

NI.CA

"EDIFICI: NUOVI INTERVENTI IN C.A."

SCHEDA SPECIFICA

SEZIONE II

(Versione n. 02 - marzo 2018)

2.A - AZIONI DI CALCOLO

1. Valori caratteristici delle azioni (carichi superficiali)

TIPOLOGIE DI CARICO

N _{id}	Descrizione	F+E	+/- F	CDC	ψ ₀	Tipologie di carico	
						ψ ₁	ψ ₂
0001	Carico Permanente	SI	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0002	Sisma X	-	-	-	-	-	-
0003	Sisma Y	-	-	-	-	-	-
0004	Sisma Z	-	-	-	-	-	-
0005	Sisma Ecc.X	-	-	-	-	-	-
0006	Sisma Ecc.Y	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo della Tipologia di Carico.
- F+E** Indica se la tipologia di carico considerata è AGENTE con il sisma.
- +/-** Indica se la tipologia di carico è ALTERNATA (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
- F**
- CDC** Indica la classe di durata del carico.
NOTA: dato significativo solo per elementi in materiale legnoso.
- ψ₀** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (carichi rari).
- ψ₁** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti).
- ψ₂** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti e quasi permanenti).

2. Carichi lineari

CARICHI SULLE TRAVI

TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{x,i} /Q _{x,i}	F _{y,i} /Q _{y,i}	F _{z,i} /Q _{z,i}	M _{x,i} /M _T _i	M _{y,i}	M _{z,i}	Dis _f	Q _{x,f}	Q _{y,f}	Q _{z,f}	M _{T,f}
Fondazione				Travata: Trave 1a-32a					Trave: Trave 1a-32a			Peso proprio			-12.00 0
Fondazione				Travata: Trave 1a-38a					Trave: Trave 1a-38a			Peso proprio			-12.00 0

LEGENDA:

- TC** Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
- C** Descrizione del carico:
- CC** Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
- SR** Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
- Dis_i** Distanza del punto "i" dall'estremo iniziale dell'elemento. Il punto "i" indica il punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito sul bordo.
- M_{x,i}/M_T_i** Se nella colonna "TC" è riportato "Concentrato", è il valore del vettore momento concentrato collocato nel punto "i", riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R.". Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "i", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- Dis_f** Distanza del punto "f" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "f" indica il punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
- M_{T,f}** Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "f", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- F_{x,i}/Q_{x,i}** Valore (nel punto "i") della forza concentrata/distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- F_{y,i}/Q_{y,i}**
- F_{z,i}/Q_{z,i}**
- M_{y,i}** Valore (nel punto "i") del vettore momento concentrato riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- M_{z,i}**
- Q_{x,f}** Valore (nel punto "f") della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- Q_{y,f}**
- Q_{z,f}**
- ΔT_{1,f}** Variazione di temperatura rispettivamente lungo gli assi 1, 2 o 3 del sistema locale.
- ΔT_{2,f}**
- ΔT₃**

3. Combinazioni considerate nella valutazione della sicurezza (p. 2.5.3 NTC18)

- 3.1 Fondamentale (SLU): **SI**
- 3.2 Caratteristica (SLE): **SI**
- 3.3 Frequente (SLE): **SI**
- 3.4 Quasi Permanente (SLE): **SI**
- 3.5 Sismica (E): **SI**
- 3.6 Eccezionale (A_D): **NO**

2.B - AZIONE SISMICA DI PROGETTO (riferita all'analisi che condizione il livello di sicurezza)

1. Analisi della regolarità (pp. 7.2.1 e 7.3.1 NTC18)

- 1.1 Regolarità in pianta: **REGOLARE**
- 1.2 Regolarità in elevazione: **REGOLARE**

2. Tipologie strutturali e fattori di comportamento $q = k_w q_0 K_R$ (p. 7.3.1, p. 7.4.3.1 NTC18)

Tipologia (Tab. 7.3.II NTC18)	Dir. X	Dir. Y
	A telaio, miste equivalenti a telaio	A telaio, miste equivalenti a telaio
Tipologia strutturale	con più campate	con più campate
α_u/α_1	1.1	1.1
k_w	-	-
q_0	3.300	3.300
K_R	1.00	

3. Quota dello "Zero sismico": 0

4. Componente Verticale del Sisma (se obbligatoria con $q_{lim} = 1,5$ - pp. 7.2.2 e 7.3.1 NTC18)

Fattore di Comportamento (q_z) per sisma verticale: **1.50.**

5. Interazione STRUTTURA - elementi NON STRUTTURALI

- 5.1 Distribuzione fortemente **irregolare in pianta** delle tamponature: **NO**
- 5.2 Distribuzione fortemente **irregolare in altezza** delle tamponature: **NO**

2.C - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1. Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e barre di armatura in sede di progetto (p. 4.1 - NTC18)

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato

N _{id}	γ_k	$\alpha_{T,i}$	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ_c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{cfm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
C25/30_B450C - (C25/30)															
001	25.000	0,000010	31.447	13.103	60	P	30,00	-	0,85	1,50	14,11	1,19	3,07	15	002

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ_k** Peso specifico.
- $\alpha_{T,i}$** Coefficiente di dilatazione termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- C_{Erid}** Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [$E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$].
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- R_{ck}** Resistenza caratteristica cubica.
- R_{cm}** Resistenza media cubica.
- %R_{ck}** Percentuale di riduzione della R_{ck}
- γ_c** Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
- f_{cd}** Resistenza di calcolo a compressione.

Caratteristiche calcestruzzo armato

N _{id}	γ _k	α _{T,i}	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ _c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{cfm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
f_{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.														
f_{cfm}	Resistenza media a trazione per flessione.														
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.														

MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio

N _{id}	γ _k	α _{T,i}	E	G	Stz	LMT	f _{yk}	f _{tk}	f _{yd}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7}	N _{Cnt}	Cnt
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]								
Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)																		
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	-	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
 - γ_k** Peso specifico.
 - α_{T,i}** Coefficiente di dilatazione termica.
 - E** Modulo elastico normale.
 - G** Modulo elastico tangenziale.
 - Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
 - LMT** Campo di validità in termini di spessore t, (per profili, piastre, saldature) o diametro, d (per bulloni, tondini, chiodi, viti, spinotti)
 - f_{yk}** Resistenza caratteristica allo snervamento
 - f_{tk}** Resistenza caratteristica a rottura
 - f_{yd}** Resistenza di calcolo
 - f_{td}** Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
 - γ_s** Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
 - γ_{M1}** Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
 - γ_{M2}** Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
 - γ_{M3,SLV}** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
 - γ_{M3,SLE}** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
 - γ_{M7}** Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
- NOTE** [-] = Parametro non significativo per il materiale.

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali

Materiale	SL	Tensione di verifica	σ _{d,amm} [N/mm ²]
C25/30_B450C	Caratteristica(RARA) Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	11,21
		Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

- SL** Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
- σ_{d,amm}** Tensione ammissibile per la verifica.

2. Altri materiali utilizzati

Vedi precedente Sezione 2.C § 1.

2.D - CRITERI DI MODELLAZIONE

1. Caratteristiche dei solai ai fini della modellazione strutturale

1.2.1 Non considerati nel modello di calcolo: **NO**

2. Elementi di fondazione

2.2 Modellati elasticamente (Winkler): **SI**

2.3 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA: la risultante globale di taglio e sforzo normale all'estradosso del sistema di fondazione è non inferiore al 70% di quella corrispondente ad modello strutturale identico con vincoli fissi all'estradosso della fondazione e spettro di risposta per un sottosuolo di tipo A (p. 7.2.6 NTC18): **SI**

2.E - ANALISI STRUTTURALE ESEGUITA (riferita all'analisi che condiziona il livello di sicurezza)

2. Dinamica Lineare con spettro di risposta (p. 7.3.3.1 NTC18)

2.1 Sono stati considerati un numero di modi la cui massima partecipante è pari a:

$$\text{Massa}_{x,\text{tot}} \% = 98.86\% \quad | \quad \text{Massa}_{y,\text{tot}} \% = 96.58\%$$

2.2 Si è tenuto conto degli effetti torsionali applicando un'eccentricità accidentale 5% o 10 % (p. 7.2.3, 7.3.3 e 7.2.6 NTC18): **SI**

2.3 Caratteristiche modali della struttura:

Direzion e	Periodo [s]	Modo di vibrare	Periodi fondamentali e masse partecipanti	
			Masse partecipanti [%]	Coefficiente di partecipazione
X	0.002	1	49.44	137.79
Y	0.002	2	26.76	101.37

2.F - VERIFICHE DI SICUREZZA PER I VARI LIVELLI PRESTAZIONALI

1. Verifiche di sicurezza della struttura in elevazione:

**1.1 Resistenza per la combinazione fondamentale allo stato limite ultimo SLU (p. 4.1.2.3 NTC18)
Resistenza SLV su strutture NON dissipative (p. 7.4.1 NTC18)**

1.1.1 Verifiche di resistenza sforzo normale e flessione (p. 4.1.2.3.4.2 NTC18): **SI**

1.1.3 Verifiche a Taglio (p. 4.1.2.3.5 NTC18): **SI**

1.1.4 Punzonamento (p. 4.1.2.3.5.4 NTC18): **SI**

1.1.5 Momento Torcente (p. 4.1.2.3.6 NTC18): **SI**

1.1.6 Altro: resistenza elementi tozzi (p. 4.1.2.3.7 NTC18), fatica (p. 4.1.2.3.8 NTC18), stabilità elementi snelli (p. 4.1.2.3.9.2 NTC18): **NO**

1.1.7 Elementi a bassa percentuale di armatura (30 kg/mc, p. 4.1.11 NTC18): **NO**

1.2 VERIFICHE SLV/SLC per strutture a comportamento dissipativo (p. 7.4 NTC18)

1.2.1 Travi: resistenza a taglio con applicazione della gerarchia delle resistenze (p. 7.4.4.1.1 NTC18): **SI**

1.2.2 Verifiche di Duttilità per le TRAVI che non rispettano le limitazioni sui dettagli costruttivi (p. 7.4.4.1.2 e 7.3.6.1 NTC18): **NO**

1.2.3 Pilastri: verifiche a resistenza a presso-flessione e taglio con applicazione della gerarchia delle resistenze (p. 7.4.4.2.1 NTC18): **SI**

1.2.4 Verifiche di Duttilità per i PILASTRI che non rispettano le limitazioni sui dettagli costruttivi (p. 7.4.4.2.1 NTC18 e 7.3.6.1 NTC18): **NO**

1.2.5 Nodi trave-pilastro (p. 7.4.4.3.1 NTC18): **NO**

1.2.6 Verifica di resistenza degli orizzontamenti (p. 7.4.4.4.1 NTC18): **NO**

1.2.7 Pareti dissipative (**Setti** - p. 7.4.4.5.1 e 7.4.4.5.2 NTC18): **NO**

1.2.8 Travi di accoppiamento dei sistemi a parete (p. 7.4.4.6 NTC18): **NO**

1.2.9 Pareti estese debolmente armate ($T_1 > T_c$ p. 7.4.3.1 NTC18): **NO**

1.3 STATO LIMITE DI ESERCIZIO (p. 4.1.2.2 NTC18)

1.3.1 Verifiche di deformabilità (p. 4.1.2.2.2 NTC18): **NO**

1.3.2 Verifiche di fessurazione (p. 4.1.2.2.4.5 NTC18): **SI**

1.3.3 Verifica delle tensioni di esercizio (p. 4.1.2.2.5 NTC 18): **SI**

1.3.4 Altro (fatica, vibrazioni...): **NO**

1.4 VERIFICA IN RIGIDEZZA (RIG) (pp. 7.3.6 e 7.3.6.1 NTC18)

1.4.1 **Classi d'uso I e II allo SLD** (Tab. 7.3.III NTC18)

d_r = spostamenti di interpiano nel modello privo di tamponature;
 h = altezza di interpiano

Tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

- Elementi di tamponamento **FRAGILI** $q_{d,r} < 0,005$ h: **NO**
- Elementi di tamponamento **DUTTILI** $q_{d,r} < 0,0075$ h: **NO**

Tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano d_{rp} per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti della struttura $q_{d,r} \leq d_{rp} \leq 0,0100$ h: **NO**

PIANI - VERIFICHE AGLI SPOSTAMENTI

Id _{Piano}	Q _{Lv} [m]	H _{Lv} [m]	δ _{d,x} [cm]	δ _{d,y} [cm]	C _{Ig} T _{mp}	δ _{lim} [cm]	δ _{lim} - δ _{d,x} [cm]	δ _{lim} - δ _{d,y} [cm]	Piani - Verifiche
									Note

LEGENDA:

- Id_{Piano}** Identificativo del livello o piano.
- Q_{Lv}** Quota del livello o piano.
- H_{Lv}** Altezza del livello o piano.
- C_{Ig}T_{mp}** Tipo di collegamento delle tamponature alla struttura: [R] = Rigido - [E] = Elastico - [RF] = Rigidamente fragili - [RD] = Rigidamente Duttili.
- δ_{lim}** Valore limite dello spostamento differenziale indicato dalla normativa.
- δ_{d,x}, δ_{d,y}** Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore.

1.4.2 **Classi d'uso III e IV allo SLO** (Tab. 7.3.III NTC18)

Tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

- Elementi di tamponamento **FRAGILI** $q_{d,r} < 0,0033$ h: **NO**
- Elementi di tamponamento **DUTTILI** $q_{d,r} < 0,005$ h: **NO**

Tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano d_{rp} per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti della struttura $q_{d,r} \leq d_{rp} \leq 0,0066$ h: **NO**

1.5 VERIFICA DI DUTTILITA' (DUT) (p. 7.3.6.1 NTC18)

1.5.1 In corrispondenza dello spiccato di fondazione o della struttura scatolare rigida al di sopra delle fondazioni, indipendentemente dai dettagli costruttivi deve verificarsi che:

- Allo SLV Capacità duttile > domanda in duttilità: **NO**
- Allo SLC Capacità duttile > domanda in duttilità: **NO**

1.6 VERIFICA ELEMENTI NON STRUTTURALI (STA) allo SLV (p. 7.3.6.2 e tab. 7.3.III NTC18): **NO**

1.7 VERIFICA DEGLI IMPIANTI (STA e FUN) (p. 7.3.6.2 e tab. 7.3.III NTC18): **NO**

2. Verifiche sul sistema di fondazione

2.1 Fondazioni superficiali (pp. 6.4.2.1, 6.4.2.2, 7.11.3.5 e 7.11.5.3.1 NTC18)

- 2.1.1 SLU e SLV: Carico limite terreno/fondazione (GEO): **SI**
 2.1.2 SLU e SLV: Collasso per scorrimento sul piano di posa (GEO): **NO**
 2.1.3 SLU e SLV: Stabilità globale (GEO): **NO**
 2.1.4 SLU e SLV: Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali (STR): **SI**
 2.1.5 SLE e SLD: Compatibilità dei cedimenti e delle distorsioni: **NO**

2.2 Fondazioni su pali (pp. 6.4.3, 7.11.3.5 e 7.11.5.3.2 NTC18)

- 2.2.1 SLU e SLV: Carico limite azioni assiali (GEO): **SI**
 2.2.2 SLU e SLV: Carico limite azioni trasversali (GEO): **SI**
 2.2.3 SLU e SLV: Carico limite per sfilamento per azioni di trazione (GEO): **NO**
 2.2.4 SLU e SLV: Stabilità globale (GEO): **NO**
 2.2.5 SLU e SLV: Raggiungimento resistenza dei pali (STR): **SI**
 2.2.6 SLU e SLV: Raggiungimento resistenza struttura di collegamento pali (STR): **SI**
 2.2.7 SLE e SLD: compatibilità dei cedimenti e delle distorsioni: **NO**

2.3 Coefficienti parziali di sicurezza secondo l'Approccio 1 (p. 6.2.4.1 NTC18): **NO**

2.4 Coefficienti parziali di sicurezza secondo l'Approccio 2 (p. 6.2.4.1 NTC18): **SI**

2.5 Verifica del collegamento orizzontale a livello di fondazione (p. 7.2.6 NTC18)

- 2.5.1 L'analisi della sovrastruttura ha portato in conto gli effetti indotti da spostamenti relativi al terreno come riportato al p. 3.2.4.2 NTC18 (obbligatoriamente in assenza di un reticolo di travi o di piastra di base): **NO**
 2.5.2 Le strutture di fondazione (reticolo di travi e/o piastre) sono state dimensionate in modo adeguato ad assorbire le forze assiali, che, in assenza di valutazioni più accurate possono essere assunte pari a ...: **NO**

3. Rispetto dei dettagli costruttivi degli elementi progettati (pp. 4.1.6 e 7.4.6 NTC 18)

3.1 Sono rispettate le limitazioni geometriche nei seguenti elementi strutturali:

- 3.1.1 Travi (p. 7.4.6.1.1 NTC18) [b_i = Larghezza elemento; h_i = altezza elemento]

SI Larghezza della trave $b_{tr} \geq \max(20 \text{ cm}; 0.25 h_{tr})$

SI Per travi a spessore $b_{trave} \leq \min(b_{pil} + H_{Tr}; 2b_{pil})$

SI Pilastrini in falso: nessuna eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastrini in falso e l'asse dei pilastrini che le sostengono

- 3.1.2 Pilastrini: Lato pilastrino $\geq 25 \text{ cm}$ (p. 7.4.6.1.2 NTC18): **SI**

- 3.1.3 Nodi trave - pilastrino (p. 7.4.6.1.3 NTC18): **NO**

- 3.1.4 Pareti (p. 7.4.6.1.4 NTC18): Spessore $\geq \min(15 \text{ cm}; 1/20 h_{interpiano}; 20 \text{ cm}^*)$: **SI**
 (* in presenza travi di accoppiamento con armature inclinate)

3.2 Sono rispettate le limitazioni di armatura di

- 3.2.1 Travi (p. 4.1.6.1.1 e 7.4.6.2.1 NTC18): **SI**

- 3.2.2 Pilastrini (p. 4.1.6.1.2 e 7.4.6.2.2 NTC18): **SI**

- 3.2.3 Nodi trave-pilastrino (p. 7.4.6.2.3 NTC18): **SI**

- 3.2.4 Pareti (p. 7.4.6.2.5 NTC18): **SI**

- 3.2.5 Travi di accoppiamento tra pareti (p. 7.4.6.2.4 NTC18): **SI**

- 3.2.6 Fondazioni (p. 7.2.5 NTC18): **SI**

Armatura longitudinale travi di fondazione $\geq 0,2\%$ Area sezione trasversale: **SI**

Armatura longitudinale pali di fondazione $\geq 0,3\%$ Area sezione trasversale: **SI**

2.G- SINTESI DEI RISULTATI

TAVOLE ESECUTIVE

2.H- OSSERVAZIONI CONCLUSIVE SULLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA (*campo liber*)

2.I- PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'USO E LA MANUTENZIONE (*campo libero*)

Nessuna