



BUCONI VOLTERRANE in laterizio.

solare piatto

(PENDENZA) = $\tan \alpha$
 "angolo pendenza"
 $\Rightarrow p=100\% \Rightarrow \alpha=45^\circ$

- TEGOLE IN CANTIERO (Nord) 35% (Cento-sud) 30%
- " " CEMENTO 35%
- LASTRE ONDULATE IN FIBROCEMENTO 15%
- COPPI IN LATERO 38-40%
- LASTRE RETTANGOLARI CERAMICHE 9% ÷ 8% (dipende dalla falda)
 10% (con grout)

10 LEGNO

comportamento legno in base a

UNITA' LEGNO $W \approx \frac{UR\%}{5}$ umidità relativa aria

$W = \frac{M - M_0}{M_0}$

M_0 = massa legno
 M = massa legno essiccato

• IMBARCAMENTO ($\times W\%$)



TAVOLA LATERALE può imbarcarsi in 2 modi
 TAVOLA CENTRALE NON SI IMBARCA!



$\times$ RITIRO (va esterno)



$\times$ RIGONFIAMENTO (vs interno)

• FENDITURE DA RITIRO

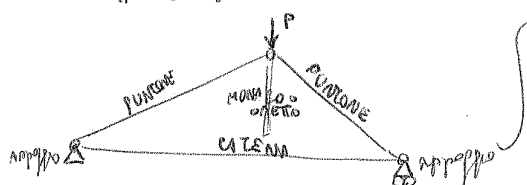


FENDITURA PERICOLOSA (overcrotch)



FENDITURA NON PERICOLOSA (undercrotch)

CAPRIATE IN LEGNO



NODI AD INCASSO

• INNESCO SEMPLICE



• INNESCO DOPIO



• GIUNIONE CON PETTO RIPARTITO



• GIUNIONE CON CAVETTO AD ANELLO



• GIUNIONI CHIOVATE



chiodi non allineati

COPERTURE TRADIZIONALI

• ACIA PIEMONTESE

TRAVE IN LEGNO

con PUNTONI ARCADEI e LISTELLI (o COMBINATI)

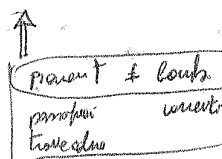
solo x coppi

poppa su PARANTE, 2 puntoni collegati da COLLEGAMENTO

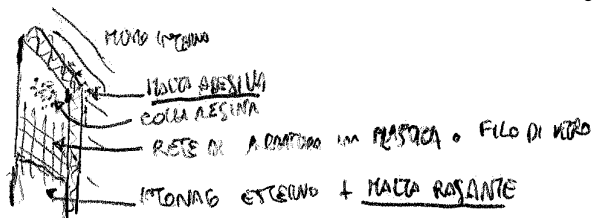
+ PASSAFUORI

PUNTONI ARCADEI COMBINATI e LISTELLI (o COMBINATI)

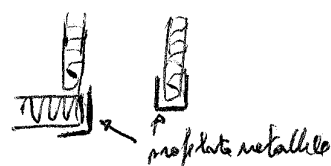
MA PASSAFUORI



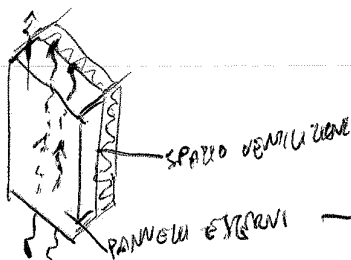
• RAPPORTO NON VENTILATO



AI PUNTI CRITICI VANNO RINFORZATI



• RAPPORTO VENTILATO



→ interno e metallo, anche solo APPESI a TAVOLE DI BASSO

14

BALCONI

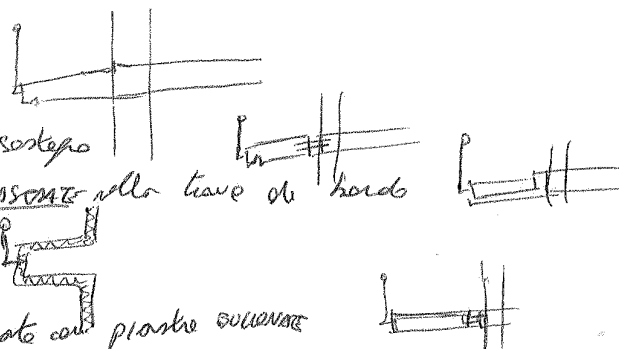
→ A SBALZO come poligrafo di solito

→ CON TAGLIO TERZO e STAFFE METALLICI di sostegno

→ CON TAGLIO TERZO SOSTENUTA CENTRIS INCLINATE nella trave di fondo

→ A CAPPOTTO (isolato totalmente dall'esterno)

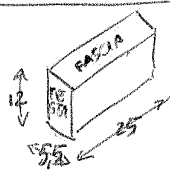
→ BALCONE A STRUTTORE METALLICA collegato con piastre bullonate



15

FACCIADE IN MATTONI A VISTA

PARANANO

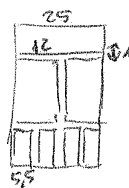


MATTEONE UNI 5628 in modo da formare

→ PIENO for: < 15%

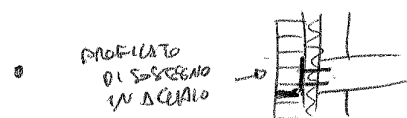
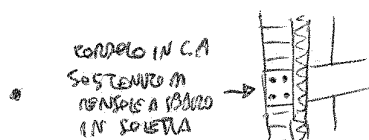
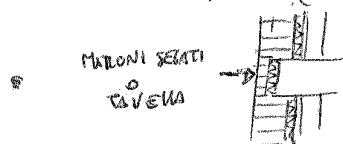
→ SEMIPieno 15 < for < 45%

→ FORATO 45 < for < 55%



con 1 cm di cerotto

LE MISURE DEGLI INFISSI IN UNA FACCIADE A PARANANO devono essere ^{for in essere} CONGRUENTI CON LE MISURE DEI MATTONI in corrispondenza della soletta (in ogni caso x reggere i mattoni sopra e ancorarli al muro)



GIUNTI tra mattoni finiti con altri materiali

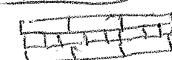
- muri esterni e interni collegati con fasce di collegamento

MURATURE MATTONI A VISTA

→ A CORTINA o ALLA FIAMMINEA

→ A BLOCCO

→ A FASCIA



fascia testa

fascia / testa
testa / fascia

fascia sfalsate

17 LEGNO LAMELLARE

si ottiene unendo i pezzi in tavole e molendole tra loro con opportune giunzioni di testa. Le tavole sono private dei difetti e quindi il prodotto finale è + resistente del precedente - si possono ottenere:

- strutture di grande luce (> 20 m)
- strutture curve $R > 200$ m (a piacere)
- strutture leggere (massa volumica $\frac{1}{5} \div \frac{1}{9}$ u.s.)

A occorrenza controventamenti:

CONGESSI con piastre insanguinate e squadrature rettilinee

UNITÀ LEGNO

- in produzione $7 \div 16\%$
- costruzione greca $15 \pm 3\%$
- " chiusa normale $12 \pm 3\%$
- " chiusa miglior $10 \pm 3\%$

CRATI A RETTO



tavole uniche che possono



tavole nelle che possono

18 COPERTURE IN LASTRE METALLICHE

- TEGOLE METALLICHE classificate in base a:
 - MATERIALE
 - STRATO PROTEZIONE
 - GEOMETRIA
- LASTRE METALLICHE idem
- PANNELLI COMPOSITI
 - MATERIALE LASTRE ESTERNO
 - MATERIALE INTERNO
 - PROTEZIONE FACCE DI INTERNO

SOVRAPPOSIZIONI



in senso opposto alla direzione dei venti dominanti

PENDENZA

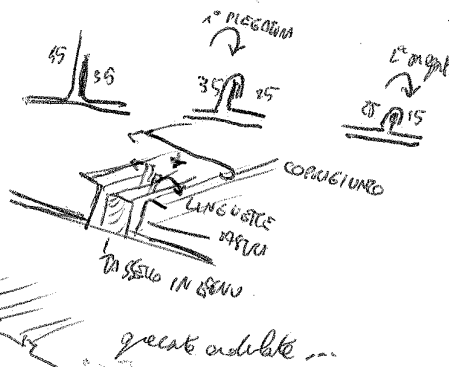
in relazione alla zona climatica, ($P > 5\%$)
pendenze $P < 5\%$ solo con particolari parti di testa o laterali

due tipi di tecniche occorre distinguere giunti di dilatazione

(vedi diagrammi)

COPERTURE

- A DOPPIA SOTTOFETTERATURA
- A CASSELLA (all'italiana)
- A LASTRE



LINGUETTE

- FISSI
- SCORREVOLI



19 RACCOLTA ACQUE METEORICHE

ANALI DI CROCE

- TAVOLA A SECCIONE
- QUADRATO RETTANGOLARE
- TRIANGOLO
- A DOPPIA PARTI

SEZIONI IDENTIFICATE in funzione delle perdite, del m² copertura e del fondo di raccolta

- EFFETTO VENTO
- CARICAMENTO
- APPoggio SCAIA

22 VETRO STRUTTURALE

VETRO $\begin{cases} \text{FLOAT} & \text{fatto obviare piano galleggiando su metallo fuso con densità } \gamma \text{ (non)} \text{ da qui float, data a sbalzi} \\ \text{TENRATO} & \text{portato a } 650^\circ\text{C poi raffreddato + colla - serve a stabilizzare } \sim 700^\circ\text{C} \text{ tenore } > 30:40^\circ\text{C} \\ \text{STRATIFICATO} & \text{con strati di polimeri all'interno (es. PVB) } \rightarrow \text{sicurezza} \\ \text{VETRO CAMERA} & \text{con camera d'aria interna} \end{cases}$

- per risolvere addebiolamento
- lastre sospese appese a punti di cui alle altre
- meccanismi autoventilanti

SISTEMA PICKINGTON o PUNAR 901-905 (del 1994)

strutture distanziate dal vetro, attaccate con attacchi puntiformi



SISTEMA RFR (Rice, Franos, Ritchie)

lastre di vetro appese a quella spessa con ROVOLI e attacchi speciali elastici



con guide a sfere in rame (rotore $\sim 10^\circ$)

23

COMFORT AMBIENTALE

in inverno si spilla EFFETTO SERRA raggi solari $\lambda 0,3 \div 3 \mu$ passano in vetro, calando effetto serra
in estate SISTEMI INTERATTIVI variano in modo diverso in ogni area delle sollecitazioni ambientali

$\rightarrow$ VETRI A CRISTALLI LIQUIDI

$\rightarrow$ " ELETTROCROMICI

$\rightarrow$ " TERMOCROMICI

$\rightarrow$ " FOTOCROMICI

variazioni con input elettrico

" in base a temperatura colore

" in base a luminosità

SISTEMI DINAMICI

$\rightarrow$ SOLLEVAZIONE ARIE

• VETRI ORIENTABILI



ventilare in vetro o altre materiali che riflettono luce

• SERRAMENTO COMPLESSO

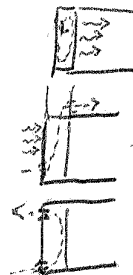


• A DOPPIO INVOLUERO

$\rightarrow$ in inverno PARETE SERRA

$\rightarrow$ in inverno e
intermedi PARETE COLLETTORE

$\rightarrow$ in estate PARETE CAVITÀ



aria calda nella camera e
effetto serra scalda vetro

nell'aria si riscalda e entra

CANALI DI VENTILAZIONE

• elementi singoli

• a canali verticali su + piani

• con intercali centrali su tutta la facciata

• a griglia orizzontale tipo bruciato



26) RIVESTIMENTI LIPIDI SOTTILI DI FACCIATA

Coste di genere volotto da apporre sp. minima x
 • PROTEZIONE umidità, vento, ...
 • FINESTETICO

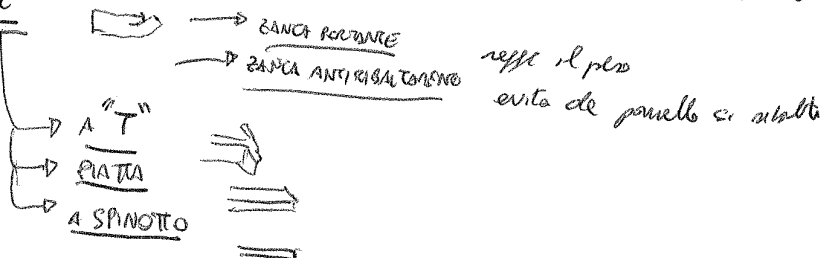
MATERIALI
 - MARMA
 - GRANITI
 - SERPENTINI
 - TRAVERTINI
 - GREISS

! solo i TRAVERTINI resistono al gelo x i por. assorbono l'acqua che aumenta di volume

FINITURA
 - GROSSA
 - MEDIA
 - FINE

! alle IMITAZIONI DIFFERENZIALI operaia mano
 => occorre dimensionare tutti le lastre 3-4 mm e zande de smusso di facciata

• ZANCHE



• PROFILI DI SUPPORTO

GIUNTI TRA LASTRE

- A BISELLO minimo
- A GUSCE ALTERNATE
- A BECCO d'UCCELLO



d'angolo

27) IMPIANTI SANITARI

occorrono impianti di ventilazione primaria e secondaria

APPARECCHI SCGET. AD AUTOSIFONAGGIO in plastica da solo



28) PAVIMENTAZIONI

! rivestimenti
 - resistono
 - a carichi
 - sconvolgimenti e deformazioni
 - imprimitiva
 - collante
 - ammortizzazione e isol. acustica
 - impermeabilizzazione
 - portante

in base a

- UBICAZIONE esterno
interno
- IMPIEGO
- SUPPORTO SCONTINUA

- U.P.E.C. |

classificazione x $\left\{ \begin{array}{l} U \rightarrow \text{usura} \\ P \rightarrow \text{pneumatico} \\ E \rightarrow \text{acqua} \\ C \rightarrow \text{opere chimiche} \end{array} \right.$

- RIVESTIM. TESSILE (mopetto) → modello totale
→ teso tra braccioli inclinati
- LAPIDEO (piastrelle) anchora bene debbono aderire
stipale e da proprio
deve essere livellato dopo posa
deve essere getto livellato sotto
- LIGNEO (pavimenti) → modello a scelta
→ chiodato su traverso o supportello
! all'uscita de la fa manovrare
- RESILIENTE (linoleum) rivestimento sottile 2/3 mm
getto sotto livellato
- RESINE SPALATE (epossidiche) supporto riflett. lucido

DEGRADO

- VARIAZIONE DI UMIDITA' (UR%) x assorbimento di acqua del BISCOTTO (mto influenzare parte)
 ! occorre bagnare progressivo x farla aderire prima di posarla
- RITIRO DEL SUPPORTO x perdita progressiva di umidità (AMBIENTE SECCO!)
 ! occorre predisporre giunti di dilatazione

PARETE DOPPIA $\times$ evitare punti troppo pesanti in funzione m e mone $(m_1 + m_2)$ $\rightarrow$ utile KR

- se $f < f_R$ parte doppia = pareti separate con $m = m_1 + m_2$

- se $f > f_R$ parete doppia $e^- +$ fonoisolante

VARIE PRESSIONI FONOLISANTI

- con grafico peso fonoisolante R / spessore f
- con valore RWE indici relativi C e C_2

$R_{w}(C, C_2)$ $\rightarrow$ invece di valori pot. fonoisol. apprese

SOLUZIONI:

PAVIMENTO $\rightarrow$ ecopavimento antiscivolo su peltro sintetico

$\rightarrow$ PAVIN CAUSEGGIATE su marmo e sabbia in modo da p.m.m. e statura non si bacia

31

INDAGINE DIAGNOSTICA

si misura il tempo di passaggio delle onde ultrasonore

$\rightarrow$ CLS $f = 25 \div 50 \text{ kHz}$
 $\rightarrow$ CEMENTO $100 \div 200 \text{ kHz}$

poi si deduce

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$$

λ lunghezza d'onda de il motore braccia?

oppure si può determinare

MODULO ELASTICO

nota

@ CLS

$$E_c = \rho \cdot v^2 \cdot \sqrt{k} \cdot 10^{-6} \text{ MPa}$$

32

IMPERMEABILIZZAZIONE DI PONTI (SERRATE E PARCHEGGI)

A ole nuovo impiallato

PAVIMENTAZIONE SCONCHIATA e SILENTIBUS

A shock termico

$60^\circ - 10^\circ \text{C}$

$\rightarrow$ GIUNTI BERMA e ASFALTO ELASTICO

curvatura elastoplastica

$\rightarrow$ APPURETI A FREDDO

= venei romane

$\rightarrow$ APPURETI A CALDO

neutro, protetto e trati + p.m.m.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{MANCO DI SPESITA} \\ \text{RESISTENZA DI REGOLAZIONE} \\ \text{PRIME (propagazione, pulitura)} \end{array} \right.$

PAVIMENTAZIONE

strato di marmora non collato, solo appeso

$\times$ non

andare in trazione

$\times$ movimento solo

(quando non c'è gente di debito)

PREPARAZIONE

$\rightarrow$ SCARICO DA LORO STRADA

"

A UCCISO IMPERMEABILIZZAZIONE

acqua filtra nella asfalto

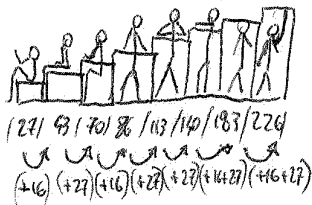
CINQUE PUNTI DELL'ARCHITETTURA MODERNA (de Courbrier)

- PILOTIS applicazione del nuovo cemento armato x cantanti esterni vincolati - tenere e x ampliare il giardino a 360° (anche sotto la casa)
- TETTI GIARDINO altra applicazione del cemento armato resa possibile anche dal riscaldamento centrale. → ACQUA raccolta x mantenere umidità costante ed evitare le crepe da ritiro del cemento. GIUSTI lami sfalsati seminati d'erba che lascia penetrare lentamente l'acqua nel sottobanca di robbia.
- PIANTA LIBERA con la scomparsa dei muri portanti e l'avvento dei pilastri la pianta si sviluppa liberamente con schemi diversi con economia di volume e denaro.
- FENESTRE CN LONGEUR sempre grazie ai pilastri le finestre possono essere da un capo all'altro della casa pedando luce e visuale all'esterno.
- FACCIAZZA LIBERA (o INDIPENDENTE) pilastri anelati permettono facciate leggere anche di fronte solo prosegue in falso verso l'esterno.

- VILLE SAVOYE, POISSY 1929 (nessuno vedeva tutti i punti previsti)
- PADIGLIONE SVIZZERO messo ate universitario a Parigi 1929-33 finestre modulari su pilotis esoni
- UNITÉ D'HABITATION (DEGRANDE COURBISSE) MARSEILLE 1945-52 palazzo di 17 piani ad uso residenziale facciata modulare e appartamenti DUPLEX appalcati su 2 piani da cui si accede da un corridoio ogni piano tetto-giardino, pilastri e finestre ampie, nei limiti della modularità - Materiali primario cemento!
- NOTRE DAME DI HAUTE BRUXELLES 1950-55 architettura religiosa moderna, cemento armato e forme curvilinee
- CONVENTO DE LA TOURTE Lione 1953-60 idem ma spigoloso, con aperture modulari quadrate.
- UNITÉ D'HABITATION TYP BERLIN di BERNOU 1957-58 uguale a quella di marseille ma + modulare nelle aperture.

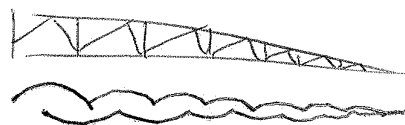
MODULOR scala di proporzioni sulle misure dell'uomo inventata da Le Corbuser come linea gerida dell'ARCHITETTURA A MISURE D'UOMO (funzionavano

ispirandosi a Vitruvio, da Vinci e Leon Battista Alberti sviluppa tale scala dove ogni numero è ottenuto dalla somma area del precedente (+ alto)



per misura e altezza sommato alla precedente 16 o 27 o entrambi (+basso)

si può creare una spirale centrata le sezioni ovali



BAUHAUS

dopo la I Guerra Mondiale si assiste ad una nuova corrente architettonica in tutto il mondo, ai caratteri comuni sono:

- ECONOMIA DI IMPIEGO: di materiali e di uso del suolo
- RAZIONALITÀ DI FORME ARCHITETTONICHE: funzionalità e le loro esigenze
- TECNOLOGIE INDUSTRIALI INNOVATIVE: acciaio, vetrocemento, vetro, cemento prefabbricati
- PIANIFICAZIONE URBANISTICA: posizione e orientamento

→ motrice comune chiamata FUNZIONALISMO INTERNAZIONALE (Lipson)
o ARCHITETTURA RAZIONALISTA (Zevi)

BAUHAUS

= "CASA DELLA COSTRUZIONE" scuola di studio, progetto e costruzione a WEIMAR 1919-24
non rilasciava diplomi riconosciuti.

Tra i direttori: W. GROPIUS 1919-24 poi va ad Harvard

MIES VAN DER ROHE 1930-33 poi va all'Illinois Institute of Technology

scuola chiusa dal Nazismo nel 1933.

fondata su:

- PRINCIPIO DI COOPERAZIONE
- RICERCA COMUNE DEI MAESTRI E ALLIEVI
- PARITÀ TRA ARTISTA E ARTIGIANO

→ si fa dall'ARCHITETTURA all'URBANISTICA all'ARTE

STATUTO DELLA BAUHAUS

- proclama 1919
- statuto a Weimar 1922
- statuto a Dessau 1925

- FORMA NON NASCE A PRIORI MA A POSTERIORI (auto funzionalista dell'opera d'arte)
- LUCE, FUNZIONE, MATERIALI, VOLUME, SPAZIO, COLORE sono elementi costitutivi
- ECONOMIA → prezzi economici
- FUNZIONE → funzionalità
- ARCHITETTURA UNIFORME DA BEN DETERMINATA, tuttavia non conduce mai schema a priori

WALTER GROPIUS

→ OFFICINE FAGUS 1914 - museo famoso Gropius aveva prima del progetto della Bauhaus

→ TOTAL THEATRE 1926

→ CONCORSO X GRATTACIELLO DEL CHICAGO TRIBUNE 1922 CHICAGO

→ SCUOLA BAUHAUS 1925/26 DESSAU su 3 livelli frangente, con finestre modulari prevalenza di cemento e vetro

FRANK LLOYD WRIGHT 1887 - 1959

"Per Architettura capisco io intendo un'Architettura che si sviluppi dall'interno all'esterno, in armonia con le condizioni del suo essere distinta da un'Architettura che venga apposta dall'esterno"

nasce nel Wisconsin e si trasferisce nel New England e poi tornare nel Wisconsin a Chicago lavora x lo studio Adler & Sullivan tra i maestri della scuola di Chicago

L. SULLIVAN → GUARANTY TRUST BUILDING grattacielo modulare con grandi magazzini sotto i portici del basamento. modelli tutti uguali nel corpo e piano tecnico in cima

nel 1891-92 progetta le CASE DI CONGRESSMAN all'incirca dello studio Adler & Sullivan. lavora in proprio dall'anno successivo.

1 ARCHITETTURA ORGANICA termine coniato da Wright nel libro "Organic Architecture" (39) si riferisce a tutto ciò che ha rapporti con natura e esseri viventi.

l'edificio si sviluppa come un nucleo cellulare Wright non seguì questi architettonici, ne creò una tutta sua

- casa vista come rifugio
- ambiente unico, cucina con camino sala laboratorio
- pianta come x le case del 900 si deriva dal campus
- PIANTE CRUCIFORMI, ami +
- Ambienti ad altezza diverse
- parti esterne piane
- stanze prendono luce da SLAT,

PRAIRIE HOUSES come nella prateria

Wright nel '93 iniziò a lavorare in proprio progettando in Oak Park (Chicago) e in River Forest (Illinois)

→ WINSLOW HOUSE River Forest 1893 2 piani ma con nella divisione d'ombra a metà x enfaticamente l'ovveratura hanno sporcato, moltoni, decorazioni art nouveau che riprendono la natura incantevole. Copro lasciato gran di naturale x mettere in luce bellezza

→ CASA DI F.L. WRIGHT Oak Park, Illinois 1889 copertura di legno e riprobissimo tetto in contrapposizione allo stile vittoriano in voga all'epoca da notare l'interno si poneva a semicerchio

→ STUDIO DI F.L. WRIGHT Oak Park 1889 pietra e legno, nella natura, con vetrate dai motivi inventati da lui

→ CASA DI ARTHUR HEURTLEY Oak Park 1902 ≠ dalle solite case di prateria a sviluppo orizzontale, su 2 piani con facciata imperiosa, tetto piatto di pietra spedito in un lato muri inclinati a 45° e casa abitata al 1° piano da notare un unico grande tetto

→ CASA DI ISABEL ROBERTI River Forest 1908 pianta circolare, 2 assi circolari living a doppia altezza con balconata al primo piano camera in alto e camera da letto al 1° piano, da fuori sembra avere un piano, ma in realtà ne ha 2

→ ROBIE HOUSE Chicago 1908 cemento mattoni e acciai bow window su lato decorazioni geometriche verso l'Art Deco, ornati disegnati ad hoc e materiali decorativi dall'alto valore tutti le = legno, moltoni, pedo stoffa e lupo con zanni generati + obliqui ridotti al minimo fluidità in pianta, soffitto si piega continuando su pareti volumi articolati, a stadi sovrapposti, con pt. obliqui.

→ UNITY TEMPLE Chicago 1906 tempio univano universalista, diviso in 2 nuclei chiesa e la casa parocchiale, grandi colonne a nuove quadrato ispirate ventagioni il tetto piatto a shaker. tetto su aperture quadrato moduli x far uscire luce

→ IMPERIAL HOTEL Torino 1916-22 costruito con interni automobili, rivestito al cerotto che nel 1923 rose al cielo da Ottavio, in pietra ora è stato edificato in stile MAYAN revival ricalcando le piramidi a gradini maya.

PRELIMENSIONAMENTI

TENSIONI AMMISSIBILI

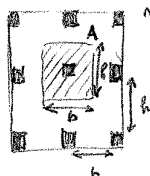
- **PLINTO** occorre innanzitutto trovare la σ_{ta} a seconda del terreno scelto e delle profondità in questione

a questo punto posso usare la FORMULA DELLA COMPRESSIONE SEMPLICE

$$A_{plinto} = \frac{P}{\sigma_{ta}}$$

x utilizzarla occorre determinare

① AREA DI COMPETENZA



maglia di pilastri a distanza b, h
area di competenza:

$$A = b \cdot h$$

② DETERMINAZIONE DEI PESI

- SOLAIO in C.A.
- PAVIMENTO
- TRAMEZZI
- SOVRACCARICO

devo sommare i pesi di ogni oggetto che grava sul pilastro, a m^2 di solaio

$$\begin{aligned} & 3 \frac{KN}{m^2} + \\ & 1 \frac{KN}{m^2} + \\ & 1 \frac{KN}{m^2} + \\ & 2 \frac{KN}{m^2} = \end{aligned}$$

(RESIDENZA del 16/01/1996)

$$7 \frac{KN}{m^2} = Q_1$$

③ CARICO TOTALE PIUSTO

copertura
1P
1P
PT

$$\left(7 + 7 + 7 + 5 \right) \cdot A_{competenza} + 40 KN = P$$

PT 1P 2P COPERTURA

! il primo 7 non pesa sulla fondazione ma sulla trave

$$PESO FONDAZIONE E PIUSTO = Q_0$$

④ DETERMINAZIONE AREA PIUSTO

o la formula $A_{plinto} = \frac{P}{\sigma_{ta}}$

$$P = Q_1 \cdot A_{competenza} \cdot m^2 \text{ piani} + Q_0$$

• TRAVE ROVERSCIA

si usa lo stesso identico metodo di prima, con la differenza che l'area della trave rovescia è $A_{trave} = b \cdot l$ dove b la si conosce già ed è la distanza di competenza del pilastro.

$$\Rightarrow b_{trave} = \frac{P}{\sigma_{ta} \cdot l}$$

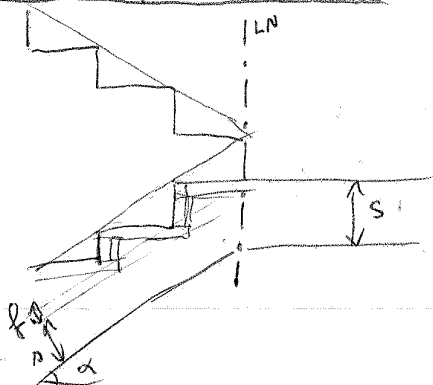


TERRENO	PROFONDITA' 2m	4m	10m
argilla	80	120	180
ghiaia e sabbia	150	200	300
sabbia	200	300	
ghiaia	300		
ghiaione	400		
roccia			

[KN/m²]

+ compes

● SCALE CON SFALSAMENTO ALL'INGROSSO



$$(f + \Delta) = 5 \cdot \cos \alpha$$

● SOLAIO PREFABBRICATO

① determinare CARICHI VARIABILI (da DM 14-01-2008)

- q_k = CARICHI VERTICALI UNIFORMEMENTE DISTRIBUITI $[KN/m^2]$
- Q_k = CARICHI VERTICALI CONCENTRATI $[KN]$
- H_k = CARICHI ORIZZONTALI LINEARI $[KN/m]$ (parapetti)

ex parcheggio

$$q_k = 2,5 \frac{KN}{m^2}$$

$$Q_k = 20 \cdot 10,00 \text{ KN}$$

$$H_k = 1,00 \frac{KN}{m}$$

② determinare CARICHI PERMANENTI Q_P

ex soletta di completamento con antonoma gettata sui solai prefabbricati
spessore 6cm $\Rightarrow 1 \times 0,06m \times 24 \frac{KN}{m^3} = 1,44 \frac{KN}{m^2} = Q_P$

③ scelta TIPO DI SOLAIO

da tabella o opuscoli forniti in base a 2 parametri:

- m^2 di SOLAIO ex $2,5 \frac{KN}{m^2} + 1,44 \frac{KN}{m^2} = 3,94 \frac{KN}{m^2}$

- $m \cdot l$ di SOLAIO

soletta $2,5m \times 2,5 \frac{KN}{m^2} = 6,25 \frac{KN}{m}$

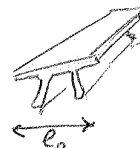
$2,5m \times 1,44 \frac{KN}{m^2} = 3,60 \frac{KN}{m}$

tot $9,85 \frac{KN}{m}$

$$Q_k + Q_P = Q_{Am^2}$$

$$Q_k \cdot l_0 + Q_P \cdot l_0 = Q_{Ame}$$

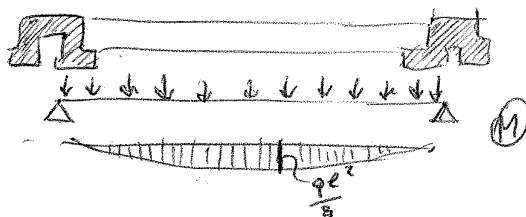
con lunghezza $l_0 = 2,50m$



le tabelle possono anche essere in base al momento flettente che può essere calcolato così:

$$M_f = \frac{Q_{me} \cdot l^2}{8}$$

dove $l \neq l_0$ è la luce del solaio



⑥ peso pilastro

$$Q_{op} = \pi^2 \pi \cdot h_{piano} \cdot m^{\circ} piano \cdot peso\ c/s$$

$$Q_{op} = 0,795 \times 3 \times 4 \times 24,00 = 226,08$$

"
 $0,8 \frac{m^2}{m} \cdot \pi$

=> peso su 4 piani

$$P = 3364 + 226 = 3590\ kN$$

ora si calcola il tasso di lavoro adeguato

$$\sigma_{cl} = \frac{P}{A}$$

da qui trova l'Area del pilastro in sezione x dimensionale
con σ_{cl} gli stmi delle padroni

$$A = \frac{P}{\sigma_{cl}}$$

$$P = (Q_1 \cdot A_{compet} + Q_{ot}) \cdot m^{\circ} piano + Q_{op}$$

$$Q_1 = Q_{sist} + Q_{solaia} + Q_{sovraccarico}$$

$$Q_{ot} = b_{trave} \cdot h_{trave} \cdot l_{trave} \cdot q_{cls}$$

"
 $25 \frac{kN}{m^2}$

$$Q_{op} = \pi^2 \pi \cdot h_p \cdot m^{\circ} piano \cdot 24,00$$

• GIUNTO DI DILATAZIONE TERMICA (lineare)

$$\Delta l = \lambda l \Delta T$$

dove

	$\lambda = \text{coeff. dilatazione termica}$
Ar	$23,6 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Acc.	$12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Acc. max	$17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Pb	$29,3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Ca	$16,8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Zn	$27,5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Zn-titanio	$22 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

• ZANCA PORTANTE

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{\frac{bh^3}{6}} \cdot \frac{1}{m^{\circ} casche \times pannello}$$

?

* =>

$$P = (Q_1 \cdot A_{compet} + Q_{ot} + Q_{op}) m^{\circ} piano$$

$$b_{trave} \cdot h_{trave} \cdot l_{trave} \cdot q_{cls}$$

Vol. $\frac{m^3}{m^2}$
 peso $\frac{kN}{m^3}$

$$\pi^2 \pi \cdot h_p \cdot 24 \frac{kN}{m^2}$$

"
 Vol. $\frac{m^3}{m^2}$
 "
 peso pilastro

il valore di incenerimento specifico (q_f) si determina

$$(Q \div T)$$

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

normalizzata degli n materiali combustibili con

H_i = POTERE CALORIFICO INFERIORE $\left[\frac{MJ}{kg} \right]$
 m_i = FATTORE DI CORREZIONE ALLA CARBONIZZAZIONE
 = 0,8 legno e suoi derivati
 = 1,0 altri casi
 ψ_i = FATTORE DI LIMITAZIONE DELLA PARTECIPAZIONE ALLA COMBUSTIONE
 = 0 x materiali incombustibili
 = 0,85 x materiali incombustibili non combustibili
 = 1 negli altri casi

con
 H_i = potere calorifico inferiore $\left[\frac{MJ}{kg} \right]$ (da EN 15911 / 1/2 Annex E)
 m_i = fattore di partecipazione alla combustione = 0,8 x legno
 = 1,0 x altri casi
 ψ_i = fattore di limitazione della partecipazione alla combustione
 = 0 x materiali incombustibili
 = 0,85 x materiali incombustibili non combustibili
 = 1 negli altri casi
 A = superficie in pianta lorda del compartimento

q_f si può anche calcolare in base ai materiali (TABELLA 4.6.2)
 o in base ai dati statistici

	valore medio $\frac{MJ}{m^2}$	percentile 80%
CENTRI ABITAZIONI	780	948
OSPEDALI	230	280
ALBERGHI	310	377
DIPLODIECHE	1500	1824
UFFICI	420	511
SCUOLE	285	347
CENTRI COMMERCIALI	600	730
TEATRI o CINEMA	300	365

A è l'area A è di tutto l'edificio se ha piani non compartimentati del solo piano se le scale e i solai sono compartimentati per

• VERIFICA DELLA RESISTENZA AL FUOCO DI UNA TRAVE DI LEGNO

calcolata in base alla riduzione della sezione iniziale dovuta al fuoco in espansione x il tempo richiesto.

$$d_{eff} = d_{char} + k_0 d_0 \quad \text{con } k_0 \leq 1 \text{ a scelta del nat?}$$

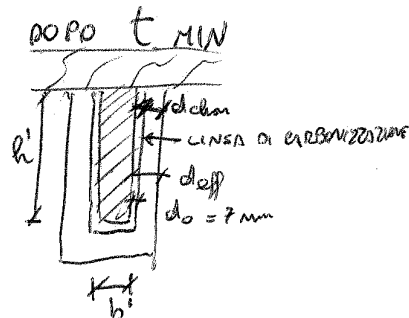
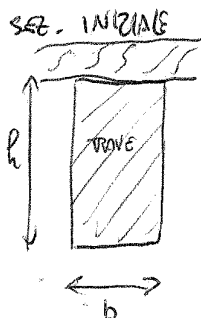
PROFONDITÀ IN CARBONIZZAZIONE

$$d_{char} = \beta_0 \cdot t$$

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

REI 30 → dopo 30 minuti la trave resisterà dove ancora avere la portanza statica richiesta

CONDIZIONE	VELOCITÀ DI CARBONIZZAZIONE β_0
CONTIGUE	
→ LEGNO MASSICCIO $\gamma \geq 290 \frac{kg}{m^3}$ $\lambda \geq 35 \frac{W}{mK}$	0,8 $\frac{mm}{min}$
→ LAMIERE $\gamma \geq 290 \frac{kg}{m^3}$	0,7 $\frac{mm}{min}$
→ PANNELLI $\gamma \geq 450 \frac{kg}{m^3}$ $S = 20 \text{ mm}$	0,9 $\frac{mm}{min}$
LATIFOQUE	
→ LEGNO MASSICCIO o UNIL. $\gamma \geq 450 \frac{kg}{m^3}$	0,5 $\frac{mm}{min}$
→ LEGNO MASSICCIO o UNIL. $\gamma \geq 290 \frac{kg}{m^3}$	0,7 $\frac{mm}{min}$

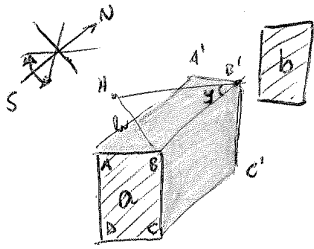


$$b' = b - 2 d_{eff}$$

$$h' = h - d_{eff}$$

ARCHITETTURA TECNICA (ex)

- ① Verificare che alle h. 12:00 del giorno + costo dell'anno (solstizio d'inverno) l'edificio a non faccia ombra alla



dalla carta del moto apparente del sole al solstizio d'inverno noto che l'ombra va da Sud a Nord $\Rightarrow$ traccio la retta BS' poi ribalto l'altitudine dell'edificio $\perp$ BS' (che non conosco ancora BS') e mi fermo a H da lì traccio retta HB' con angolarmente $\gamma = 90^\circ - (2 + 23.5^\circ)$ (da tavola solstizio, angolo del sole all'orizzonte) e trovo B' li trovo tracciando retta // lato. faccio lo stesso x gli altri punti o

- ② TRACCIAMENTO TETTO A PORTABILIONE CON PAVESSE DELLA NECESSARIA PENSARE

- ① traccio linee di angoli
- ② nei corridoi innesti piccoli
- ③ traccio tagliati i tetti singoli
- ④ dove si incontrano le linee ~~si~~ scelgo se essere in ORIZZONTALE (DISPUNTO o CONPUNTO) o in VERTICALE

