

# SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE E RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>p.</b>	<b>7</b>
<b>1. LE TIPOLOGIE DI SOLAIO .....</b>	<b>"</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Inquadramento architettonico .....</b>	<b>"</b>	<b>9</b>
<b>1.2. Requisiti funzionali .....</b>	<b>"</b>	<b>10</b>
<b>1.3. La definizione di solaio .....</b>	<b>"</b>	<b>10</b>
<b>1.4. Le tipologie di solaio .....</b>	<b>"</b>	<b>10</b>
<b>1.4.1. Solai in legno .....</b>	<b>"</b>	<b>11</b>
<b>1.4.2. Solai in acciaio .....</b>	<b>"</b>	<b>12</b>
<b>1.4.3. Solai in calcestruzzo .....</b>	<b>"</b>	<b>15</b>
<b>1.5. I solai in laterocemento: la descrizione degli elementi costituenti .....</b>	<b>"</b>	<b>20</b>
<b>1.5.1. Realizzazione dei solai in laterocemento .....</b>	<b>"</b>	<b>21</b>
<b>2. ESEMPIO PROGETTUALE SOLAIO DI PIANO .....</b>	<b>"</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Descrizione dell'opera .....</b>	<b>"</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Normativa di riferimento .....</b>	<b>"</b>	<b>25</b>
<b>2.3. Resistenze di calcolo dei materiali .....</b>	<b>"</b>	<b>25</b>
<b>2.3.1. Conglomerato Cementizio: Classe 25/30 .....</b>	<b>"</b>	<b>25</b>
<b>2.3.2. Acciaio B450C (acciaio laminato a caldo)                 e Acciaio B450A (acciaio laminato a freddo) .....</b>	<b>"</b>	<b>26</b>
<b>2.4. Legami costitutivi .....</b>	<b>"</b>	<b>26</b>
<b>2.4.1. Legame costitutivo del calcestruzzo .....</b>	<b>"</b>	<b>26</b>
<b>2.4.2. Legame costitutivo dell'acciaio .....</b>	<b>"</b>	<b>28</b>
<b>2.5. Metodi di calcolo .....</b>	<b>"</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1. Resistenze caratteristiche .....</b>	<b>"</b>	<b>30</b>
<b>2.5.2. Carichi caratteristici .....</b>	<b>"</b>	<b>32</b>
<b>2.5.3. Verifiche .....</b>	<b>"</b>	<b>32</b>
<b>2.6. Predimensionamento del solaio .....</b>	<b>"</b>	<b>33</b>
<b>2.6.1. Predimensionamento sulla base delle prescrizioni del DM96 .....</b>	<b>"</b>	<b>33</b>
<b>2.7. Analisi dei carichi verticali .....</b>	<b>"</b>	<b>34</b>
<b>2.7.1. Calcoli espliciti .....</b>	<b>"</b>	<b>37</b>
<b>2.7.2. Carichi variabili .....</b>	<b>"</b>	<b>38</b>
<b>2.7.3. Elementi divisori interni .....</b>	<b>"</b>	<b>39</b>
<b>2.8. La definizione dello schema statico .....</b>	<b>"</b>	<b>40</b>
<b>2.8.1. Confronto tra piastra ortotropa e trave di solaio .....</b>	<b>"</b>	<b>44</b>

2.9.	Schemi di carico.....	p.	48
2.9.1.	Le linee di influenza.....	"	50
2.9.2.	La disposizione dei carichi.....	"	52
2.10.	Combinazioni delle azioni.....	"	54
2.10.1.	Combinazioni delle azioni allo stato limite ultimo.....	"	57
2.10.2.	Combinazioni delle azioni SLE caratteristica.....	"	57
2.10.3.	Combinazioni delle azioni SLE frequente.....	"	58
2.10.4.	Combinazioni delle azioni SLE quasi permanente.....	"	58
2.11.	Calcolo delle sollecitazioni.....	"	59
2.11.1.	La derivazione dell'equazione dei tre momenti.....	"	59
2.11.2.	Le caratteristiche di sollecitazione del solaio oggetto di studio.....	"	66
2.11.3.	Inviluppo delle sollecitazioni per la combinazione SLU.....	"	73
2.11.4.	Inviluppo delle sollecitazioni per la combinazione SLE.....	"	75
2.12.	Progetto dell'armatura longitudinale.....	"	77
2.12.1.	Progetto a flessione.....	"	79
2.12.2.	Limitazioni di armatura.....	"	88
2.12.3.	Lunghezza di ancoraggio delle barre.....	"	88
2.12.4.	La traslazione del momento flettente.....	"	92
2.12.5.	Copriferro e interferro.....	"	94
2.12.6.	Progetto a flessione del solaio oggetto di studio.....	"	99
2.12.7.	Verifica a taglio per elementi sprovvisti di armatura trasversale.....	"	113
2.12.8.	Verifica a taglio del solaio oggetto di studio.....	"	121
2.12.9.	Dettagli costruttivi.....	"	129
2.12.10.	Disposizione delle armature.....	"	130
2.13.	Verifiche allo stato limite di esercizio.....	"	130
2.13.1.	Verifica delle tensioni di esercizio.....	"	131
2.13.2.	Osservazione sulla verifica delle tensioni.....	"	138
2.13.3.	Verifica di deformabilità.....	"	138
2.13.4.	Verifica di deformabilità a breve termine.....	"	140
2.13.5.	Verifica di deformabilità a lungo termine.....	"	141
2.13.6.	Verifica di fessurazione.....	"	143
2.13.7.	Verifica di vibrazione.....	"	144
2.13.8.	Verifica allo SLE del solaio oggetto di studio.....	"	145
<b>3.</b>	<b>ESEMPIO PROGETTUALE DI SOLAIO DI COPERTURA</b>		
	<b>A DOPPIA FALDA.....</b>	"	179
3.1.	Descrizione dell'opera.....	"	179
3.2.	Normativa di riferimento.....	"	180
3.3.	Resistenze di calcolo dei materiali.....	"	181
3.3.1.	Conglomerato Cementizio: Classe 25/30.....	"	181
3.3.2.	Acciaio B450C (acciaio laminato a caldo) e Acciaio B450A (acciaio laminato a freddo).....	"	181

3.3.3.	Pesi per unità di volume.....	p.	182
3.4.	Predimensionamento del solaio di copertura.....	"	182
3.5.	Definizione del carico neve.....	"	182
3.5.1.	Carico neve.....	"	183
3.5.2.	Valore caratteristico del carico neve al suolo.....	"	183
3.5.3.	Coefficiente di esposizione.....	"	184
3.5.4.	Coefficiente termico.....	"	184
3.5.5.	Carico neve sulle coperture.....	"	185
3.5.6.	Coefficiente di forma.....	"	185
3.5.7.	Carico neve sulla copertura.....	"	186
3.6.	Carichi variabili.....	"	186
3.7.	Analisi dei carichi verticali.....	"	186
3.7.1.	Calcoli espliciti.....	"	188
3.8.	Schemi di carico.....	"	188
3.9.	Combinazione delle azioni.....	"	189
3.9.1.	Combinazioni delle azioni allo stato limite ultimo.....	"	190
3.9.2.	Combinazioni delle azioni SLE caratteristica.....	"	191
3.9.3.	Combinazioni delle azioni SLE frequente.....	"	192
3.9.4.	Combinazioni delle azioni SLE quasi permanente.....	"	192
3.10.	Caratteristiche delle sollecitazioni per il caso riportato.....	"	192
3.10.1.	Soluzione dello schema di carico 3, per la combinazione allo SLU.....	"	193
3.10.2.	Inviluppo delle sollecitazioni per la combinazione SLU.....	"	200
3.10.3.	Inviluppo delle sollecitazioni per la combinazione SLE.....	"	202
3.11.	Progetto a flessione.....	"	204
3.11.1.	Progetto a flessione del solaio oggetto di studio.....	"	204
3.11.2.	Calcolo dell'armatura per l'appoggio 1.....	"	206
3.11.3.	Calcolo dell'armatura per la campata 1-2.....	"	207
3.11.4.	Calcolo dell'armatura per l'appoggio 2.....	"	209
3.11.5.	Calcolo dell'armatura per la campata 2-3.....	"	211
3.11.6.	Calcolo dell'armatura per l'appoggio 3.....	"	212
3.11.7.	Diagramma del momento resistente.....	"	213
3.11.8.	Verifica a taglio del solaio oggetto di studio.....	"	214
3.11.9.	Verifica a taglio per l'appoggio 2 a sinistra.....	"	215
3.11.10.	Verifica a taglio per l'appoggio 2 a destra.....	"	216
3.11.11.	Verifica a taglio per l'appoggio 3 a sinistra.....	"	217
3.11.12.	Dettagli costruttivi.....	"	218
3.12.	Verifica allo SLE del solaio oggetto di studio.....	"	219
3.12.1.	Verifica SLE per la sezione in campata 1-2.....	"	219
3.12.2.	Verifica SLE per la sezione in appoggio 2.....	"	226
3.12.3.	Verifica SLE per la sezione in campata 2-3.....	"	228
4.	<b>FOGLI DI CALCOLO</b> .....	"	234
4.1.	Fogli Excel allegati al volume.....	"	234

4.1.1.	Calcolo solaio bausta slu-sle .....	p.	234
4.1.2.	Sollecitazioni trave continua .....	"	241
4.1.3.	Combinazione delle azioni .....	"	243
4.1.4.	Calcolo lunghezza di ancoraggio .....	"	243
4.1.5.	Legami costitutivi .....	"	244
4.1.6.	Calcolo azione neve NTC18 .....	"	244
<b>ALLEGATO A</b> .....		"	245
–	Relazione di calcolo relativa all'esempio calcolato al Capitolo 2, prodotta dal foglio elettronico <i>Calcolo solaio bausta slu-sle</i> .....	"	245
<b>ALLEGATO B</b> .....		"	261
–	Relazione di calcolo relativa all'esempio calcolato al Capitolo 3, prodotta dal foglio elettronico <i>Calcolo solaio bausta slu-sle</i> .....	"	261
<b>ALLEGATO C</b> .....		"	277
–	Relazione di calcolo relativa all'esempio calcolato al Capitolo 3, prodotta dal foglio elettronico <i>Calcolo azione neve NTC18</i> .....	"	277
<b>INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO</b> .....		"	283
–	Note sul software incluso .....	"	283
–	Requisiti hardware e software .....	"	283
–	Download del software e richiesta della password di attivazione .....	"	283
–	Installazione ed attivazione del software .....	"	284
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....		"	285