

INDICE

PREFAZIONE	5
1 INTRODUZIONE	7
1.1 RICHIAMI SULLA PROGETTAZIONE DISSIPATIVA E NON DISSIPATIVA DELLE STRUTTURE IN C.A.	9
1.1.1 NTC 2008.....	9
1.1.2 NTC 2014.....	10
1.2 PRECISAZIONE SULLA GERARCHIA DELLE RESISTENZE TRAVE-PILASTRO NEI NODI.....	11
1.3 FASI DEL LAVORO	12
2 GEOMETRIA DELLE STRUTTURE PIANE PROGETTATE, MATERIALI E CARICHI	15
2.1 GEOMETRIA DEL TELAIO PROGETTATO PER CARICHI VERTICALI.....	15
2.2 GEOMETRIA DEL TELAIO SINGOLO O ACCOPPIATO AD UNA PARETE DI CONTROVENTO PER LA PROGETTAZIONE SISMICA	15
2.3 MATERIALI.....	19
2.4 CARICHI PER UNITÀ DI SUPERFICIE SUI SOLAI.....	19
2.5 CARICHI PER UNITÀ DI LUNGHEZZA SULLE TRAVI	19
2.6 COMBINAZIONI DI CARICO	20
3 TELAIO PROGETTATO PER CARICHI VERTICALI	21
3.1 DIAGRAMMI DELLE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE	21
3.2 ARMATURE DI TRAVI E PILASTRI	22
4 AZIONE SISMICA	27
5 PROGETTAZIONE SISMICA	29
5.1 COEFFICIENTI DI COMPORTAMENTO UTILIZZATI PER IL PROGETTO DELLE STRUTTURE A COMPORTAMENTO DISSIPATIVO	29
5.2 ANALISI MODALE DELLE TRE TIPOLOGIE STRUTTURALI A COMPORTAMENTO DISSIPATIVO O NON DISSIPATIVO.....	29
5.3 REGOLARITÀ IN ALTEZZA	34
5.4 FORZE STATICHE EQUIVALENTI.....	38
5.5 CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NELLA COMBINAZIONE SISMICA.....	46
5.5.1 Telaio singolo dissipativo con l'azione sismica di Firenze	46
5.5.2 Telaio+parete 85% dissipativo con l'azione sismica di Firenze.....	47
5.6 RISULTATI DELLA PROGETTAZIONE NELLA COMBINAZIONE SISMICA.....	48
5.6.1 Vercelli	48
5.6.2 Firenze.....	49
5.6.3 Siracusa.....	50
6 CONFRONTO TAGLI DI PIANO E SPOSTAMENTI DI INTERPIANO	51
7 APPENDICE	57
7.1 CASSERATURA DELLE STRUTTURE PROGETTATE PER L'AZIONE SISMICA DI FIRENZE	57
7.2 ARMATURE DI TRAVI E PILASTRI DELLE STRUTTURE DISSIPATIVE PROGETTATE CON L'AZIONE SISMICA DI VERCELLI	60
7.2.1 Vercelli - Telaio singolo dissipativo	60
7.2.2 Vercelli - Telaio + parete 85% dissipativo.....	63
7.3 ARMATURE DI TRAVI E PILASTRI DELLE STRUTTURE DISSIPATIVE PROGETTATE CON L'AZIONE SISMICA DI FIRENZE	68
7.3.1 Firenze - Telaio singolo dissipativo	68
7.3.2 Firenze - Telaio + parete 85% dissipativo	71
7.4 ARMATURE DI TRAVI E PILASTRI DELLE STRUTTURE DISSIPATIVE PROGETTATE CON L'AZIONE SISMICA DI SIRACUSA	76
7.4.1 Siracusa - Telaio singolo dissipativo.....	76
7.4.2 Siracusa - Telaio + parete 85% dissipativo	79

PREFAZIONE

In questo Quaderno viene presentato lo studio di un semplice telaio piano soggetto ad azioni sismiche con l'intento di chiarire gli aspetti più significativi della sua progettazione. Si tratta di quegli aspetti che sono stati introdotti in maniera organica in Italia dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14 gennaio 2008) entrate in vigore il 1 luglio 2009. È già pronto un testo dell'aggiornamento del suddetto Decreto, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP., nel seguito indicato con NTC 2014, che contiene significative novità che vengono messe in conto in questo studio.

La semplicità della struttura prescelta (telaio a 3 piani e 3 campate in c.a.) ha consentito di istituire un confronto fra le due strade progettuali contemplate dalle Norme Tecniche, cioè quella nota come *capacity design* ovvero *dissipativa* e quella *non dissipativa*.

Seguendo lo sviluppo dell'esempio si comprende bene quali sono gli aspetti più significativi dai quali dipende l'ottimizzazione della scelta e quindi la strada da seguire per una progettazione ragionata. Infatti il confronto fra le due vie progettuali è condotto con riferimento a 3 differenti zone a sismicità crescente, bassa, media ed alta (Vercelli, Firenze e Siracusa), in ciascuna delle quali il telaio è progettato senza e con pareti di controvento e queste con due differenti rigidità.

Sono certamente interessanti i commenti che scaturiscono dal confronto fra i casi esaminati (in tutto 18) dai quali si comprende come giocano i diversi fattori sul risultato della progettazione. Va comunque tenuto presente, e gli autori ne sono pienamente consapevoli, che i risultati ottenuti, certamente validi per i casi studiati, non sono generalizzabili per ogni situazione, anzi si possono ottenere risultati molto diversi o addirittura di segno opposto al variare anche di solo uno dei dati geometrici o di quelli di carico. Tuttavia resta sempre certamente utile la metodologia indicata.

Ne discende che lo studio presentato è di interesse non solo per gli studenti che affrontano il problema per la prima volta, ma anche per il professionista che non ha ancora raggiunto una buona sicurezza e padronanza delle molte variabili in gioco nella progettazione per azioni sismiche.

È importante sottolineare che nel testo vengono spesso richiamate le Norme Tecniche per le Costruzioni che certamente costituiscono un riferimento imprescindibile per qualunque progettazione, tuttavia il tema del confronto fa riferimento ad una letteratura internazionale ormai consolidata alla quale le stesse Norme sono ispirate.

Il lavoro, curato da Maurizio Orlando, si è svolto nell'ambito della Commissione Strutture dell'AICAP, presieduta dal sottoscritto, e ha visto la costante partecipazione di Pietro Croce, Luigino Dezi, Paolo Formichi, Antonello Gasperi, Pasquale Malangone, Piero Marro, Camillo Nuti, Marisa Pecce, Francesco Rendace e Luca Sanpaulesi. Le elaborazioni numeriche sono state sviluppate da Andrea Borghini ed Emanuele Del Monte. Un'attenta lettura critica del manoscritto è stata fatta dall'amico Prof. Antonio Migliacci al quale rivolgo un sentito ringraziamento.

Franco Angotti

Roma, luglio 2016

Spettri SLV

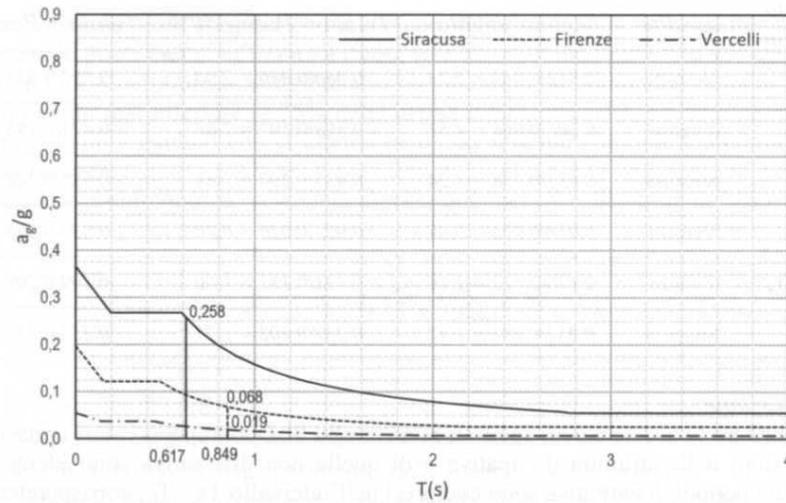


Figura 15. Valori dello spettro anelastico allo SLV in accelerazione $[a_g/g]$ al variare del periodo $[T(s)]$ in corrispondenza del primo periodo proprio di vibrazione del telaio singolo a comportamento dissipativo (1D)

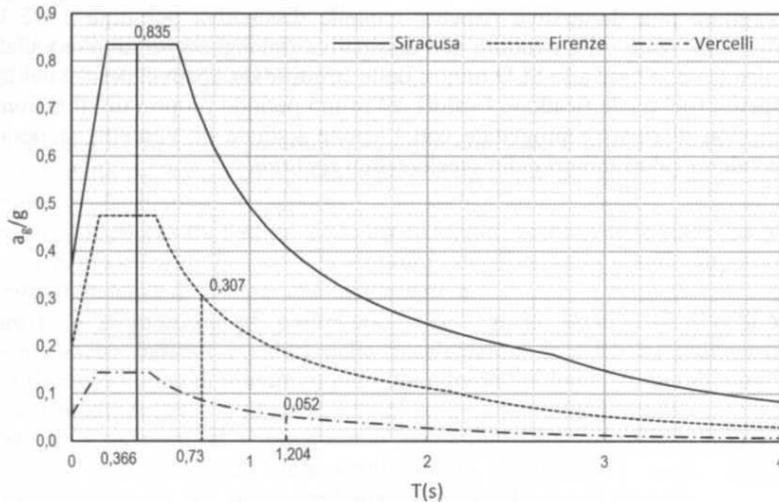


Figura 16. Valori dello spettro elastico allo SLV in accelerazione $[a_g/g]$ al variare del periodo $[T(s)]$ in corrispondenza del primo periodo proprio di vibrazione del telaio singolo a comportamento non dissipativo (1ND)

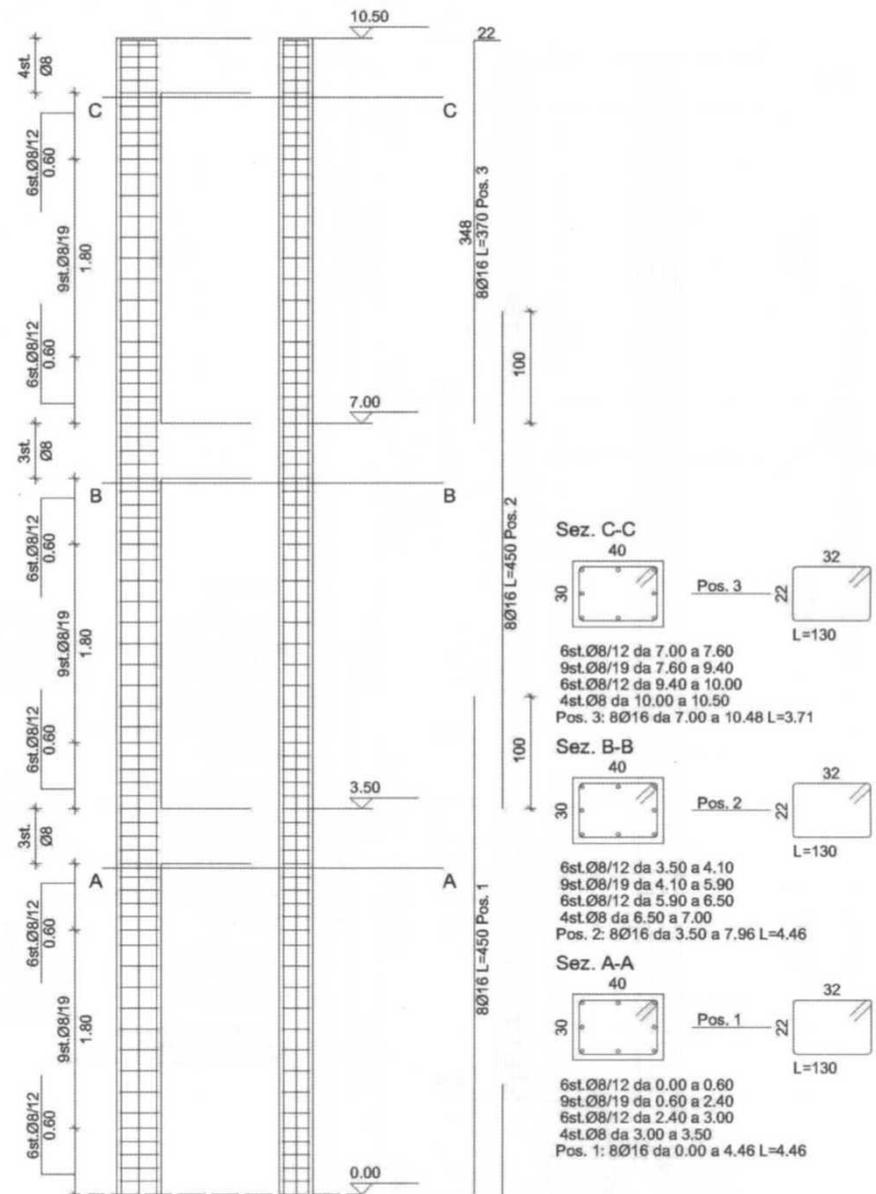


Figura 42. Armature del pilastro di bordo (Vercelli - Telaio singolo dissipativo)

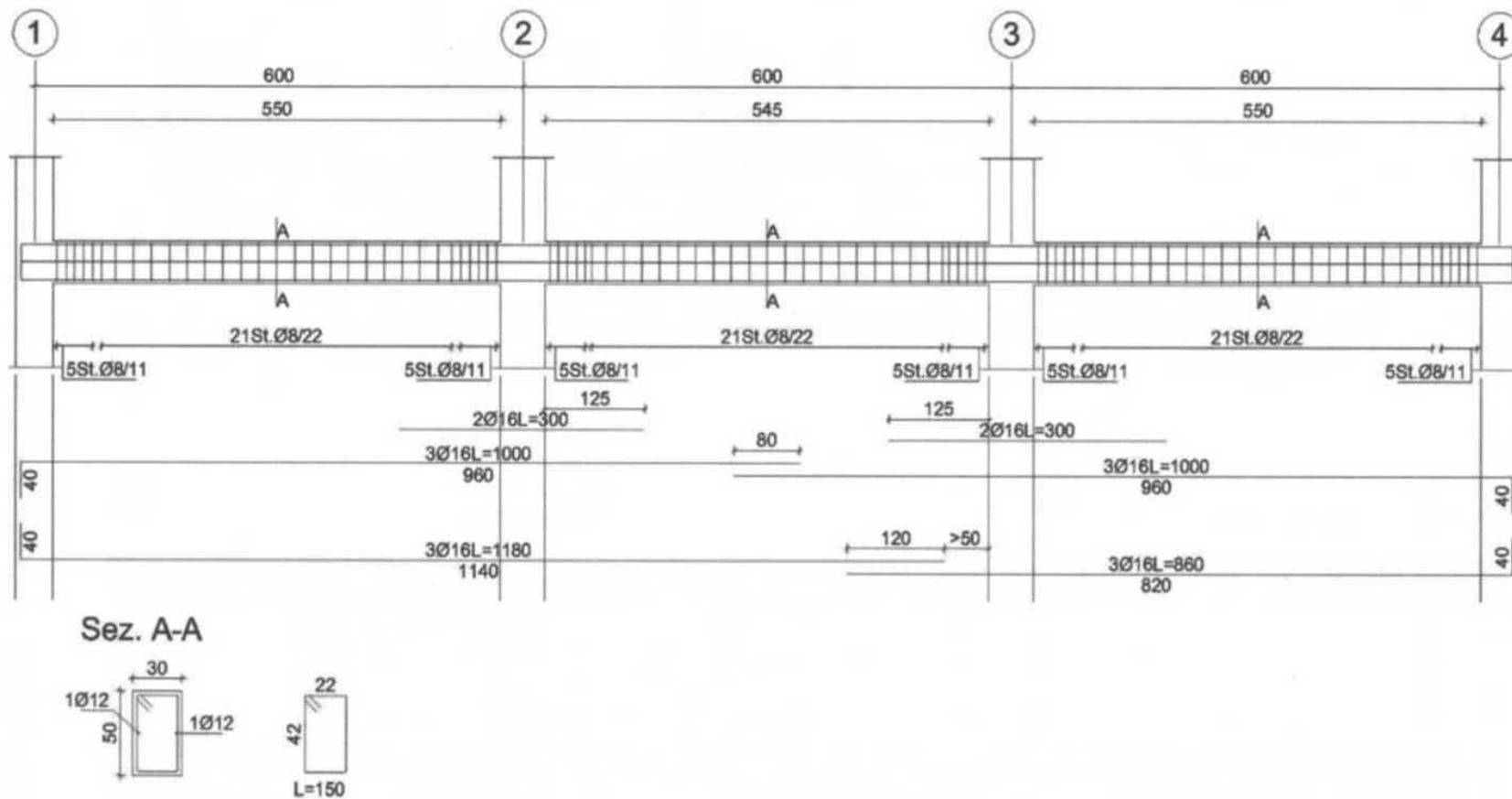


Figura 44. Armature della trave del primo livello (Vercelli - Telaio + parete 85% dissipativo)