

**Università di Trieste**  
**Dipartimento di Ingegneria e Architettura**

**Corso di**  
**Problemi Strutturali dell'Edilizia Storica**

**IMPOSTAZIONE DELLA**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

***Prof. Ing. Natalino Gattesco***

# RELAZIONE DI CALCOLO

## PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE PRINCIPALI

*SCHEMA TIPO*

### 1 Premessa

---

#### 1.1 Descrizione generale

*Descrivere lo stato di fatto delineando in maniera dettagliata ed esauriente la geometria, i materiali e le tecniche costruttive utilizzate nella costruzione del manufatto. Descrivere chiaramente anche le condizioni di vincolo dei vari componenti strutturali*

*Evidenziare le criticità strutturali manifeste e descrivere le limitate prestazioni dell'edificio se soggetto ad eccitazione sismica.*

*Descrivere le strategie di intervento previste per rimuovere le criticità strutturali e per ridurre la vulnerabilità sismica.*

## 2 generali

---

### 2.1 Materiali

*Riportare le caratteristiche e i parametri utilizzati nel dimensionamento e nelle verifiche. I materiali principali sono: calcestruzzo armato, acciaio, legno e muratura.*

### 2.2 Normativa di riferimento

*Riportare le normative utilizzate nei calcoli e nel predimensionamento.*

Il dimensionamento, la verifica e la determinazione delle azioni sulla struttura devono essere eseguite in osservanza alle normative vigenti. Si riportano i principali riferimenti normativi:

- D.M. 17/01/18 “Norme tecniche per le costruzioni”

[http://www.cslp.it/cslp/index.php?option=com\\_content&task=view&id=66&Itemid=20](http://www.cslp.it/cslp/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=20)

- Circolare del 02 febbraio 2009 n. 617/C.S.LL.PP, Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;

[http://www.cslp.it/cslp/index.php?option=com\\_content&task=view&id=79&Itemid=20](http://www.cslp.it/cslp/index.php?option=com_content&task=view&id=79&Itemid=20)

- Eurocodice 2 - UNI EN 1992-1-1:2005, Progettazione delle strutture di calcestruzzo: Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- Eurocodice 5 - UNI EN 1995-1-1:2009, Progettazione delle strutture in legno: Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici;
- Eurocodice 3 - UNI EN 1993-1-1:2005, Progettazione delle strutture in acciaio, Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- Eurocodice 3 - UNI EN 1993-1-8:2005, Progettazione delle strutture in acciaio, Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti,
- CNR - DT 206-R1 / 2018, Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture in Legno.

[http://www.cnr.it/it/norme-tecniche-costruzioni\\_DT206\\_R1\\_2018.pdf](http://www.cnr.it/it/norme-tecniche-costruzioni_DT206_R1_2018.pdf)

### 3 Azioni sulla struttura

---

*Scegliere e riportare solo i carichi utilizzati effettivamente nelle successive analisi*

#### 3.1 Analisi dei carichi

*Riportare il peso degli elementi strutturali e degli elementi portati.*

Si propone di organizzare i dati a seconda degli elementi costruttivi utilizzando le più appropriate unità di misura:

- strutture orizzontali (pacchetti dei solai) espressi in  $\text{kN/m}^2$ ;
- elementi verticali di grosso volume in  $\text{kN/m}^3$ ;
- altri elementi e strutture particolari  $\text{kN}$  o  $\text{kN/m}$ .

Si deve utilizzare, per ogni elemento, la suddivisione della tipologia dei carichi suggerita dalle NTC 2018: G1, G2, Q.

#### 3.2 Azione della neve

*Riportare la valutazione del carico neve (NTC2018).*

#### 3.3 Azione del vento

*Riportare le valutazioni sull'azione del vento (NTC2018).*

Valutare la reale influenza dell'azione del vento. (È necessaria per il calcolo/predimensionamento?)

### 3.4 Azione sismica

*Riportare le valutazioni sull'azione sismica (NTC2018).*

Link del programma fornito dal C.S.L.P. per il calcolo dell'azione sismica (Spettri-NTC ver 1.03):

[http://www.cslp.mit.gov.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=75&Itemid=20](http://www.cslp.mit.gov.it/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=20)

### 3.5 Azione del terreno

*Riportare le valutazioni sull'azione del terreno.*

Inserire solo nel caso di presenza di pareti o elementi contro-terra.

## 4 Valutazione sismica

---

*Eseguire una valutazione del comportamento sismico dell'edificio, le analisi devono essere eseguite in termini quantitativi, con l'obiettivo di raggiungere l'adeguamento della struttura.*

La valutazione sismica può essere eseguita con metodologie semplificate. Nelle analisi di devono considerare entrambe le direzioni principali.

### 4.1 Introduzione/principi

*Descrivere il comportamento sismico globale della struttura (in entrambe le direzioni). Devono essere definiti gli schemi strutturali e le metodologie semplificate scelte per ogni valutazione. Illustrare le motivazioni di tali scelte.*

### 4.2 Predimensionamento e/o verifica di [...]

*Riportare i dimensionamenti e/o verifiche degli elementi principali che resistono alle azioni sismiche.*

INDICAZIONI UTILI A SECONDA DEI SISTEMI DI CONTROVENTO E/O ELEMENTI RESISTENTI ALLE AZIONI ORIZZONTALI

#### **Muratura**

Almeno lungo una direzione è possibile utilizzare le disposizioni presenti nelle NTC 2018 al punto 7.8.1.9, riguardante le costruzioni semplici.

### **Pareti in calcestruzzo armato**

Utilizzare per il predimensionamento delle pareti le formule di verifica a taglio presenti nelle NTC 2018 al punto 4.1.2.3.5.1 per gli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio (è una semplificazione!)

### **Telai in acciaio**

Utilizzando il teorema dei lavori virtuali risolvere lo schema statico del telaio in oggetto. (Appunti nelle slide della lezione "Strutture miste"). Controllare la compatibilità degli spostamenti del telaio con la struttura esistente (irrigidire il telaio se gli spostamenti sono eccessivi).

Ogni predimensionamento dovrà contenere i seguenti punti:

- Caratteristiche degli elementi e delle sezioni.
- Combinazione di carico sismica
- Calcolo delle sollecitazioni (Utilizzare schemi statici semplificati per ottenere le sollecitazioni con cui poi verificare gli elementi).
- Verifica elemento.

Link ai programmi del prof. Gelfi (da utilizzare con estrema attenzione!!!) insieme a calcoli semplificati per eseguire le verifiche e i predimensionamenti:

[http://dicata.ing.unibs.it/gelfi/software/programmi\\_studenti.html](http://dicata.ing.unibs.it/gelfi/software/programmi_studenti.html)

Si consiglia di impostare alcuni semplici fogli Excel per poter eseguire velocemente i predimensionamenti.

#### 4.3 Verifica a martellamento

*Eeguire la verifica a martellamento nel caso di edifici/corpi strutturali contigui (NTC 2018 - Punto 7.2.1 Caratteristiche generali delle costruzioni - Distanza tra costruzioni contigue).*

## 5 Analisi e predimensionamento/verifica elementi principali

---

### 5.1 Introduzione/principi

*Individuare le strutture principali che devono essere oggetto di analisi. Spiegare le motivazioni di tali scelte.*

#### INDICAZIONI UTILI SULLA SCELTA DEGLI ELEMENTI DA PREDIMENSIONARE/VERIFICARE

La valutazione di predimensionamento e/o verifica deve essere eseguita sia nel caso di inserimento di nuovi elementi strutturali, sia nel caso di modifica o variazione di utilizzo delle strutture esistenti.

In relazione possono essere riportate le considerazioni solo per gli elementi principali e maggiormente caratterizzanti.

### 5.2 Predimensionamento e/o verifica di [...]

*Riportare i dimensionamenti e/o verifiche degli elementi principali.*

Ogni predimensionamento dovrà contenere i seguenti punti:

- Caratteristiche degli elementi e delle sezioni.
- Combinazione di carico (Individuare la combinazione più gravosa per l'elemento oggetto di dimensionamento).
- Calcolo delle sollecitazioni (Utilizzare schemi statici semplificati per ottenere le sollecitazioni con cui poi verificare gli elementi).
- Verifica elemento.

Link ai programmi del prof. Gelfi (da utilizzare con estrema attenzione!!!) insieme a calcoli semplificati per eseguire le verifiche e i predimensionamenti:

[http://dicata.ing.unibs.it/gelfi/software/programmi\\_studenti.html](http://dicata.ing.unibs.it/gelfi/software/programmi_studenti.html)

Si consiglia di impostare alcuni semplici fogli Excel per poter eseguire velocemente i predimensionamenti.

### 5.3 Verifiche collegamenti

*Riportare i dimensionamenti e/o verifiche dei collegamenti fra le strutture principali.*

Attenzione: è fondamentale porre attenzione soprattutto sui collegamenti fra elementi strutturali nuovi ed esistenti.

## 6 Analisi e verifica delle fondazioni

---

### 6.1 Considerazioni iniziali

*Descrivere le fondazioni, nel caso di strutture complesse ipotizzare uno schema semplificato.*

### 6.2 Calcolo della capacità portante

*Calcolare la capacità portante della fondazione, utilizzare Terzaghi o altri metodi similari.*

Attenzione all'approccio utilizzato (NTC2018) ed ai corrispondenti coefficienti di sicurezza

### 6.3 Verifica capacità portante delle fondazioni

*Eseguire la verifica della capacità portante in alcune porzioni dell'edificio. Verificare almeno la zona più sfavorevole (maggior carico - minore superficie di appoggio) e quelle soggette agli interventi maggiori.*

### 6.4 Verifica degli elementi di fondazione

*Eseguire verifiche strutturali agli elementi di fondazione solo nel caso di modifiche sostanziali agli elementi di fondazione*