

Prima esercitazione progettuale

Progetto di un solaio laterocementizio

**Tracciamento dei diagrammi di Taglio e Momento Flettente e
costruzione dell'involuppo delle sollecitazioni allo SLU**

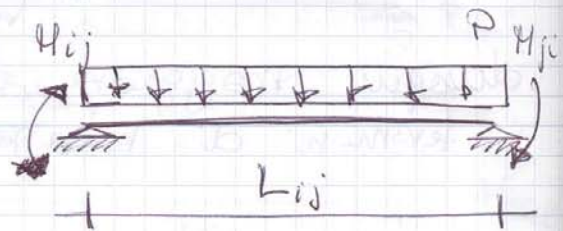
COSTRUZIONE DEI DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE

La "soluzione" degli schemi di trave continua con il "Metodo di Cross" e con il "Metodo delle Forze" è consistita nella determinazione del valore delle incognite iperstatiche.

Per ognuna delle campate, allora, (e per ogni combinazione di carico) si conoscono i momenti M_{ij} e M_{ji} ed il carico p che vi agisce. A partire da tali momenti nodali e carichi ripartiti, si possono derivare i valori del taglio in i e j :

$$\bullet T_{ij} = \frac{pL_{ij}}{2} - \frac{M_{ij} + M_{ji}}{L_{ij}}$$

$$\bullet T_{ji} = -\frac{pL_{ij}}{2} - \frac{M_{ij} + M_{ji}}{L_{ij}}$$



~~Nelle~~ Nelle relazioni di sopra i valori del momento sono considerati positivi se ~~orali~~ orali: esse, dunque, possono essere applicate desumendo esse per asta i momenti (in valore e segno) ottenuti dalla risoluzione col metodo di Cross.

Attesa la linearità del diagramma del taglio campata per campata, è possibile ottenere facilmente tale diagramma per le varie campate della trave continua.

Dal valore dei tagli a destra e sinistra dell'appoggio i -esimo si possono pure ottenere la sua reazione:

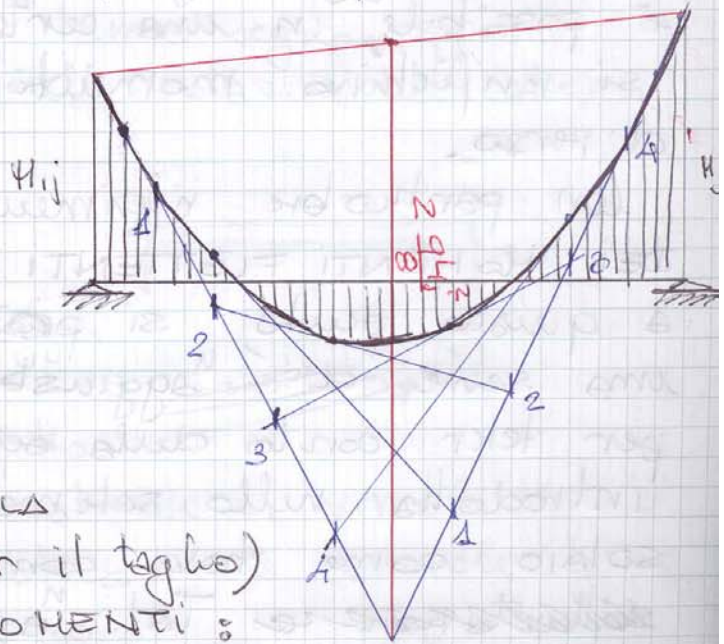
$$R_i = T_i^d - T_i^s$$

essendo T_i^d e T_i^s i valori del taglio a destra e sinistra dell'appoggio i .

La COSTRUZIONE DEL DIAGRAMMA del MOMENTO FLETTENTE può essere costruita a partire dai valori assunti dal momento flettente agli estremi dell'asta; il tracciamento dei diagrammi può essere condotto ~~tracciando~~ costruendo le parabole per INVilupPO DI TANGENTI.

Il tracciamento dei diagrammi del taglio e del momento deve essere condotto dopo aver scelto una opportuna ~~scala~~ scala DELLE FORZE (per il taglio) e scala DEI MOMENTI:

~~La~~ scelta di queste scale deve essere condotta al fine di ottenere ordinati del diagrammi di lunghezza paragonabile alle lunghezze delle travi: per questo le scale forze e momenti dipendono da quella assunta per le ^{lunghezze}.



INVILUPPO DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE.

I diagrammi del taglio e del momento flettente ottenuti per le diverse combinazioni di carico allo SLU possono essere sovrapposti al fine di ottenere l'INVILUPPO DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE: in ogni punto della trave continua, esso fornisce il valore massimo delle sollecitazioni. Con riferimento a quelle flessionali, in particolare, permette anche di visualizzare quale sia il segno delle stesse e x è possibile, in una certa sezione, ~~si~~ si individuino momenti di segno diverso.

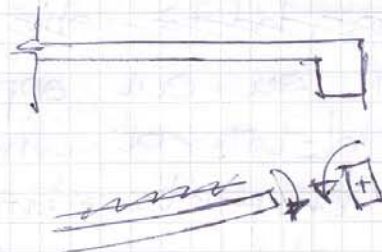
Con particolare riferimento all'inviluppo DEI MOMENTI FLETTENTI si ~~de~~ può, a questo punto, si possono introdurre una serie di "aggiustamenti" ~~o~~ ~~aggiusti~~ per tener conto della semplificazione introdotta nello schematizzare il solaio come trave continua. ~~ver~~ ~~sollecitazioni~~ Tali "aggiustamenti" possono essere introdotti per tener conto delle ~~semplici~~ semplificazioni in merito ~~di~~ ai seguenti punti:

- rigidità flessionali delle travi ~~si~~ (che viene completamente trascurata)

nello schematizzare tali travi come appoggi).
 - ~~la~~ ~~cedevolezza~~ deformatibilità delle travi che non viene tenuta in conto schematizzate le stesse come appoggi fissi.

Il primo dei due fattori ~~si traduce~~ trova un effetto assai evidente in corrispondenza dell'appoggio D:

la schematizzazione a cerniera del vincolo posto in tale nodo, comporta ~~il~~ il fatto che nel suo intorno non vi siano momenti negativi. La presenza di una trave di bordo dotata di una certa rigidità rotazionale, induce momenti che ~~si~~ hanno segno opposto rispetto a quelli delle rotazioni dell'estremo D e, dunque, momenti negativi sulla soletta



a sinistra dell'appoggio D stesso. Per tener conto di tale effetto

si potrebbe schematizzare il vincolo in D come incastro elasticamente cedevole la cui rigidità rotazionale K_{θ} sia legata a quella torsionale della trave.



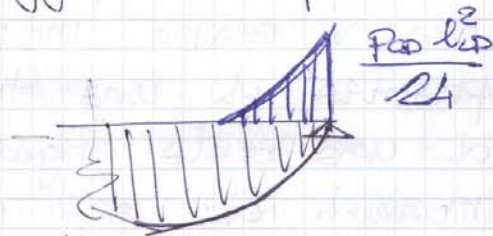
Poiché la trave ha sezione incognita al momento ~~di~~ cui si proietta il soletto, si può tener conto di questo

è fatto in maniera approssimata riportando in D un momento di semi incastro pari a

$$M_D = - \frac{p_{ed} \cdot l_{CD}^2}{24}$$

essendo p_{ed} il valore massimo dei carichi che agiscono sulla campata CD nelle combinazioni allo SLU.

Nell'intorno dell'appoggio D è possibile tracciare un ramo di parabola parallelo a quello che delimita l'involucro inferiore delimitando un tratto di momento negativo.

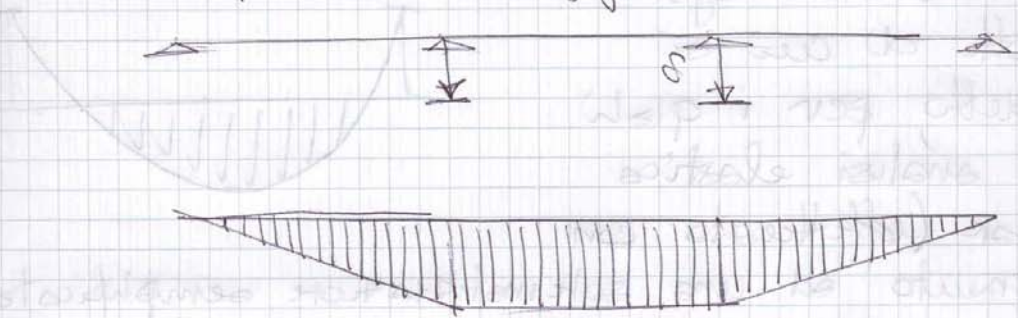


Il fatto che le travi su cui appoggia il soletto siano dotate di una certa deformabilità si concretizza nella possibilità che si abbiano cedimenti differenziali tra i diversi appoggi. Poiché

- le reazioni degli appoggi centrali sono quelle più grandi,
- le reazioni delle travi che sostengono gli appoggi sono simili o, in alcuni casi, quelle centrali sono relative a spessezze di soletto per

migliorare la fruibilità degli spazi interni.

è assai frequente il caso in cui i cedimenti dei vincoli interni siano maggiori di quelli esterni e questo fatto comporta un aggravio dei momenti



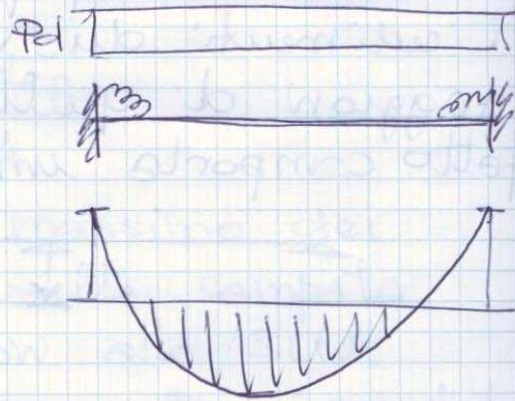
positivi come mostrato in figura.

Per tener conto dell'incremento di momenti positivi legati a questo tipo di fenomeno o alla limitata resistenza delle sezioni di appoggio si introducono altri "aggiustamenti" allo sviluppo delle sollecitazioni flessionali.

L'incremento delle sollecitazioni flessionali positive può derivare anche dal fatto che la simpatia di solito sia vincolata con semincastri ai suoi estremi. Ad tal fine in maniera semplificata si considerano due trami di parabole ottenute imponendo che il momento

sugli appoggi valga $- q_d \frac{L^2}{16}$.

In questo modo i momenti in campata vengono amplificati per tener conto degli effetti di cui si è detto per i quali una analisi elastica lineare (effettuata con riferimento ad una schematizzazione semplificata) non risulta esaustiva.



In conclusione, si osserva comunque che tali aggiustamenti proposti per completezza ed uniformità con i metodi consolidati di progetto ed analisi risultano maggiormente giustificati quando si considera il comportamento elastico delle sezioni) come si fa nel caso del progetto secondo il METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI. Ci aver introdotto ~~le~~ i suddetti tratti integrativi gioca soprattutto nella limitazione delle tensioni in esercizio (che sarà esplicitamente verificata ~~è~~ come Stato Limite di Esercizio) piuttosto che aumentare la sicurezza allo SLU.