

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università -  
Investimento 1.1 “Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima  
infanzia”



## ***PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA***

*Messa in sicurezza e Riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia del Plesso Infanzia dell'I.C. 80° Berlinguer - (Cod. Ares 0630491412)*

Responsabile del Procedimento:

**Arch. Alfonso Ghezzi**

Progettisti:

**Ing. Marianna Vanacore  
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:

**AI.0B**

Descrizione elaborato:

**Allegato B\_ Fase3\_RCTA\_01- Relazione di calcolo; Fase3 \_  
RCTA\_02 - Tabulati di Analisi;**

Scala:

Data:

**MARZO 2022**



**COMUNE DI NAPOLI**

Procedura aperta per l'affidamento di servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità

VII Municipalità

Lotto 7

CIG: B65117000050001

CUP: 7882655CAD



**I.C.80 C.D. BERLINGUER**

**Plesso Materna**

**Traversa quarta Cassano n.28, Secondigliano**

**Codice scheda: 7.20.191**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

▶ **CODICE:** 7.20.191 ▶ **ELABORATO:** FASE 3\_RCTA\_01 ▶ **DATA:** 03/12/21 ▶ **REV:** [0]

▶ **OGGETTO:** RELAZIONE DI CALCOLO

▶ **RTP**

**Capogruppo e coordinatore scientifico:**

Ing. Fabio Neri (PROGEN srl)

**Professionisti responsabili strutturali e della  
calcolazione delle strutture:**

Ing. Marco Muratore (TECHNOSIDE srl)  
Ing. Placido Impollonia (PLANIR srl)

**Professionista responsabile delle attività di  
predisposizione della relazione geologica:**

Geol. Sergio Dolfin

**Professionisti collaboratori tecnici:**

Ing. Filippo Di Mauro (TECHNOSIDE srl)  
Ing. Antonio Principato Trosso (PROGEN srl)

**Professionisti responsabili della fase  
dell'esecuzione delle indagini strutturali:**

Ing. Andrea De Maio  
Ing. Pierluca Lombardo (TECHNOSIDE srl)

**Esecuzione indagini strutturali geognostiche:**

Ing. Massimiliano Rinaldi (PROGEN srl)  
Ing. Salvatore Ognibene (L&R srl)  
Dott. Filippo Furia (Consorzio LR Laboratori Riuniti)  
Ing. Salvatore Caruso (L&R srl)  
Geol. Sergio Dolfin

**Professionista responsabile dell'attuazione degli  
interventi sugli edifici sottoposti a tutela:**

Arch. Mario La Guzza (PROGEN srl)

**Indagini per analisi storico-critica su edifici  
(inclusi quelli sottoposti a tutela):**

Arch. Concetta Borgia (PLANIR srl)

**Gestione informativa del servizio:**

Arch. Annamaria Ciabatta (PLANIR srl)

▶ **STAZIONE APPALTANTE**

**D.E.C.**

Ing. Marianna Vanacore

**R.U.P.**

Arch. Alfonso Ghezzi

**I.C. 80 C.D. BERLINGUER**  
**Plesso Materna**  
**Traversa quarta Cassano n.28, Secondigliano**

**FASE III**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

**SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>3. NORMATIVA UTILIZZATA .....</b>	<b>2</b>
3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	2
3.2. RIFERIMENTI TECNICI ESSENZIALI .....	2
<b>4. ANAGRAFICA DEL PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
4.1. FASI COSTRUTTIVE .....	3
4.2. DESCRIZIONE ARCHITETTONICA E FUNZIONALE DELL'OPERA .....	3
4.3. DEFINIZIONE DEI DATI DIMENSIONALI E DELLO SCHEMA PLANO-ALTIMETRICO DELL'EDIFICIO .....	5
4.4. DESCRIZIONE STRUTTURALE DEL FABBRICATO .....	6
4.5. DEGRADI STRUTTURALI .....	8
<b>5. OBIETTIVI E RISULTATI DEL PIANO DELLE INDAGINI .....</b>	<b>8</b>
5.1. GEOMETRIE .....	8
5.2. DETTAGLI COSTRUTTIVI .....	9
5.3. MATERIALI .....	10
5.4. CALCESTRUZZO .....	10
5.5. ACCIAIO IN BARRE .....	11
<b>6. ANALISI DEI CARICHI UNITARI.....</b>	<b>11</b>
6.1. PESI PROPRI .....	11
6.2. SOVRACCARICHI VARIABILI .....	13
6.3. CARICO DA NEVE .....	14
6.4. ALTRE AZIONI AMBIENTALI .....	15
6.5. AZIONI ECCEZIONALI .....	15
6.6. CARICHI UNITARI E COMBINAZIONI.....	16
6.6.1. <i>Solaio tipo h=30+5 – destinazione d'uso "scuola" .....</i>	<i>16</i>
6.6.2. <i>Solaio tipo h=30+5 – destinazione d'uso "copertura non praticabile" .....</i>	<i>17</i>
6.6.3. <i>Soletta scala h=20 – destinazione d'uso "scala" .....</i>	<i>18</i>
6.6.4. <i>Tamponatura sp.=16+6 .....</i>	<i>19</i>
6.6.5. <i>Torrino .....</i>	<i>20</i>
<b>7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA .....</b>	<b>21</b>
7.1. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA .....	21
7.2. VITA NOMINALE.....	21
7.3. CLASSE D'USO .....	21
7.4. PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'AZIONE SISMICA.....	22

7.5. PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA .....	22
7.6. STATI LIMITE PER LE VERIFICHE SISMICHE.....	23
7.7. SUOLO DI FONDAZIONE .....	23
7.8. SPETTRO ELASTICO .....	24
<b>8. MODELLAZIONE STRUTTURALE.....</b>	<b>25</b>
8.1. CRITERI UTILIZZATI PER LA MODELLAZIONE DEI CORPI DI FABBRICA.....	25
8.2. METODOLOGIA DI ANALISI PER EDIFICI IN C.A. ....	25
<b>9. ANALISI DEL MODELLO STRUTTURALE .....</b>	<b>30</b>
9.1. VERIFICA IN CONDIZIONI STATICHE .....	30
9.1.1. <i>Verifica degli elementi principali</i> .....	30
9.1.2. <i>Verifica impalcati</i> .....	32
9.2. ANALISI LINEARE E REGOLARITÀ STRUTTURALE.....	35
9.2.1. <i>Eccentricità del centro di massa e di rigidezza</i> .....	35
9.2.2. <i>Comportamenti modali</i> .....	36
9.2.3. <i>Valutazione sulla regolarità strutturale</i> .....	39
9.3. ANALISI NON LINEARI .....	40
9.3.1. <i>Curva di capacità</i> .....	41
9.3.2. <i>Modelli di capacità per la valutazione degli elementi duttili</i> .....	42
9.3.3. <i>Modelli di capacità per la valutazione degli elementi fragili</i> .....	44
9.3.4. <i>Collassi fragili elementi in c.a.</i> .....	44
9.3.5. <i>Collassi duttili elementi in c.a</i> .....	49
<b>10. VERIFICA ELEMENTI SECONDARI DELLE TAMPONATURE.....</b>	<b>52</b>
<b>11. INDICI DI RISCHIO E SINTESI DEI RISULTATI.....</b>	<b>54</b>
<b>12. VALUTAZIONI CRITICHE PROPEDEUTICHE ALLA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>57</b>
<b>13. INDICE DELLE FIGURE.....</b>	<b>58</b>
<b>14. INDICE DELLE TABELLE .....</b>	<b>58</b>



## 1. PREMESSA

Lo scopo del servizio è la valutazione della sicurezza degli edifici scolastici di proprietà del Comune di Napoli che ricadono nella VII Municipalità, ritenuti di “interesse strategico” o “rilevanti” ai sensi dell’OPCM 3274/2003, art. 2, comma 3, nonché l’acquisizione di tutti gli elementi necessari per la redazione di un eventuale progetto di adeguamento strutturale per evitare, ove possibile, ulteriori campagne di indagine. L’appalto consiste dunque nel Servizio di ingegneria per la valutazione in parola, comprese tutte le attività necessarie al raggiungimento dello scopo stesso, ponendo l’attenzione all’acquisizione anche degli elementi necessari alla progettazione degli interventi di adeguamento. Si specifica che la progettazione degli interventi di adeguamento non è compresa nel presente servizio.

## 2. INTRODUZIONE

Il presente studio riguarda i criteri di verifica strutturale finalizzate alla valutazione dei livelli di sicurezza sismica dell’edificio scolastico I.C. 80 C.D. Berlinguer, plesso materna, ubicato a Napoli, in via Traversa quarta Cassano n.28, nel quartiere di Secondigliano. Tali verifiche sono finalizzate alla determinazione dei livelli di adeguatezza sismica delle opere rispetto agli standards definiti dalle norme tecniche e dalla classificazione sismica vigente, al fine di valutare la priorità di eventuali interventi sulla base degli attuali livelli di sicurezza sismica delle strutture. Per valutazione della sicurezza si intende un procedimento quantitativo volto a stabilire se un edificio esistente è in grado o meno di resistere alla combinazione sismica di progetto prevista dalle norme vigenti in zona sismica (D.M. 17.01.2018 e Circolare C.S. LL.PP. del 17 gennaio 2019 n.7.)

La valutazione della sicurezza è stata eseguita, coerentemente a quanto previsto dalla vigente normativa, per le seguenti prestazioni strutturali:

- Per gli *Stati limite Ultimi*, è stata definita la vulnerabilità relativa allo *Stato limite di Salvaguardia della Vita*, corrispondente una probabilità di superamento del 10%;
- Per gli *Stati Limite di Esercizio*, è stata definita la vulnerabilità relativa allo Stato Limite di Danno, corrispondente ad una probabilità di superamento dell’63%.

Trattandosi di edifici esistenti, le verifiche sono state effettuate previa campagna di indagini volta a determinare la conoscenza della struttura in esame in relazione ai livelli stabiliti dalle norme. L’obiettivo raggiunto è relativo ad un **livello di conoscenza** denominato **LC2**.

Viene riportato nella figura a seguire, l’inquadramento territoriale della struttura oggetto di studio:



Figura 1 – Inquadramento dell'edificio oggetto di indagine e verifica sismica

### 3. NORMATIVA UTILIZZATA

#### 3.1. Normativa di riferimento

**D.M. 17 gennaio 2018** – Norme tecniche per le costruzioni

**Circolare 21 gennaio 2019 n. 7** – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

#### 3.2. Riferimenti tecnici essenziali

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n.3274** – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 2 ottobre 2003 n.3316** – Modifiche e integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 maggio 2005 n.3431**

**UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:** Regole generali e regole per gli edifici.

**UNI EN 206-1/2001** – Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

**UNI EN 1993-1-1 – Parte 1-1:** Regole generali e regole per gli edifici.

**UNI EN 1998-1** – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni

**UNI EN 1998-5** – Fondazioni ed opere di sostegno

**Legge 5.11.1971 n. 1086** – Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso e a struttura metallica.

**Legge 2.02.1974 n. 64** – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

#### 4. ANAGRAFICA DEL PROGETTO

##### 4.1. Fasi costruttive

L'edificio scolastico che ospita l'I.C. 80 C.D. BERLINGUER è composto da un unico corpo di fabbrica in cemento armato. Dall'esame dell'edificio e delle sue caratteristiche costruttive, si rileva un'unica fase costruttiva dell'intero complesso costituito da aule per lo svolgimento dell'attività didattica. Sono presenti dei corpi scala per l'esodo in caso incendio o eventi eccezionali realizzati in carpenteria metallica e le cui caratteristiche li rendono sovraresistenti rispetto all'evento eccezionale previsto dalle norme tecniche vigenti; per tale motivo tali strutture sono escluse dalle verifiche dei livelli di sicurezza sismica. Secondo i dati dell'anagrafe scolastica (codice rilevazione 0630490342) l'edificio è stato costruito tra il 1961 e il 1975 ed è stato adibito fin dall'inizio ad uso scolastico.

##### 4.2. Descrizione architettonica e funzionale dell'opera

L'edificio scolastico oggetto di studio sorge in un lotto di terreno pianeggiante di forma pressoché rettangolare, il lato più lungo del fabbricato misura 57 m circa mentre il lato corto ha uno sviluppo in pianta di circa 15 m. (Figura 3).

L'edificio scolastico oggetto di studio appartiene ad un lotto di terreno ove si ha la presenza di altri due plessi scolastici destinati a scopi didattici di ordine superiore. L'ingresso all'edificio, sia pedonale che carrabile, avviene dalla citata Traversa quarta Cassano.



Figura 2 – Inquadramento del lotto



*Figura 3– Prospetto sud-ovest (ingresso)*



*Figura 4 – Prospetto nord-est*



#### 4.3. Definizione dei dati dimensionali e dello schema piano-altimetrico dell'edificio

Si riportano di seguito i dati metrici delle superfici dei diversi piani, le relative altezze e volumetrie.

7.20.191 BERLIGNUER - Infanzia				
PLESSO	PIANO	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m <sup>3</sup> ]
INFANZIA	LG1	820,0	1,80	1476,0
	GF	820,0	3,30	2706,0
	F1	765,0	3,30	2524,5
<b>TOTALE</b>		<b>2460</b>		<b>6707</b>

Figura 5 – Tabella valori dimensionali

Il fabbricato consta di un edificio di n.3 piani fuori terra, con altezza media netta di piano di 3.0 metri e superficie media di piano di circa 800 mq. Il corpo di fabbrica è realizzato con struttura resistente in calcestruzzo armato. Si riportano di seguito le carpenterie schematiche di piano della struttura:

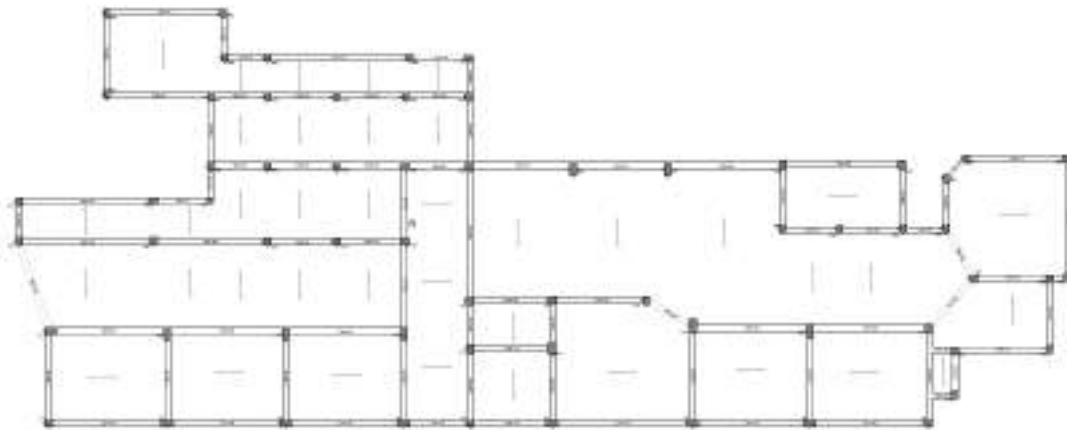


Figura 6– Schema carpenteria I impalcato

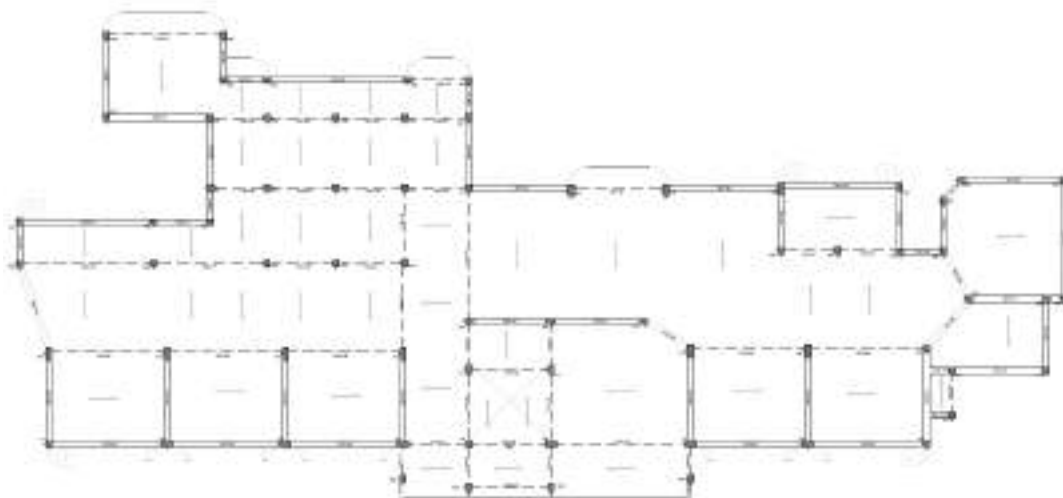


Figura 7– Schema carpenteria II impalcato

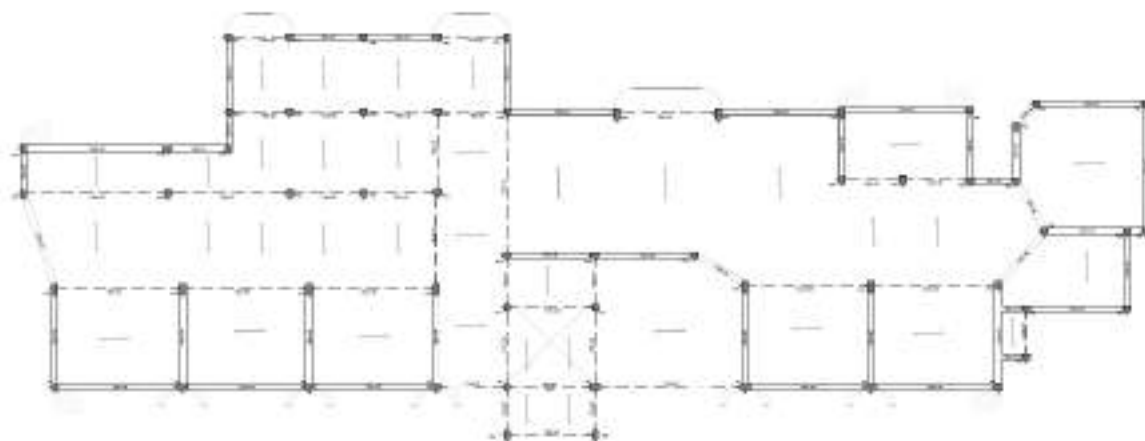


Figura 8 – Schema carpenteria III impalcato

**Il volume complessivo dell'edificio oggetto del servizio è pari a 6707 mc.**

#### **4.4. Descrizione strutturale del fabbricato**

La struttura resistente del fabbricato utilizzato per attività scolastica è in calcestruzzo armato e si sviluppa su tre elevazioni. Al piano interrato è stata rilevata una muratura in tufo avente spessore di circa 40 cm, estesa lungo tutto il perimetro del fabbricato con funzione paraterra oltre che di tamponamento per la modesta porzione del piano fuoriterra.

Le strutture in elevazione costituite da telai in c.a., sono caratterizzate da una rastremazione della sezione dei pilastri ai piani superiori mentre le travi sono tutte di tipo emergente nel primo impalcato (piano interrato) e di tipo emergente e a spessore negli impalcati superiori.

I telai sono orientati lungo le due direzioni principali e si rilevano alcune travi oblique. Le campate hanno luci molto irregolari con lunghezze variabili comprese fra 7 metri e 2 metri determinando una elevata irregolarità strutturale.

Dai report delle indagini eseguite, emerge inoltre un modesto quantitativo di armatura nei pilastri rispetto all'armatura rilevata nelle travi, comprovando la progettazione non sismoresistente del fabbricato (edificio progettato per soli carichi verticali); ne consegue il probabile comportamento a mensola delle strutture con prematuro collasso dei pilastri in presenza di azioni orizzontali.

La tipologia costruttiva dei solai è del tipo laterocementizio con travetti precompressi e altezza complessiva pari a 34 cm (30+4), pertanto la presenza di una caldana di spessore non inferiore a 4 cm, definisce diaframmi rigidi nel proprio piano.

La copertura piana del fabbricato è anche costituita dalla tipologia di solai sopraccitata. Le tamponature sono distribuite irregolarmente in pianta e presentano estremità arrotondate con collegamenti non a squadra e sono prive di presidi antiribaltamento.

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, alcune delle sezioni riscontrate in fase di rilievo.

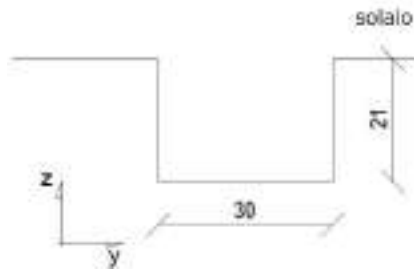


Figura 9 – Rilievo trave P11-12 – piano interrato

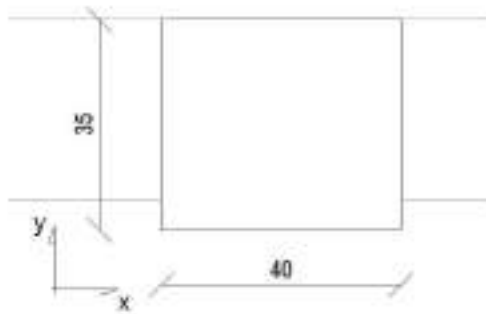


Figura 10 – Rilievo pilastro P 43 – piano interrato

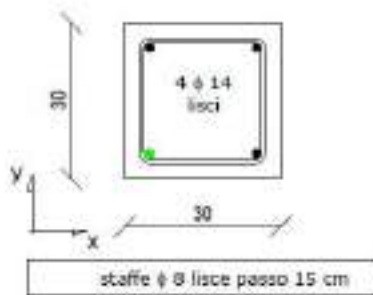


Figura 11 – Saggio pilastro P 39 – piano interrato

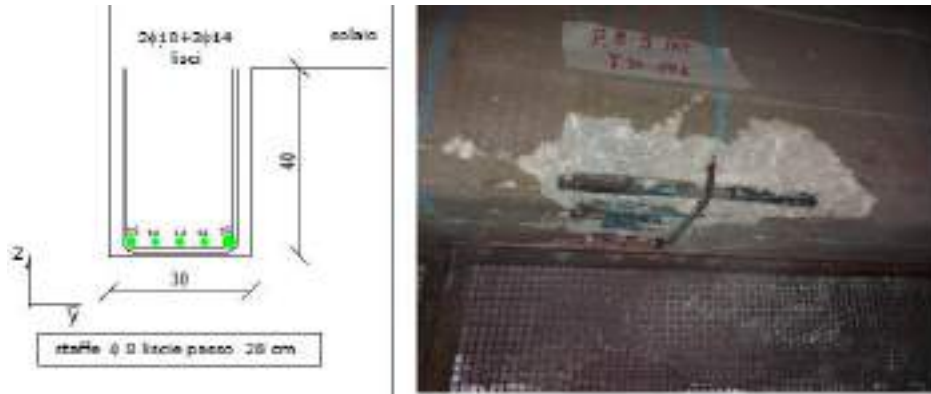


Figura 12 Saggio trave P 8-9 – piano interrato

#### 4.4.1. Giunti fra i corpi

Essendo la struttura costituita da un unico corpo di fabbrica non sono presenti giunti tecnici.

#### 4.5. Degradi strutturali

Dall'esame visivo condotto sul fabbricato non sono emersi degradi strutturali rilevanti, ad eccezione di limitate porzioni di travi e pilastri del piano interrato in cui è stata rilevata una modesta ossidazione delle armature.

In alcuni ambienti del piano terra (alloggio custode) è stata rilevata un'elevata esfoliazione con distacco delle finiture; la causa di tale degrado è la mancata manutenzione dell'impermeabilizzazione del solaio di copertura dei locali interessati.

### 5. OBIETTIVI E RISULTATI DEL PIANO DELLE INDAGINI

Per quanto concerne l'attuazione del piano delle indagini, in assenza dei disegni costruttivi sono state previste prove estese in sito, mirate al raggiungimento di un livello di conoscenza pari a LC2. Per il corpo strutturale in esame, sono stati quindi indagati gli elementi più rappresentativi ai vari ordini e a ciascun impalcato, così da maturare una migliore conoscenza dell'organismo strutturale.

#### 5.1. Geometrie

La geometria della struttura è nota in base al rilievo eseguito durante i sopralluoghi e dai disegni disponibili. I dati raccolti sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelli riguardanti i dettagli strutturali, saranno tali da consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo ad un'analisi lineare o non lineare.

Per gli elementi aventi funzione strutturale la geometria sarà descritta in maniera la più completa possibile, allo scopo di ottenere un modello di calcolo affidabile, mentre i dettagli, spesso occultati alla vista, possono essere rilevati a campione, estendendo poi le valutazioni agli altri elementi operando per analogia, anche in forza delle tecniche costruttive dell'epoca della costruzione.

Il rilievo di manufatti che non hanno funzione strutturale (tamponamenti, pareti divisorie, controsoffitti, impianti) è effettuato con l'obiettivo principale di identificare eventuali rischi per la sicurezza degli abitanti, connessi a problemi di stabilità dei manufatti stessi o delle strutture.

Il rilievo geometrico degli elementi deve permettere:

- L'identificazione dell'organizzazione strutturale;



- L'individuazione della posizione e delle dimensioni di setti, pilastri, travi e scale;
- L'identificazione dei solai e della loro tipologia, orditura, sezione verticale;
- L'individuazione di tipologia e dimensioni degli elementi non strutturali quali tamponamenti, tramezzature, etc.

## 5.2. Dettagli costruttivi

Nel definire il comportamento della costruzione in presenza di sisma sono di particolare importanza i dettagli costruttivi; le informazioni su di essi possono essere desunte dai disegni originali, da un progetto simulato o da indagini in situ.

Sia che si reperiscano i disegni strutturali originali, sia che si sia prodotto un progetto simulato, per verificarne la rispondenza alla realtà del costruito in termini di particolari costruttivi si effettuano rilievi in situ.

Nei rilievi si possono individuare tre livelli di indagine, in relazione al loro grado di approfondimento.

Indagini limitate: consentono di valutare, mediante saggi a campione, la corrispondenza tra le caratteristiche dei collegamenti riportate negli elaborati progettuali originali o ottenute attraverso il simulato, quelle effettivamente presenti.

Indagini estese: si effettuano quando non sono disponibili gli elaborati progettuali originali, o come alternativa al progetto simulato seguito da indagini limitate, oppure quando gli elaborati progettuali originali risultano incompleti.

Indagini esaustive: si effettuano quando si desidera un livello di conoscenza accurata e non sono disponibili gli elaborati progettuali originali.

Le indagini in-situ basate su saggi sono effettuate su una congrua percentuale degli elementi strutturali, privilegiando, tra le tipologie di elementi strutturali (travi, pilastri, pareti), quelle che rivestono un ruolo di primaria importanza nella struttura.

Il quantitativo di indagini in-situ basate su saggi dipende dal livello di conoscenza desiderato in relazione al grado di sicurezza attuale e deve essere accuratamente valutato, anche in vista delle notevoli conseguenze che comporta sulla progettazione degli interventi.

Il rilievo dei dettagli costruttivi per le costruzioni in calcestruzzo armato è finalizzato a conseguire le seguenti informazioni:

- Quantità di armatura longitudinale in travi, pilastri, pareti e sua disposizione;
- Quantità di barre di armatura piegate che contribuiscono alla resistenza a taglio, presenti nelle travi;
- Quantità e dettagli di armatura trasversale nelle zone critiche e nei nodi trave-pilastro;
- Quantità di armatura longitudinale che contribuisce al momento negativo di travi a T, presente nei solai;
- Lunghezze di appoggio e condizioni di vincolo degli elementi orizzontali;
- Spessore dei copriferri;

Non essendo stati acquisiti, i dettagli costruttivi di progetto, è stata effettuata un'estesa verifica in situ, tale da consentire la messa a punto di un modello strutturale non lineare. I dati raccolti includono le informazioni relative ad una percentuale superiore al 35% degli elementi resistenti.

### 5.3. Materiali

Dalle prove dirette e indirette, effettuate durante la campagna di indagine sugli elementi strutturali esistenti e dai parametri indicati dalla normativa, sono stati assunti i valori a base di calcolo dei materiali utilizzati per le verifiche statiche e sismiche

### 5.4. Calcestruzzo

Le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo strutturale da porre a base di calcolo sono state determinate mediando i risultati delle prove di compressione.

Tabella 1 – Resoconto carote (piano terra e piano interrato)

RESOCONTO CAROTE (PIANO TERRA E PIANO PRIMO)				
Sigla prova	Piano	Elemento	R <sub>cm</sub>	f <sub>cm</sub>
CT 45-46 PT	T	Trave 45-46	42,63	35,38
CT 2-3 PT	T	Trave 2-3	38,37	31,84
CP 33 PT	T	Pilastro 33	30,22	25,08
CP 39 PT	T	Pilastro 39	25,76	21,38
CT 59-60 PT	T	Trave 59-60	33,48	27,79
CT 8-20 PT	T	Trave 8-20	29,32	24,34
CP 8 PT	T	Pilastro 8	25,53	21,19
CP 20 PT	T	Pilastro 20	25,87	21,47
CT 27-51 1P	1	Trave 27-51	26,80	22,24
CT 4-18 1P	1	Trave 4-18	26,68	22,14
CT 48-49 1P	1	Trave 48-49	32,13	26,67
CP 36 1P	1	Pilastro 36	25,53	21,19
CP 12 1P	1	Pilastro 12	29,32	24,34
CP 29 1P	1	Pilastro 29	24,72	20,52
<b>Media</b>			27,95	23,20
<b>Scarto quadratico medio</b>			2,76	2,29

Per definire le resistenze dei materiali da utilizzare nelle formule di capacità degli elementi duttili e fragili, le resistenze medie in situ vengono divise per i fattori di confidenza e per i coefficienti parziali di sicurezza.

$$f_d = \frac{f_m}{FC \times \gamma_m}$$

Resistenza di calcolo del calcestruzzo:

Meccanismi Duttile (Flessione):

$$f_{cd} = \frac{f_{cm}}{FC \times \gamma_m} = \frac{23.20}{1.2 \times 1.0} = 19.33 \text{ N/mm}^2$$

Meccanismi Fragili (Taglio):

$$f_{cd} = \frac{f_{cm}}{FC \times \gamma_m} = \frac{23.20}{1.2 \times 1.5} = 12.89 \text{ N/mm}^2$$

### 5.5. Acciaio in barre

Le caratteristiche meccaniche delle barre di acciaio da porre a base di calcolo sono state determinate sulla base dei risultati ottenuti dalla prove descritte nei precedenti paragrafi.

MATERIALE	
$f_y$ [MPa]=	391,87
$f_t$ [MPa]=	541,29

Per definire le resistenze dei materiali da utilizzare nelle formule di capacità degli elementi duttili e fragili, le resistenze medie in situ vengono divise per i fattori di confidenza e per i coefficienti parziali di sicurezza.

$$f_d = \frac{f_m}{FC \times \gamma_m}$$

Resistenza di calcolo dell'acciaio:

Meccanismi Duttile (Flessione):  $f_{yd} = \frac{f_{ym}}{FC \times \gamma_m} = \frac{391,87}{1,2 \times 1,0} = 326,55 \text{ N/mm}^2$

Meccanismi Fragili (Taglio):  $f_{cd} = \frac{f_{cm}}{FC \times \gamma_m} = \frac{391,87}{1,2 \times 1,15} = 283,96 \text{ N/mm}^2$

## 6. ANALISI DEI CARICHI UNITARI

Sulla scorta del rilievo effettuato degli elementi strutturali e non strutturali sono stati desunti i seguenti pesi impiegati nelle verifiche sismiche, concordemente a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018.

### 6.1. Pesi propri

I pesi degli elementi strutturali e non strutturali presenti nell'edificio sono stati tratti anche con l'ausilio della Tabella 3.1.I. del D.M. 17/01/2018 di seguito riportata.

MATERIALI	PESO UNITÀ DI VOLUME [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>Calcestruzzi cementizi e malte</b>	
Calcestruzzo ordinario	24,0
Calcestruzzo armato (e/o precompresso)	25,0
Calcestruzzi “leggeri”: da determinarsi caso per caso	14,0 + 20,0
Calcestruzzi “pesanti”: da determinarsi caso per caso	28,0 + 50,0
Malta di calce	18,0
Malta di cemento	21,0
Calce in polvere	10,0
Cemento in polvere	14,0
Sabbia	17,0
<b>Metalli e leghe</b>	
Acciaio	78,5
Ghisa	72,5
Alluminio	27,0
<b>Materiale lapideo</b>	
Tufo vulcanico	17,0
Calcere compatto	26,0
Calcere tenero	22,0
Gesso	13,0
Granito	27,0
Laterizio (pieno)	18,0
<b>Legnami</b>	
Conifere e pioppo	4,0 + 6,0
Latifoglie (escluso pioppo)	6,0 + 8,0
<b>Sostanze varie</b>	
Acqua dolce (chiara)	9,81
Acqua di mare (chiara)	10,1
Carta	10,0
Vetro	25,0
Per materiali non compresi nella tabella si potrà far riferimento a specifiche indagini sperimentali o a normative di comprovata validità assumendo i valori nominali come valori caratteristici.	



## 6.2. Sovraccarichi variabili

I sovraccarichi variabili presenti nell'edificio sono stati desunti dalla Tabella 3.1.II. del D.M. 17/01/2018

Categori	Azione variabile	$q_k$	$Q_k$	$H_k$
a		$kNm^{-2}$	$kN$	$kN m^{-1}$
A	Ambienti ad uso residenziale	2.00	2.00	1.00
B	Uffici			
	B1 – Uffici non aperti al pubblico	2.00	2.00	1.00
	B2 – Uffici aperti al pubblico	3.00	2.00	1.00
<b>C</b>	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>			
	<b>C1 – Ospedali, caffè, ristoranti, banche, musei scuole</b>	<b>3.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.00</b>
	C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4.00	4.00	2.00
	C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone (musei, sale per esposizione, stazioni, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti dello sport e relative tribune)	5.00	5.00	2.00
D	Ambienti ad uso commerciale			
	D1 – Negozi	4.00	4.00	2.00
	D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5.00	5.00	2.00
E	Biblioteche, archivi, magazzini ed ambienti ad uso industriale			
	E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori	$\geq 6.00$	6.00	1.00
	E2 – Ambienti ad uso industriale	da valutare caso per caso		
F	Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	2.50	2x10.0	1.00
G	Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	da valutarsi caso per caso		
H	Coperture			
	<b>H1 – Coperture non praticabili</b>	<b>0.50</b>	<b>1.20</b>	<b>1.00</b>
	H2 – Coperture praticabili	vedi cat. appartenenza		
	H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri)	da valutarsi caso per caso		

In particolare trattandosi di edificio ad uso scolastico, la norma prevede l'utilizzo del seguente sovraccarico:

- categoria C  $Q_k = 3,00 \text{ kNm}^{-2}$

Per le coperture accessibili per sola manutenzione il sovraccarico è:

- categoria H  $Q_k = 0,50 \text{ kN m}^{-2}$

Per la combinazione dei carichi variabili con le altre azioni si considerano i coefficienti di combinazione di cui al paragrafo 2.5.3. del D.M. 17.01.2018 e riportati in *tabella*.

Categoria	Azione variabile	$y_0$	$y_1$	$y_2$
A	Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3
B	Uffici	0.7	0.5	0.3
<b>C</b>	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>
D	Ambienti ad uso commerciale	0.7	0.7	0.6
E	Biblioteche, archivi, magazzini ed ambienti ad uso industriale	1.0	0.9	0.8
F	Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0.7	0.7	0.6
G	Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0.7	0.5	0.3
<b>H</b>	<b>Coperture</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
	Vento	0.6	0.2	0.0
	Neve (quota $< 1000$ m s.l.m.)	0.5	0.2	0.0
	Neve (quota $> 1000$ m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2
	Variazioni termiche	0.6	0.5	0.0

### 6.3. Carico da neve

Il carico provocato dalla neve sulle superfici esposte è valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \times q_{sk} \times C_E \times C_t$$

dove:

- $q_s$  è il carico neve sulla copertura;
- $\mu_i$  è il coefficiente di forma della copertura;
- $q_{sk}$  è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN m<sup>-2</sup>], fornito per un periodo di ritorno di 50 anni;
- $C_E$  è il coefficiente di esposizione;
- $C_t$  è il coefficiente termico.

Il carico agisce in direzione verticale e si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie interessata.

#### Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma è valutato in relazione alla geometria della superficie; il coefficiente si valuta mediante le relazioni indicate nel seguente prospetto:

Coefficiente di forma	$0^\circ < \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$
$\mu_1$	0,8	$0,8 \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

Nella fattispecie per tutte le opere in progetto può assumersi:

$$\mu_1 = 0.8$$

#### Carico da neve al suolo

Le opere sono realizzate ad un'altitudine sul livello del mare  $a_s$  di circa 100 m. Il carico da neve di riferimento previsto dalla normativa per la zona III è:

- $q_{sk} = 0.60 \text{ kN/m}^2$  per  $a_s < 200 \text{ m}$
- con  $a_s = 25 \text{ m}$
- $q_{sk} = 0.95 \text{ kN m}^{-2}$

#### Periodo di ritorno

Per le verifiche allo SLV, essendo stata assunta la vita nominale dell'opera pari a 50 il valore di riferimento del carico da neve al suolo non deve essere amplificato.

#### Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione deve essere determinato attraverso il prospetto di seguito riportato.

Topografia	Descrizione	$C_E$
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Nella fattispecie si assume  $C_E = 1.0$ .

#### Coefficiente termico

Il coefficiente termico è assunto pari a 1.0.

#### Carico da neve

$$q_s = \mu_i \times q_{sk} \times C_E \times c_t = 0.48 \text{ kN m}^{-2}$$

#### **6.4. Altre azioni ambientali**

Le verifiche delle prestazioni delle opere in progetto sono effettuate considerando gli effetti di eventuali altre azioni ambientali (quali l'azione termica e l'azione del vento, determinate secondo quanto previsto al cap. 3 del D.M. 17.01.2018) combinandole con l'azione sismica secondo le regole previste dalla norma per le diverse combinazioni di carico.

#### **6.5. Azioni eccezionali**

Sono state escluse dalle verifiche le azioni eccezionali in quanto le strutture in progetto presentano i necessari requisiti di "robustezza" previsti dalla norma nei confronti di urti ed esplosioni.

## 6.6. Carichi unitari e combinazioni

### 6.6.1. Solai tipo h=30+5 – destinazione d'uso "scuola"

#### Carichi unitari

Descrizione	Dimensioni/Quantità			Peso unitario [kN/m <sup>3</sup> - kN/m <sup>2</sup> - kN/m - kN]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]
	spessore [m]	larghezza [m]	lunghezza [m]		
Caldana	0,05	1,00	1,00	25,00	1,25
Travetti	0,30	0,12	2,00	25,00	1,80
Pignatte	0,30	0,38	2,00	6,00	1,37
				<b>Peso proprio (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>4,42</b>
Intonaco	0,02	1,00	1,00	18,00	0,36
Massetto	0,05	1,00	1,00	16,00	0,80
Pavimento	0,02	1,00	1,00	20,00	0,40
				<b>Carichi permanenti (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>1,56</b>
				<b>Incidenza tramezzi (g<sub>k,2</sub>)</b>	<b>0,80</b>
				<b>Sovraccarico (q<sub>k,1</sub>)</b>	<b>3,00</b>
				Cat.C1: Scuola	
				<b>Neve (q<sub>k,2</sub>)</b>	<b>0,00</b>

#### Combinazione dei carichi

Descrizione	Simbolo	Valore	
Peso proprio	g <sub>k,1</sub>	4,42	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente (esclusi tramezzi)	g <sub>k,1</sub>	1,56	kN m <sup>2</sup>
Incidenza tramezzi	g <sub>k,2</sub>	0,80	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile principale	q <sub>k,1</sub>	3,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile secondario	q <sub>k,2</sub>	0,00	kN m <sup>2</sup>
Coefficienti parziali di sicurezza per la combinazione SLU	g <sub>g,1</sub>	1,30	
	g <sub>g,2</sub>	1,50	
	g <sub>q,1</sub>	1,50	
Coefficienti di combinazione per l'azione variabile dominante	γ <sub>0,1</sub>	0,70	
Categoria C	γ <sub>1,1</sub>	0,70	
	γ <sub>2,1</sub>	0,60	
Coefficienti di combinazione per azioni variabili secondarie	γ <sub>0,2</sub>	0,00	
Azioni secondarie assenti	γ <sub>1,2</sub>	0,00	
	γ <sub>2,2</sub>	0,00	
<b>Valore di progetto del carico (SLU)</b>	<b>g<sub>d</sub> + q<sub>d</sub> = g<sub>k</sub> g<sub>g</sub> + q<sub>k</sub> g<sub>q</sub></b>	<b>13,47</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione rara</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + q<sub>k1</sub> + ψ<sub>0,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>9,78</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione frequente</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + ψ<sub>1,1</sub> q<sub>k1</sub> + ψ<sub>2,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>8,88</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione quasi perm.</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + ψ<sub>2,1</sub> q<sub>k1</sub> + ψ<sub>2,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>8,58</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>



6.6.2. Solaio tipo  $h=30+5$  – destinazione d'uso “copertura non praticabile”

Carichi unitari

Descrizione	Dimensioni/Quantità			Peso unitario [kN/m <sup>3</sup> - kN/m <sup>2</sup> - kN/m - kN]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]
	spessore	larghezza	lunghezza		
	[m]	[m]	[m]		
Caldana	0,05	1,00	1,00	25,00	1,25
Travetti	0,30	0,12	2,00	25,00	1,80
Pignatte	0,30	0,38	2,00	6,00	1,37
				<b>Peso proprio (<math>g_{k,1}</math>)</b>	<b>4,42</b>
massetto delle pendenze	0,08	1,00	1,00	16,00	1,28
Intonaco	0,02	1,00	1,00	18,00	0,36
Impermeabilizzazione		1,00	1,00	0,20	0,20
				<b>Carichi permanenti (<math>g_{k,1}</math>)</b>	<b>1,84</b>
				<b>Incidenza tramezzi (<math>g_{k,2}</math>)</b>	<b>0,00</b>
				<b>Sovraccarico (<math>q_{k,1}</math>)</b>	<b>0,50</b>
				Cat.H	
				<b>Neve (<math>q_{k,2}</math>)</b>	<b>0,48</b>

Combinazione dei carichi

Descrizione	Simbolo	Valore	
Peso proprio	$g_{k,1}$	4,42	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente (esclusi tramezzi)	$g_{k,1}$	1,84	kN m <sup>2</sup>
Incidenza tramezzi	$g_{k,2}$	0,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile principale	$q_{k,1}$	0,50	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile secondario	$q_{k,2}$	0,48	kN m <sup>2</sup>
Coefficienti parziali di sicurezza per la combinazione SLU	$g_{g,1}$	1,30	
	$g_{g,2}$	1,50	
	$g_{q,1}$	1,50	
Coefficienti di combinazione per l'azione variabile dominante	$\gamma_{0,1}$	0,00	
Categoria H	$\gamma_{1,1}$	0,00	
	$\gamma_{2,1}$	0,00	
Coefficienti di combinazione per azioni variabili secondarie	$\gamma_{0,2}$	0,50	
Neve (as<1000)	$\gamma_{1,2}$	0,20	
	$\gamma_{2,2}$	0,00	
<b>Valore di progetto del carico (SLU)</b>	<b><math>g_d + q_d = g_k g_g + q_k g_q</math></b>	<b>9,61</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione rara</b>	<b><math>g_{k1} + g_{k2} + q_{k1} + \psi_{0,2} q_{k2}</math></b>	<b>7,00</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione frequente</b>	<b><math>g_{k1} + g_{k2} + \psi_{1,1} q_{k1} + \psi_{2,2} q_{k2}</math></b>	<b>6,26</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione quasi perm.</b>	<b><math>g_{k1} + g_{k2} + \psi_{2,1} q_{k1} + \psi_{2,2} q_{k2}</math></b>	<b>6,26</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>

6.6.3. Soletta scala  $h=20$  – destinazione d'uso “scala”

Carichi unitari

Descrizione	Dimensioni/Quantità			Peso unitario [kN/m <sup>3</sup> - kN/m <sup>2</sup> - kN/m - kN]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]
	spessore [m]	larghezza [m]	lunghezza [m]		
Soletta piena	0,20	1,00	1,00	25,00	5,00
				<b>Peso proprio (<math>g_{k,1}</math>)</b>	<b>5,00</b>
Gradini	0,08	1,00	1,00	20,00	1,60
Pavimento	0,03	1,00	1,00	27,00	0,81
Intonaco	0,02	1,00	1,00	18,00	0,36
				<b>Carichi permanenti (<math>g_{k,1}</math>)</b>	<b>1,17</b>
				<b>Incidenza tramezzi (<math>g_{k,2}</math>)</b>	<b>0,00</b>
				<b>Sovraccarico (<math>q_{k,1}</math>)</b>	<b>4,00</b>
				Cat C	
				<b>Neve (<math>q_{k,2}</math>)</b>	<b>0,00</b>

Combinazione dei carichi

Descrizione	Simbolo	Valore	
Peso proprio	$g_{k,1}$	5,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente (esclusi tramezzi)	$g_{k,1}$	1,17	kN m <sup>2</sup>
Incidenza tramezzi	$g_{k,2}$	0,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile principale	$q_{k,1}$	4,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile secondario	$q_{k,2}$	0,00	kN m <sup>2</sup>
Coefficienti parziali di sicurezza per la combinazione SLU	$\gamma_{g,1}$	1,30	
	$\gamma_{g,2}$	1,50	
	$\gamma_{q,1}$	1,50	
Coefficienti di combinazione per l'azione variabile dominante	$\gamma_{0,1}$	0,70	
Categoria C	$\gamma_{1,1}$	0,70	
	$\gamma_{2,1}$	0,60	
Coefficienti di combinazione per azioni variabili secondarie	$\gamma_{0,2}$	0,00	
Azioni secondarie assenti	$\gamma_{1,2}$	0,00	
	$\gamma_{2,2}$	0,00	
<b>Valore di progetto del carico (SLU)</b>	$g_d + q_d = g_k \gamma_g + q_k \gamma_q$	<b>14,02</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione rara</b>	$g_{k1} + g_{k2} + q_{k1} + \psi_{0,2} q_{k2}$	<b>10,17</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione frequente</b>	$g_{k1} + g_{k2} + \psi_{1,1} q_{k1} + \psi_{2,2} q_{k2}$	<b>8,97</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione quasi perm.</b>	$g_{k1} + g_{k2} + \psi_{2,1} q_{k1} + \psi_{2,2} q_{k2}$	<b>8,57</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>

6.6.4. Tamponatura sp.=16+6

Carichi unitari

Descrizione	Dimensioni/Quantità			Peso unitario [kN/m <sup>3</sup> - kN/m <sup>2</sup> - kN/m - kN]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]
	spessore	larghezza	lunghezza		
	[m]	[m]	[m]		
blocco lapillo cem. sp.6 cm		1,00	1,00	0,60	0,60
blocco di tufo sp.16 cm		1,00	1,00	2,00	2,00
				<b>Peso proprio (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>2,60</b>
Intonaco	0,03	1,00	1,00	18,00	0,54
				<b>Carichi permanenti (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>0,54</b>
				<b>Incidenza tramezzi (g<sub>k,2</sub>)</b>	<b>0,00</b>
				<b>Sovraccarico (q<sub>k,1</sub>)</b>	<b>0,00</b>
				Cat.H	
				<b>Neve (q<sub>k,2</sub>)</b>	<b>0,00</b>

Combinazione dei carichi

Descrizione	Simbolo	Valore	
Peso proprio	g <sub>k,1</sub>	2,60	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico permanente (esclusi tramezzi)	g <sub>k,1</sub>	0,54	kN m <sup>2</sup>
Incidenza tramezzi	g <sub>k,2</sub>	0,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile principale	q <sub>k,1</sub>	0,00	kN m <sup>2</sup>
Sovraccarico variabile secondario	q <sub>k,2</sub>	0,00	kN m <sup>2</sup>
Coefficienti parziali di sicurezza per la combinazione SLU	g <sub>g,1</sub>	1,30	
	g <sub>g,2</sub>	1,50	
	g <sub>q,1</sub>	1,50	
Coefficienti di combinazione per l'azione variabile dominante	γ <sub>0,1</sub>	0,00	
Categoria H	γ <sub>1,1</sub>	0,00	
	γ <sub>2,1</sub>	0,00	
Coefficienti di combinazione per azioni variabili secondarie	γ <sub>0,2</sub>	0,00	
Azioni secondarie assenti	γ <sub>1,2</sub>	0,00	
	γ <sub>2,2</sub>	0,00	
<b>Valore di progetto del carico (SLU)</b>	<b>g<sub>d</sub> + q<sub>d</sub> = g<sub>k</sub> g<sub>g</sub> + q<sub>k</sub> g<sub>q</sub></b>	<b>4,08</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione rara</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + q<sub>k1</sub> + ψ<sub>0,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>3,14</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione frequente</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + ψ<sub>1,1</sub> q<sub>k1</sub> + ψ<sub>2,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>3,14</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di esercizio del carico - condizione quasi perm.</b>	<b>g<sub>k1</sub> + g<sub>k2</sub> + ψ<sub>2,1</sub> q<sub>k1</sub> + ψ<sub>2,2</sub> q<sub>k2</sub></b>	<b>3,14</b>	<b>kN m<sup>2</sup></b>

#### 6.6.5. *Torrino*

Il torrino è stato considerato come carico applicato in corrispondenza dei pilastri e delle travi sottostanti. In particolare il solaio di copertura è applicato nei pilastri sottostanti secondo la ripartizione di seguito riportata.

Pilastro	Sviluppo [m <sup>2</sup> ]	C.conc. [kN]
P22 - P23	2,25	18,16
P11 - P12	5,95	48,03
P5 - P6	5,74	46,33
P65 - P66	2,05	16,55

La tamponatura del torrino è stata considerata come un carico lineare applicato sulle travi dell'impalcato sottostante, come il seguente schema.

carico [kN/m <sup>2</sup> ]	altezza [m]	[kN/m]
3,14	1,6	5,02

## 7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA

### 7.1. Definizione dell'azione sismica

La valutazione della sicurezza sismica delle strutture è effettuata mediante il confronto tra la domanda e la capacità sia nei confronti dei meccanismi di piano che per quelli fuori piano.

La domanda, ovvero l'azione sismica di progetto per un determinato stato limite, è commisurata all'importanza dell'opera in questione secondo i principi richiamati dal D.M. 17.01.2018 al § 3.2.3.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 17.01.2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_R$ , come definito nel § 2.4 dello stesso decreto.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

### 7.2. Vita nominale

La vita nominale dell'opera  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata in Tabella.

Tipi di costruzione	Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1 Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2 Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3 Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Per l'edificio in questione, trattandosi di edificio con caratteristiche ordinarie, si è assunto:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

### 7.3. Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

- **Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.**
- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per l'edificio in questione, trattandosi di una struttura scolastica si è assunto il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$C_U = 1,50 \text{ (Classe III)}$$

#### 7.4. Periodo di riferimento dell'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = 75 \text{ anni}$$

#### 7.5. Parametri di pericolosità sismica

Noto il periodo di riferimento per l'azione sismica su determinato ed nota l'esatta ubicazione dell'edificio rispetto alla griglia di valori prevista dal D.M. 17/01/2018 sono stati definiti i valori dei parametri di pericolosità sismica relativi ai diversi stati limite. Detti valori sono riportati di seguito in figura.



Figura 13. Parametri di pericolosità sismica di base



### 7.6. Stati limite per le verifiche sismiche

Per la verifica di edifici esistenti il D.M. 17.01.2018 prevede che siano eseguite verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali;
- **Stato Limite di salvaguardia della vita umana (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella.

Stati limite	$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
SLO (o DO)	81 %
SLD (o DL)	63 %
SLV (o DS)	10 %
SLC (o CO)	5 %

Nella fattispecie, sono state condotte con riferimento prevalentemente allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita, per quanto concerne gli stati limite ultimi, e allo Stato Limite di Danno, per quanto concerne gli stati limite di esercizio.

### 7.7. Suolo di fondazione

Il terreno è classificabile come **suolo di tipo C** secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 al paragrafo 3.2.2; infatti trattasi di *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180m/s e 360m/s.*

### 7.8. Spettro elastico

Noti il tipo di suolo ed i parametri del sito sono definiti tutti gli altri parametri correlati per la determinazione dello spettro elastico come di seguito richiamato.

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad T_B = T_C / 3 \quad T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

Categoria sismica	$C_C$	$C_C$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot \frac{T_C}{s} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{0,9}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,40 \cdot \frac{T_C}{s} \leq 1,10$	$1,45 \cdot (T_C^*)^{0,9}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot \frac{T_C}{s} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{0,9}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot \frac{T_C}{s} \leq 1,40$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{0,9}$

$$ST = 1 \quad S = S_s \times ST$$

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]	$C_C$	$S_s$	$S_t$	S	$T_b$	$T_c$	$T_d$
SLO	30	0,056	2,346	0,305	1,554	1,500	1,000	1,500	0,158	0,474	2,126
SLD	75	0,073	2,340	0,325	1,521	1,500	1,000	1,500	0,165	0,494	2,283
SLV	712	0,186	2,386	0,345	1,492	1,434	1,000	1,434	0,172	0,515	3,375
SLC	1462	0,234	2,452	0,349	1,486	1,356	1,000	1,356	0,173	0,519	3,895

In figura sono riportati i valori di tutti i parametri per la definizione univoca degli spettri elastici relativi agli stati limite di interesse. Gli spettri così determinati sono riportati nella sottostante figura.

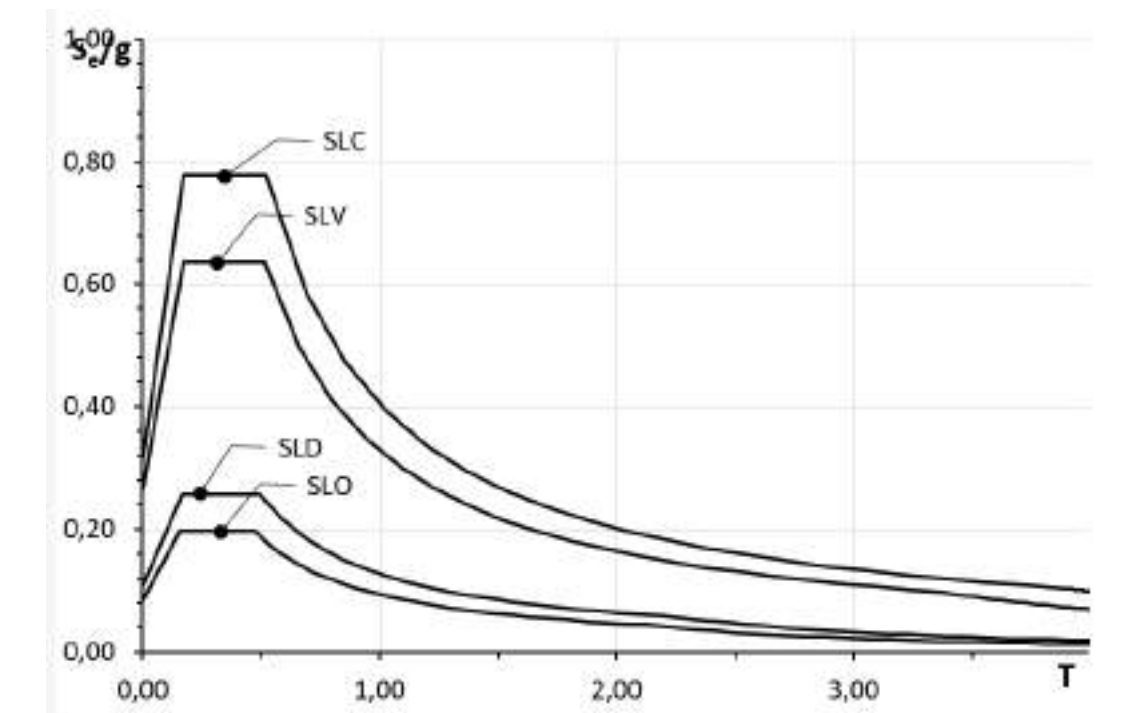


Figura 14. Spettri elastici orizzontali

## 8. MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 8.1. Criteri utilizzati per la modellazione dei corpi di fabbrica

Durante la fase di modellazione è necessario trasferire le conoscenze raccolte con le indagini in un modello strutturale il più possibile aderente alla realtà fisica. Questo passaggio risulta uno dei più delicati del percorso che porta alla definizione del rischio sismico in quanto la trasposizione della realtà in un modello comporta sempre delle semplificazioni rispetto alla realtà. L'edificio in oggetto è stato modellato in modo da essere coerente con quanto emerso durante la fase di indagine; le sezioni resistenti sono quelle fornite dal rilievo geometrico, al netto degli intonaci; le proprietà dei materiali sono desumibili dalle ispezioni visive e dalle indagini eseguite in situ, secondo quanto illustrato.

Per quanto concerne i solai esistenti, sono stati modellati infinitamente rigidi.

Si riporta nel seguito il modello creato nel software di calcolo al quali sono stati applicati i carichi definiti nei capitoli precedenti:

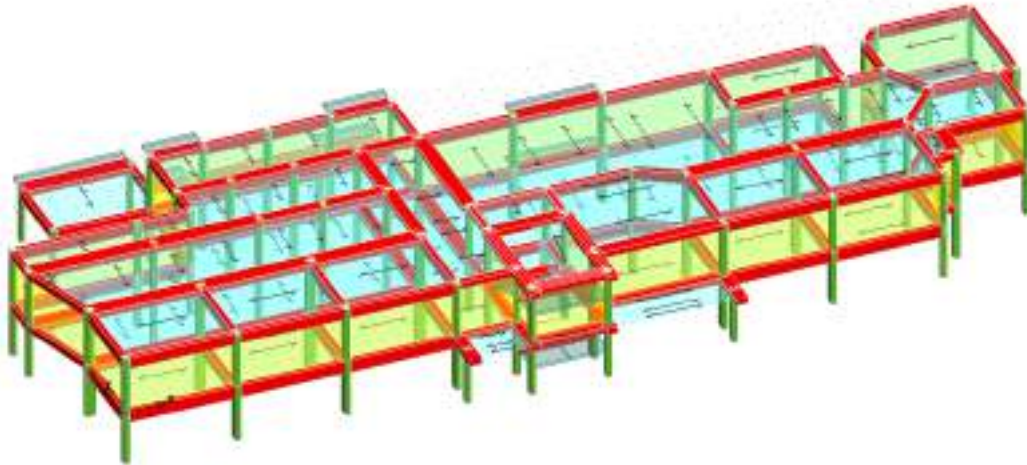


Figura 15. Vista assometrica del modello strutturale

### 8.2. Metodologia di analisi per edifici in c.a.

La valutazione della risposta sismica dell'organismo strutturale in calcestruzzo armato è stata effettuata mediante l'analisi statica non lineare (*pushover*) con le modalità indicate al paragrafo 7.3.4.1 delle NTC 2018, con le limitazioni della tabella C8.5.IV della Circolare n.7 del 2019 riportata di seguito.

Tabella C8.5.IV - Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile o conseguenti metodi di analisi avanzati e ordini dei fattori di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livello di conoscenza	Geometria (carpenterie)	Dettagli strutturali	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC (*)
LC1		Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e indagini limitate in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e prove limitate in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1,35
LC2	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Elaborati progettuali incompleti con indagini limitate in situ; in alternativa indagini estese in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con prove limitate in situ; in alternativa da prove estese in situ	Tutti	1,20
LC3		Elaborati progettuali completi con indagini limitate in situ; in alternativa indagini estese in situ	Dai certificati di prove originali o dalle specifiche originali di progetto, con prove estese in situ; in alternativa da prove estese in situ	Tutti	1,00

(\*) A meno delle ulteriori precisazioni già fornite nel § C8.5.4.

In particolare, avendo ottenuto un Livello di Conoscenza LC2 per l'edificio in cemento armato oggetto di studio, la normativa vigente ammette l'utilizzo dell'analisi statica non lineare scelta per la verifica di vulnerabilità.

L'analisi non lineare statica richiede che al sistema strutturale reale sia associato un sistema strutturale equivalente non lineare. Nel caso in cui il sistema equivalente sia ad un grado di libertà, a detto sistema strutturale equivalente si applicano i carichi gravitazionali e, per la direzione considerata dell'azione sismica, in corrispondenza degli orizzontamenti della costruzione, forze orizzontali proporzionali alle forze d'inerzia aventi risultante (taglio alla base)  $F_b$ . Tali forze sono scalate in modo da far crescere monotonamente, sia in direzione positiva che negativa e fino al raggiungimento delle condizioni di collasso locale o globale, lo spostamento orizzontale  $d_c$  di un punto di controllo coincidente con il centro di massa dell'ultimo livello della costruzione (sono esclusi eventuali torrini). Vanno considerati anche punti di controllo alternativi, come le estremità della pianta dell'ultimo livello, quando sia significativo l'accoppiamento di traslazioni e rotazioni.

Il diagramma  $F_b-d_c$  rappresenta la curva di capacità della struttura.

Si devono considerare almeno due distribuzioni di forze d'inerzia, ricadenti l'una nelle distribuzioni principali (Gruppo 1) e l'altra nelle distribuzioni secondarie (Gruppo 2) appresso illustrate.

Gruppo 1 - Distribuzioni principali:

- se il modo di vibrare fondamentale nella direzione considerata ha una partecipazione di massa non inferiore al 75% si applica una delle due distribuzioni seguenti:
  - o distribuzione proporzionale alle forze statiche di cui al § 7.3.3.2, utilizzando come seconda distribuzione la a) del Gruppo 2,
  - o distribuzione corrispondente a un andamento di accelerazioni proporzionale alla forma del modo fondamentale di vibrare nella direzione considerata;
- in tutti i casi può essere utilizzata la distribuzione corrispondente all'andamento delle forze di piano agenti su ciascun orizzontamento calcolate in un'analisi dinamica lineare, includendo nella direzione considerata un numero di modi con partecipazione di massa complessiva non inferiore allo 85%. L'utilizzo di questa distribuzione è obbligatorio se il periodo fondamentale della struttura è superiore a  $1,3 T_c$ .

Gruppo 2 - Distribuzioni secondarie:

- distribuzione di forze, desunta da un andamento uniforme di accelerazioni lungo l'altezza della costruzione;
- distribuzione adattiva, che cambia al crescere dello spostamento del punto di controllo in funzione della plasticizzazione della struttura;
- distribuzione multimodale, considerando almeno sei modi significativi.

L'analisi statica non lineare prevede l'applicazione incrementale di assegnate distribuzioni di forze allo schema strutturale sino al raggiungimento della resistenza plastica in una sezione critica di travi o pilastri. Raggiunto tale valore in quella sezione non può aversi un incremento delle sollecitazioni che rimarranno costanti e pari al valore resistente; tale sezione sarà libera di ruotare sino all'eventuale raggiungimento del limite di rotazione previsto per lo stato limite in questione. Se non si verificano rotture delle cerniere plastiche che via si formano nello schema, le forze statiche possono crescere sino alla formazione di un meccanismo di collasso ottenuto mediante una distribuzione di cerniere plastiche tali da generare un cinematicismo (labilità della struttura).

Le sollecitazioni indotte dall'azione sismica sugli elementi/meccanismi sia duttili sia fragili da utilizzare per le verifiche sono quelle derivanti dall'analisi strutturale.

La verifica di sicurezza degli elementi/meccanismi duttili si esegue confrontando la domanda e la capacità in termini di deformazioni.

La verifica di sicurezza degli elementi/meccanismi fragili si esegue confrontando la domanda e la capacità in termini di resistenza.

Per il calcolo della capacità di elementi/meccanismi duttili o fragili, dove questa sia confrontata con la domanda per la verifica di sicurezza come sopra indicato, si impiegano le proprietà dei materiali esistenti direttamente ottenute da prove in sito e da eventuali informazioni aggiuntive, divise per i fattori di confidenza, in relazione al livello di conoscenza raggiunto. Per i materiali nuovi o aggiunti si impiegano le proprietà nominali.

Per il calcolo della capacità di resistenza degli elementi fragili primari, le resistenze dei materiali si dividono per i corrispondenti coefficienti parziali e per i fattori di confidenza, in relazione al livello di conoscenza raggiunto.

Nel caso di analisi pushover con ramo degradante e stati limite che si verificano su questo, si considera inoltre:

- ✓ nel caso di elementi duttili la domanda in termini di deformazione si calcola in corrispondenza di  $d_{max}$  per ciascuno stato limite;
- ✓ nel caso di elementi fragili la domanda in termini di taglio si può calcolare in questo modo:
- ✓ dall'analisi pushover del sistema a più gradi di libertà si ricava il taglio massimo alla base  $V_{bu}$ ;
- ✓ si individua lo spostamento  $d_{cu}$  corrispondente a tale taglio;
- ✓ se lo spostamento  $d_{max}$  relativo ad un dato SL è minore di  $d_{cu}$ , il taglio negli elementi verrà calcolato in corrispondenza di  $d_{max}$
- ✓ se  $d_{max} > d_{cu}$ , il taglio negli elementi verrà calcolato in corrispondenza di  $d_{cu}$ .

#### 8.2.1. Curva di capacità

La verifica dei livelli di sicurezza sismica dell'edificio sarà eseguita mediante la determinazione della curva di capacità e la conseguente valutazione del rapporto tra le accelerazioni sismiche attese e le accelerazioni al suolo corrispondenti ai tre differenti stati limite. Tali valutazioni, come già anticipato nei paragrafi precedenti, saranno effettuate a mezzo di analisi non lineari, in particolare mediante analisi push-over.

Sarà esaminata la risposta del sistema strutturale sotto l'azione di due distinte distribuzioni di forze orizzontali:

- ✓ distribuzione corrispondente all'andamento delle forze di piano agenti su ciascun orizzontamento calcolate in un'analisi dinamica lineare;
- ✓ distribuzione proporzionale al prodotto della massa per la deformata del primo modo.

Le verifiche di duttilità e di resistenza di ciascun elemento/meccanismo saranno eseguite per la distribuzione di forze più sfavorevole.

Attraverso la valutazione step-by-step del regime di sforzo e di deformazione si determineranno le condizioni di raggiungimento di uno specifico stato limite e le relative accelerazioni sismiche ad esso associate. Definendo un opportuno "punto di controllo" (in genere il centro di massa dell'ultimo impalcato) sarà possibile tracciare il legame forza-spostamento generalizzato tra il taglio alla base  $V_b$  e lo spostamento  $d$  di tale punto. Tale legame rappresenta la cosiddetta curva di capacità dell'edificio.

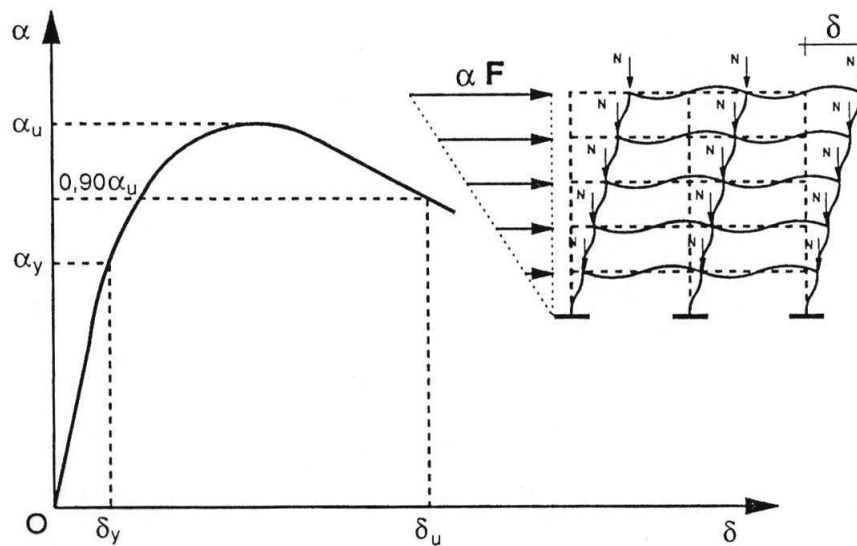


Figura 16 – Curva di capacità tipo

La procedura si completa nei seguenti passi:

- ✓ determinazione del legame forza-spostamento generalizzato;
- ✓ determinazione del sistema SDOF bilineare equivalente;
- ✓ determinazione della risposta massima in spostamento del sistema bilineare equivalente;
- ✓ conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio.

### 8.2.2. Modelli di capacità per la valutazione degli elementi duttili

Per le travi, i pilastri e le pareti soggette a flessione con e senza sforzo normale, la capacità deformativa è definita con riferimento alla rotazione ("rotazione rispetto alla corda")  $\theta$  della sezione d'estremità rispetto alla congiungente quest'ultima con la sezione di momento nullo a distanza pari alla luce di taglio:

$$L_v = M/V$$

Tale rotazione è anche pari allo spostamento relativo delle due sezioni diviso per la luce di taglio.

#### Stato limite di collasso (CO)

Per le verifiche allo SL di collasso (CO) la capacità ultima  $\theta_u$  è definita mediante la relazione:

$$\theta_u = \frac{1}{\gamma_{el}} 0,016 \cdot (0,3^v) \cdot \left[ \frac{\max(0,01; \omega')}{\max(0,01; \omega)} f_c \right]^{0,225} \cdot \left( \frac{L_v}{h} \right)^{0,35} \cdot 25^{\left( \alpha \rho_{sx} \frac{f_{yw}}{f_c} \right)} \left( 1,25^{100 \rho_d} \right)$$

dove:

- ✓  $\gamma_{el} = 1.5$  per gli elementi primari ed  $1.0$  per gli elementi secondari,
- ✓  $v = N / (A_c f_c)$  è lo sforzo assiale normalizzato di compressione agente su tutta la sezione  $A_c$ ,
- ✓  $\omega = \frac{A_s f_y}{(b_x h_x f_c)}$  e  $\omega' = \frac{A'_s f_y}{(b_x h_x f_c)}$  sono le percentuali meccaniche di armatura longitudinale in trazione e compressione;
- ✓  $b, h$  sono base ed altezza della sezione;
- ✓  $f_c, f_y$  e  $f_{yw}$  sono le resistenze medie a compressione del calcestruzzo e di snervamento dell'acciaio longitudinale e trasversale, divise per il fattore di confidenza;



- ✓  $\rho = \frac{A_{sx}}{(b_w \cdot x s_h)}$  è la percentuale di armatura trasversale,
- ✓  $s_h$  è l'interasse delle staffe nella zona critica),
- ✓  $\rho_d$  è la percentuale di eventuali armature diagonali in ciascuna direzione,
- ✓  $\alpha$  è un fattore di efficienza del confinamento dato da:

$$\alpha = \left(1 - \frac{s_h}{2b_0}\right) \left(1 - \frac{s_h}{2h_0}\right) \left(1 - \frac{\sum b_i^2}{6h_0 b_0}\right)$$

essendo  $b_0$  e  $h_0$  le dimensioni della nucleo confinato, e  $b_i$  le distanze delle barre longitudinali trattenute da tiranti o staffe presenti sul perimetro.

Per le pareti oppure in caso di acciaio incrudente il valore ottenuto deve essere diviso per 1.6.

Negli elementi non dotati di adeguati dettagli di tipo antisismico il valore dato dall'espressione deve essere moltiplicato per 0.85.

In presenza di barre lisce e di condizioni di ancoraggio insoddisfacenti il valore dato dall'espressione deve essere moltiplicato per 0.575.

#### Stato limite di danno severo (DS)

Per le verifiche allo SL di danno severo (DS) la capacità è valutata come il 75% della capacità ultima  $\theta_u$  valutata per lo stato limite di collasso.

#### Stato limite di danno limitato (DL)

Per le verifiche allo SL di danno limitato (DL) la capacità di rotazione totale rispetto alla corda allo snervamento  $\theta_y$  può essere valutata mediante:

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,0013 \cdot \left(1 + 1,5 \frac{h}{L_v}\right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad \text{per travi e pilastri}$$

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,002 \cdot \left(1 + 0,125 \frac{h}{L_v}\right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad \text{per pareti}$$

dove:

- ✓  $\phi_y$  è la rotazione rispetto alla corda allo snervamento;
- ✓  $h$  è l'altezza della sezione,
- ✓  $d_b$  è il diametro medio delle barre longitudinali,
- ✓  $f_c$  e  $f_y$  sono rispettivamente la resistenza a compressione del calcestruzzo e la resistenza a snervamento dell'acciaio longitudinale in [MPa], ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione divise per il fattore di confidenza.

### 8.2.3. Modelli di capacità per la valutazione degli elementi fragili

#### Travi e pilastri sollecitati a taglio

Per le travi ed i pilastri sollecitati a taglio la resistenza si valuta come per il caso di nuove costruzioni per situazioni non sismiche, considerando comunque un contributo del conglomerato al massimo pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio. Le resistenze dei materiali sono ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione, divise per il fattore di confidenza appropriato e per il coefficiente parziale del materiale.

In caso di pilastri soggetti a valori di sforzo normale particolarmente elevato va presa in considerazione la possibilità di comportamento fragile.

#### Nodi trave-pilastro

Per i nodi non confinati deve essere verificata sia la resistenza a trazione che quella a compressione, entrambe diagonali. Le relative espressioni sono:

✓ per la resistenza a trazione:

$$\sigma_{nt} = \left| \frac{N}{2A_g} - \sqrt{\left(\frac{N}{2A_g}\right)^2 + \left(\frac{V_n}{A_g}\right)^2} \right| \leq 0,3\sqrt{f_c} \quad (f_c \text{ in MPa})$$

✓ per la resistenza a compressione:

$$\sigma_{nc} = \frac{N}{2A_g} - \sqrt{\left(\frac{N}{2A_g}\right)^2 + \left(\frac{V_n}{A_g}\right)^2} \leq 0,5f_c$$

dove  $N$  indica l'azione assiale presente nel pilastro superiore,  $V_n$  indica il taglio totale agente sul nodo, considerando sia il taglio derivante dall'azione presente nel pilastro superiore, sia quello dovuto alla sollecitazione di trazione presente nell'armatura longitudinale superiore della trave,  $A_g$  indica la sezione orizzontale del nodo.

Le resistenze dei materiali sono ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione, divise per il fattore di confidenza e per il coefficiente parziale del materiale.

## 9. ANALISI DEL MODELLO STRUTTURALE

### 9.1. Verifica in condizioni statiche

Sono state effettuate le verifiche in condizioni statiche degli elementi costituenti la struttura portante dell'edificio, ricavando il parametro  $\zeta_{v,i}$  che rappresenta il rapporto tra il valore massimo del sovraccarico verticale variabile sopportabile dalla costruzione e il valore del sovraccarico variabile che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione. Si riepilogano di seguito i risultati ottenuti e si rimanda per approfondimenti ai fascicoli di calcolo allegati.

#### 9.1.1. Verifica degli elementi principali

I risultati di seguito illustrati si riferiscono ad una condizione non degradata delle strutture; devono pertanto essere risanati gli elementi strutturali coinvolti da degrado o interessati da eventuali quadri fessurativi.

Dall'analisi per soli carichi verticali del modello strutturale non sono emerse criticità circa l'utilizzo previsto come edificio scolastico.

Si riportano di seguito alcuni report grafici in cui si evidenzia la verifica degli elementi in muratura in condizioni statiche.

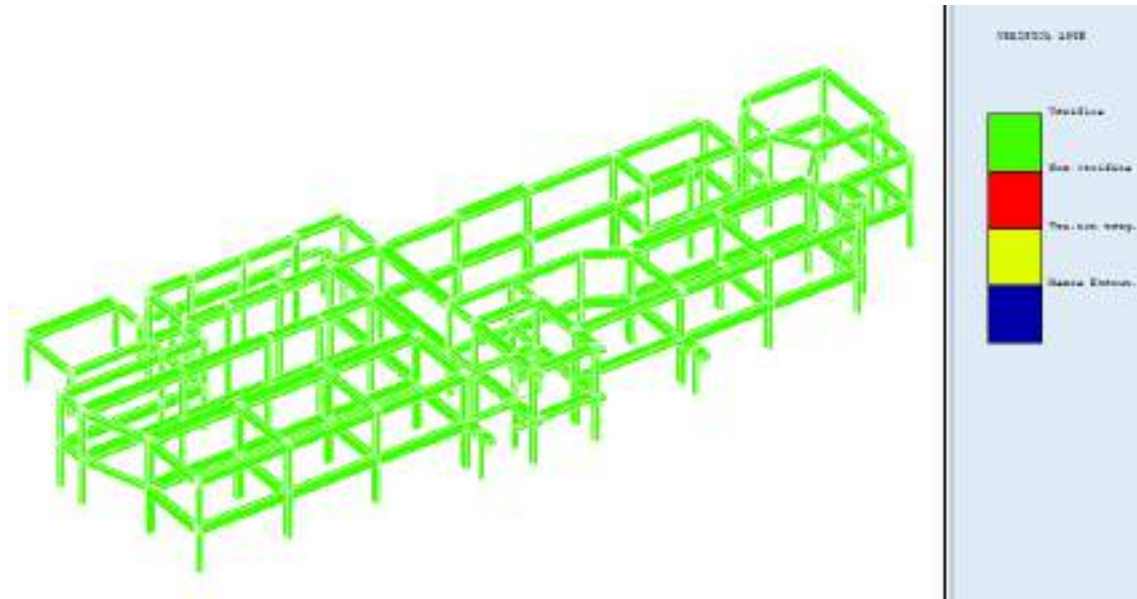


Figura 17 – Colormap verifica statica elementi principali in c.a.

L'illustrazione sintetica della mappa di colore estratta dal software di calcolo evidenzia che tutti gli elementi principali dell'edificio in cemento armato, soddisfano le verifiche statiche del fabbricato.

Si riportano di seguito i coefficienti  $\zeta_{v,i}$  dei telai in c.a. relativi al collasso a taglio e a flessione.

Rapporto ZetaV minimo per collasso a flessione = 1,0708 per l'asta 28  
Rapporto ZetaV minimo per collasso a taglio = 2,12 per l'asta 79  
Rapporto ZetaE da controllare sulle stampe Push-Over

Pertanto i valori minimi del parametro  $\zeta_{v,i}$  dell'edificio sono:

Tipo di elemento	Valori minimi
$\zeta_{v,i}$ c.a. taglio	1,07
$\zeta_{v,i}$ c.a. flessione	2,12

### 9.1.2. Verifica impalcati

Gli impalcati sono realizzati con travetti precompressi di base 12 cm e pignatte; l'interasse dei travetti è circa 50 cm, mentre l'altezza complessiva dell'impalcato è di 34 cm di cui gli ultimi 4 cm costituiscono la caldana del solaio.

La luce massima delle campate misura 7.10 metri. Si riporta di seguito la sezione del solaio individuata durante l'esecuzione delle indagini e lo stralcio di carpenteria in cui è indicato il solaio oggetto di verifica.

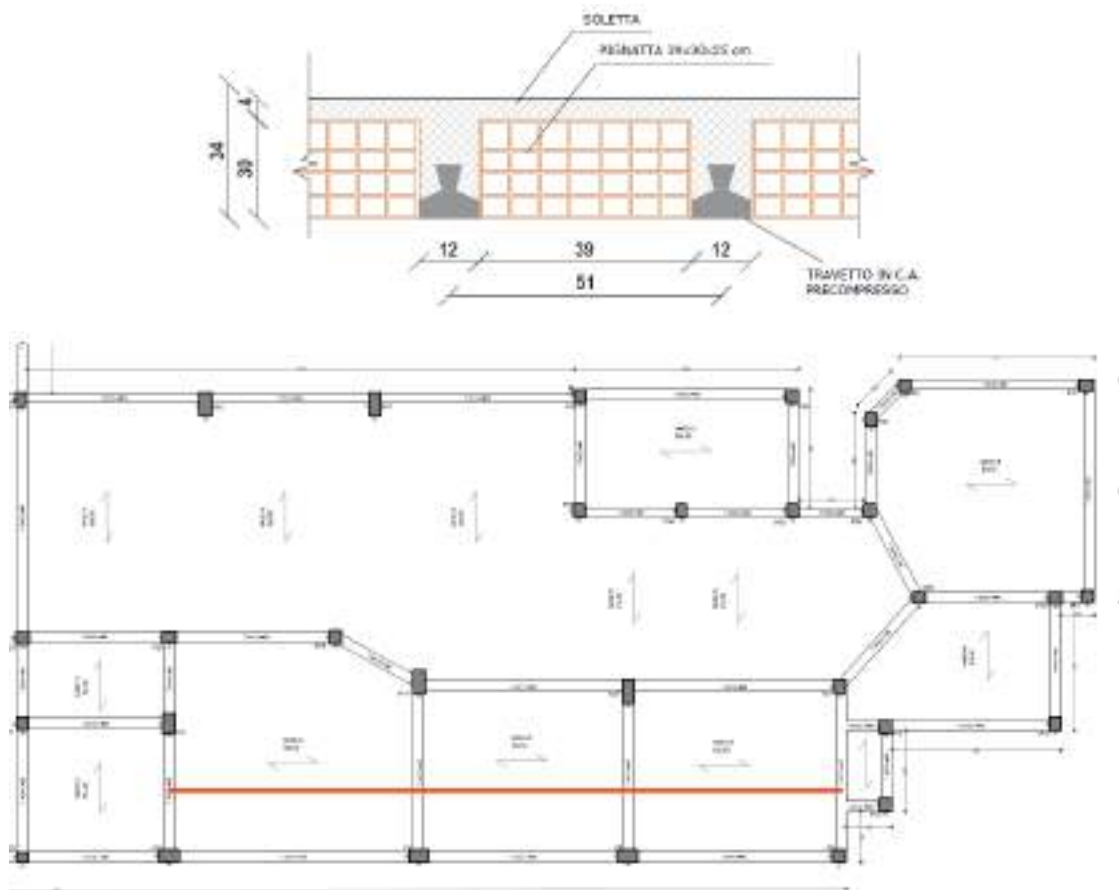


Figura 18 – Stralcio carpenteria II Impalcato con identificazione solaio oggetto di verifica

Non essendo in possesso della scheda tecnica dei travetti utilizzati, ai fini della verifica è stata individuata una tipologia analoga di travetti precompressi in termini di geometria, prodotta dalla ditta GRUPPO FAUCI, scegliendo l'elemento strutturale con il quantitativo medio di armatura precompressa, ovvero il travetto con medie performance.

La verifica è quindi effettuata in termini di momento massimo in mezzera e taglio all'appoggio con uno schema di trave continua su appoggi. Il solaio individuato è quello caratterizzato dalle massime luci.

Il carico lineare, considerando la larghezza di un travetto di 50 cm, è di 4.9 kN/m allo SLU.

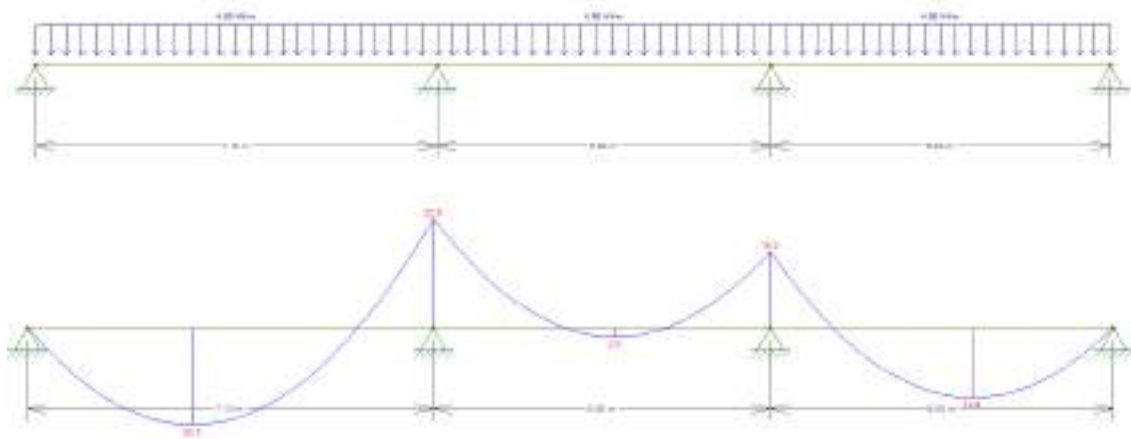


Figura 19 – Massimo Momento Sollecitante in mezzeria ( $M_{ED}=20.5kNm$ )

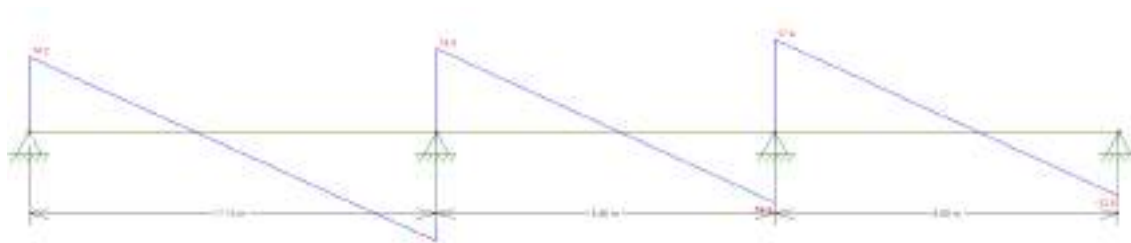


Figura 20 – Massimo Taglio Sollecitante all'appoggio ( $M_{ED}=17.4kN$ )

Nella tabella seguente è evidenziata la resistenza a flessione della tipologia di travetto individuato, riferita ad una striscia di solaio larga un metro.

<b>F1</b>		<b>MONOTRAVE 9 x 12 INT. 50 cm</b>							
ALTEZZA SOLAIO	Calcestr.	Peso solai in opera	PRESTAZIONI ALLO S.L.U. RIFERITE ALLA STRISCIA DI SOLAIO LARGA 1 METRO						TAGLIO
			MOMENTI POSITIVI (KNcm)						
H cm	l/m <sup>2</sup>	P KN/m <sup>2</sup>	Tipo armatura					V <sub>res</sub> KN	
			1	2A	4A	5A	6A		
12	+4	56	2.20	910	1217	1959	2790	3175	31.97
	+5	66	2.45	982	1304	2102	2989	3406	34.25
	+6	76	2.70	1054	1387	2254	3200	3651	36.54
16	+4	68	2.60	1199	1628	2631	3724	4259	41.10
	+5	78	2.85	1271	1700	2747	3894	4445	43.39
	+6	88	3.10	1344	1799	2862	4045	4631	45.67
18	+4	71	2.75	1344	1831	2964	4186	4795	45.87
	+5	81	3.00	1418	1904	3083	4351	4967	47.95
	+6	91	3.25	1489	1973	3197	4509	5170	50.24
20	+4	77	2.95	1489	2033	3294	4645	5327	50.24
	+5	87	3.20	1561	2108	3417	4816	5525	52.52
	+6	97	3.45	1633	2179	3534	4978	5713	54.80
25	+4	89	3.40	1851	2532	4112	5790	6644	61.65
	+5	99	3.65	1923	2614	4245	5965	6858	63.94
	+6	109	3.90	1996	2690	4369	6138	7059	66.22
30	+4	101	3.95	2214	3026	4929	6902	7946	73.97
	+5	111	4.20	2286	3113	5062	7100	8175	76.36
	+6	121	4.45	2359	3194	5195	7284	8389	77.64

Il momento massimo e il taglio resistente del travetto sono è:

$$M_{Rd} = 49.20kNm \times 0.5 = 24.5kNm$$

$$V_{Rd} = 73.07kN \times 0.5 = 36.53kN$$

Essendo

$$[M_{Ed,campata} = 20.5kNm] < [M_{Rd} = 24.5kNm]$$

$$[V_{Ed} = 17.4kN] < V_{c,Rd} = [36.07kN]$$

Le verifiche risultano soddisfatte.



## 9.2. Analisi lineare e regolarità strutturale

### 9.2.1. Eccentricità del centro di massa e di rigidezza

La distribuzione in pianta dei telai strutturali è abbastanza irregolare in entrambe le direzioni principali del sisma, le masse sono distribuite in maniera omogenea nell'intero fabbricato con discreta simmetria rispetto agli assi principali del fabbricato. I modi di vibrare della struttura sono poco disaccoppiati con un chiaro comportamento rototraslazionale in X e Y per i modi principali. Causa di ciò è l'eccentricità tra il centro di massa e il centro di rigidezza a ciascun impalcato del fabbricato. In merito alla regolarità strutturale è tuttavia rilevante anche il parametro inerente il rapporto fra la lunghezza dei lati del fabbricato che, nel caso in esame, influisce sfavorevolmente come approfondito nel prosieguo.

Sono riportate nelle immagini a seguire le eccentricità rilevate dal software di calcolo nei due impalcati principali.

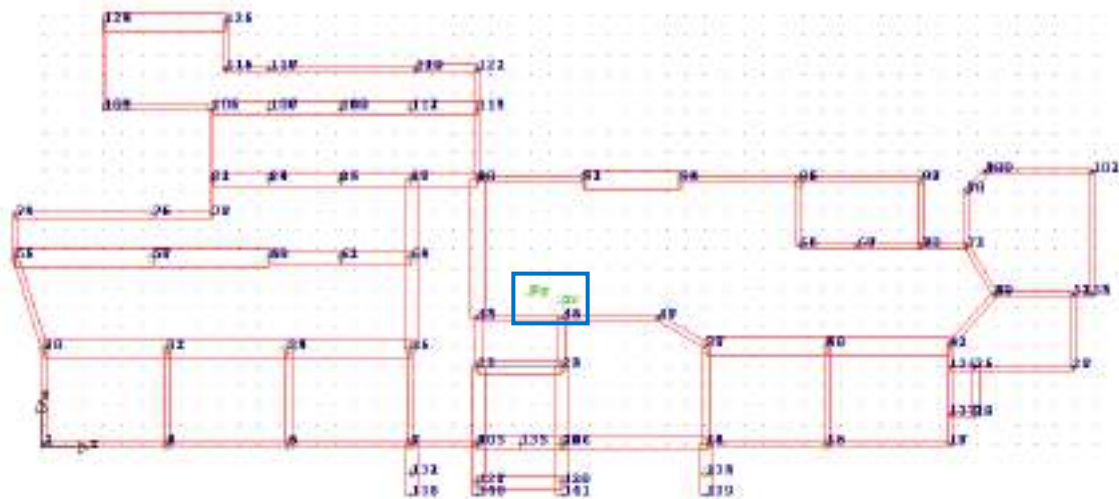


Figura 21 – Centro delle rigidezze e delle masse del secondo impalcato

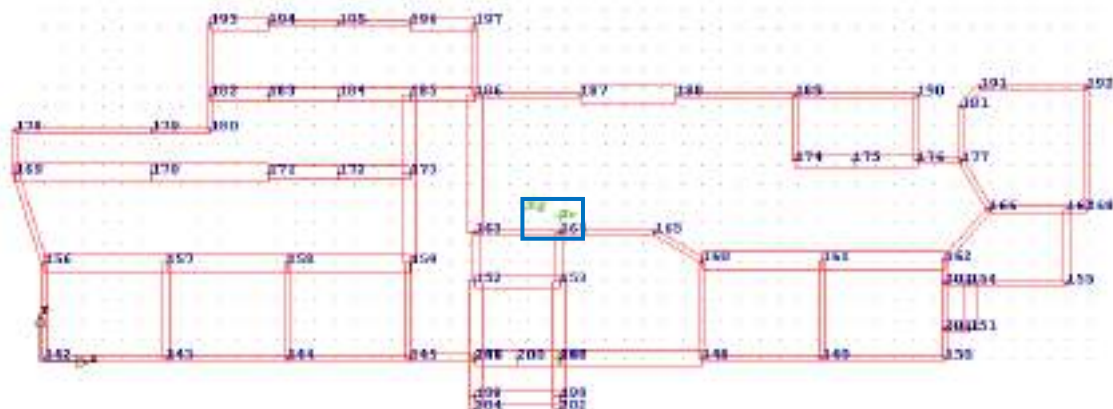


Figura 22 – Centro delle rigidezze e delle masse del terzo impalcato

### 9.2.2. Comportamenti modali

L'analisi del comportamento modale di una struttura consente di esprimere una prima valutazione sulla regolarità complessiva e sugli effetti torsionali che ne derivano.

I modi di oscillazione libera di una struttura si ottengono imponendo delle particolari deformate iniziali che mantengono la forma invariata durante l'oscillazione. Il numero di modi di oscillazione libera sono pari al numero gradi di libertà. Poiché ogni impalcato rigido ha 3 gradi di libertà allora un edificio ad n impalcati (piani) è dotato di  $3 \times n$  modi di oscillazione libera.

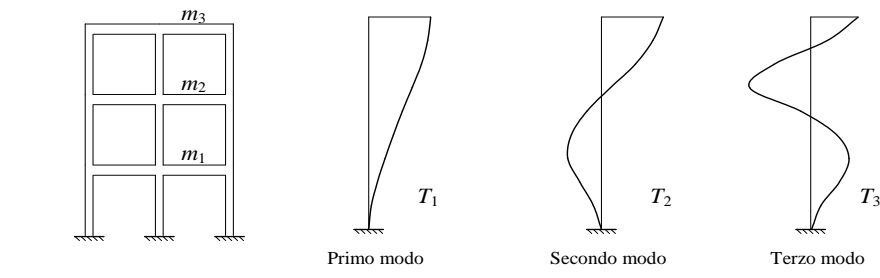
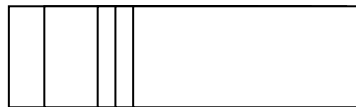


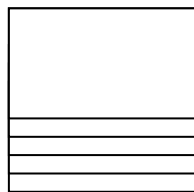
Figura 23 – Modi di oscillazione libera edificio doppiamente simmetrico

Attraverso la combinazione lineare di queste forme modali è possibile caratterizzare ogni deformata della struttura (rappresentatività della deformata sismica). In generale in un edificio ciascun modo di vibrare implica contemporaneamente i 3 gradi di libertà dell'impalcato ossia le due traslazioni e la rotazione. Il comportamento ideale di un edificio regolare con impalcati rigidi e dotato di un doppio asse di simmetria assume delle particolari forme modali disaccoppiate fra loro, ovvero le  $3 \times n$  oscillazioni sono distribuite in n modi che comportano traslazione pura in una direzione, n modi che comportano traslazione nella direzione ortogonale ed n modi che comportano solamente rotazione (modi disaccoppiati):

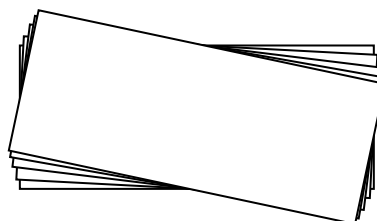
- traslazione lungo X (primo modo)



- 
- traslazione lungo Y (secondo modo)



- rotazione (terzo modo)



Edifici privi di assi di simmetria e ancor pi  irregolari manifestano oscillazioni libere non disaccoppiate fra i vari modi e quindi le irregolarit  presenti determinano moti torsionali che disturbano la struttura richiedendo spostamenti e sollecitazioni pi  gravose. La regolarit  dell'edificio determina forme modali non disaccoppiate, con moti rototraslazionali lungo le due direzioni e con una componente torsionale evidente. Si registra sia nel primo modo di vibrare (in direzione y) una partecipazione di massa di circa l'76% mentre nel secondo (in direzione x) una partecipazione di massa di circa l'60%. Si riportano di seguito le tabelle di risultati sintetici e le immagini dei comportamenti modali dell'edificio.

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE														
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)	
1	16,257	0,38648	5,0		0,256	0,196	0,196	0,790	0,790	1	-0,02574	0,027232	-0,000569	
										2	-0,005335	0,057822	-0,001176	
2	17,940	0,35024	5,0		0,256	0,196	0,196	0,790	0,790	1	0,013571	0,002462	-0,000285	
										2	0,026087	0,004070	-0,000559	
3	18,417	0,34116	5,0		0,256	0,196	0,196	0,790	0,790	1	0,013024	-0,13419	0,000842	
										2	0,024580	-0,24054	0,001603	
4	40,181	0,15637	5,0		0,249	0,202	0,202	0,745	0,745	1	-0,003835	0,044652	-0,001041	
										2	0,003690	-0,039404	0,000998	
5	43,629	0,14401	5,0		0,238	0,207	0,207	0,711	0,711	1	0,024219	-0,005762	-0,000037	
										2	-0,21132	0,003777	0,000058	
6	46,215	0,13596	5,0		0,231	0,211	0,211	0,689	0,689	1	0,013489	-0,10356	0,001103	
										2	-0,12007	0,012179	-0,001031	

Tabella 2 – Periodi e modi di vibrare

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE : 0°									
		Massa eccitata (t): 1698.1			Massa totale (t): 1698.1			Rapporto: 99	
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	3,989	11,12	15,92	0,94	1	1,54	10,88	-149,57	185,13
					2	1,58	13,83	-174,05	219,27
2	35,870	100,00	1286,64	75,77	1	118,39	-34,83	-589,59	
					2	133,78	-44,83	-584,14	
3	15,081	42,04	227,43	13,39	1	20,43	23,92	677,28	
					2	24,14	30,99	676,00	
4	2,294	6,40	5,26	0,31	1	2,11	9,25	-158,24	
					2	-1,04	-4,13	81,99	
5	12,535	34,95	157,13	9,25	1	67,94	-18,53	-32,43	
					2	-35,36	8,62	20,83	
6	2,392	6,67	5,72	0,34	1	2,64	9,22	145,65	
					2	-1,44	-4,45	-72,50	

Tabella 3 – Fattori e forme modali: sisma SLV direzione X

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE : 90°									
		Massa eccitata (t): 1698.1			Massa totale (t): 1698.1			Rapporto: 1	
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	31,597	100,00	998,38	58,79	1	12,20	86,17	-1184,65	422,03
					2	12,51	109,50	-1378,51	499,85
2	11,331	35,86	128,39	7,56	1	-37,40	11,00	186,25	
					2	-42,26	14,16	184,53	
3	18,578	58,80	345,15	20,33	1	25,17	29,47	834,36	
					2	29,74	38,18	832,77	
4	11,039	34,94	121,87	7,18	1	10,13	44,51	-761,49	
					2	-5,01	-19,86	394,54	
5	3,812	12,06	14,53	0,86	1	-20,66	5,63	9,86	
					2	10,75	-2,62	-6,33	
6	9,476	29,99	89,79	5,29	1	10,47	36,52	576,86	
					2	-5,70	-17,61	-287,14	

Tabella 4 – Fattori e forme modali: sisma SLV direzione Y

Si riportano di seguito le deformate della struttura dei primi tre modi di vibrare, rispettivamente traslazione lungo Y, traslazione lungo X e moto rotazionale.

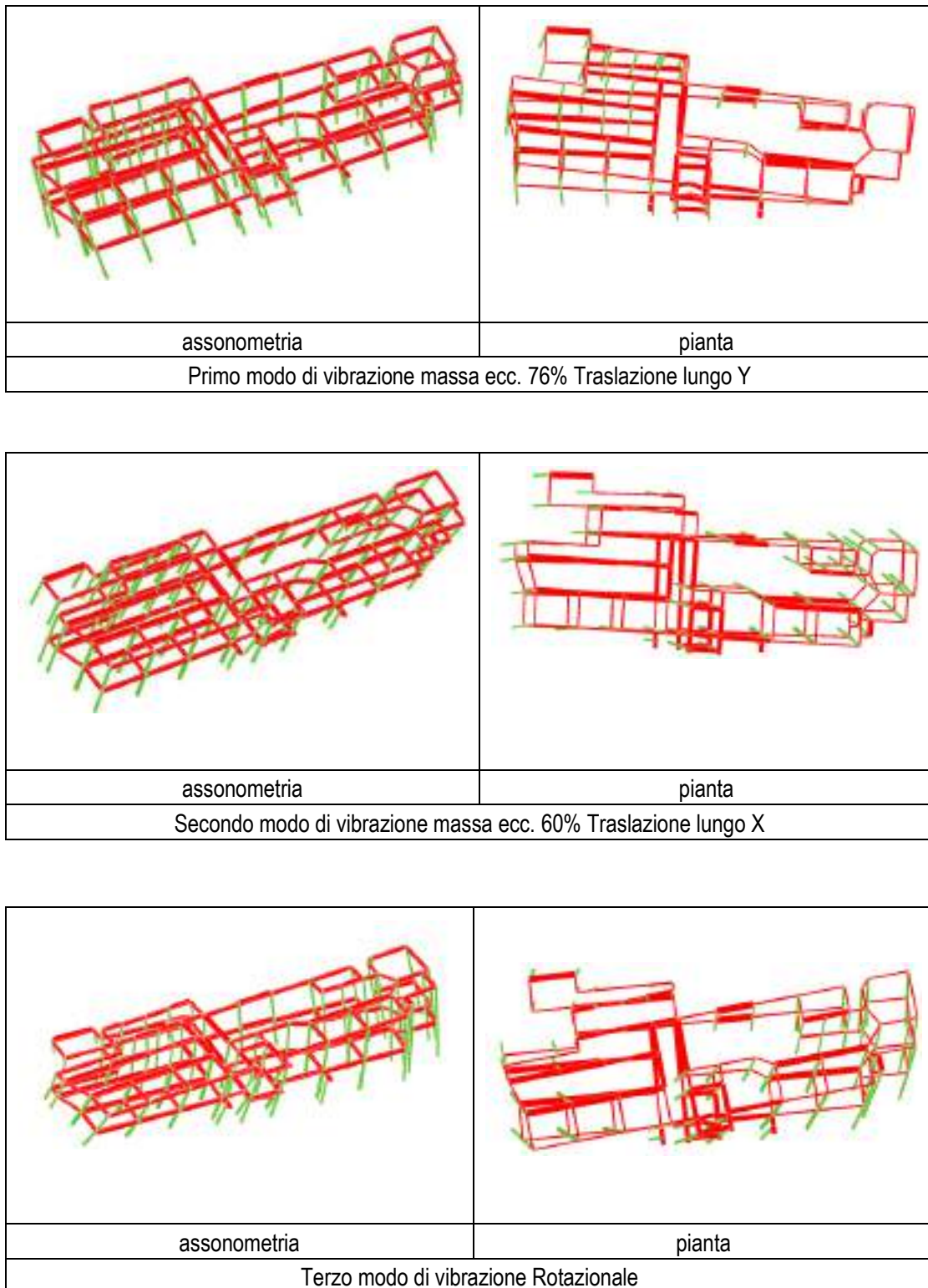


Figura 24 – Modi di vibrazione edificio

### 9.2.3. Valutazione sulla regolarità strutturale

Si riporta di seguito la verifica della regolarità in pianta e in altezza secondo i criteri indicati dalle NTC 2018.

#### Regolarità in pianta

La regolarità in pianta è soddisfatta se vengono rispettate le seguenti condizioni riportate in tabella (p.to 7.2.1 D.M.17/01/2018):

n°	Requisito richiesto	Esito
a	La distribuzione di masse e rigidzze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidzza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento	no
b	il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4	si
c	Ciascun orizzontamento ha una rigidzza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidzza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione.	si

Dagli esiti indicati nella precedente tabella, la struttura non è regolare in pianta.

#### Regolarità in altezza

La regolarità in altezza è soddisfatta se vengono rispettate le seguenti condizioni riportate in tabella (p.to 7.2.1 D.M.17/01/2018):

n°	Requisito richiesto	Esito
d	Tutti i sistemi resistenti verticali (telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione....	no
e	Massa e rigidzza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidzza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidzza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base	no
f	Il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per gli orizzontamenti successivi....	si
g	eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 10% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 30% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	si

Dagli esiti indicati nella precedente tabella, la struttura non è regolare in altezza.

### 9.3. Analisi non lineari

La valutazione della risposta sismica dell'organismo strutturale in calcestruzzo armato   stata effettuata mediante l'analisi statica non lineare (*pushover*) con le modalit  indicate al paragrafo 7.3.4.1 delle NTC 2018, con le limitazioni della tabella C8.5.IV della Circolare n.7 del 2019 riportata di seguito.

Tabella C8.5.IV - Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori del fattore di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio

Livello di conoscenza	Geometria (carpenteria)	Dettagli strutturali	Propriet� dei materiali	Metodi di analisi	FC (*)
LC1		Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e indagini libert� in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e prove libert� in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1,35
LC2	Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo	Elaborati progettuali incompleti con indagini libert� in situ; in alternativa indagini estese in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con prove libert� in situ; in alternativa da prove estese in situ	Tutti	1,20
LC3		Elaborati progettuali completi con indagini libert� in situ; in alternativa indagini estese in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con prove estese in situ; in alternativa da prove estese in situ	Tutti	1,00

(\*) A meno delle ulteriori precisazioni gi  fornite nel   C8.5.4.

In particolare, avendo ottenuto un Livello di Conoscenza LC2 per l'edificio in cemento armato oggetto di studio, la normativa vigente ammette l'utilizzo dell'analisi statica non lineare scelta per la verifica di vulnerabilit .

L'analisi non lineare statica richiede che al sistema strutturale reale sia associato un sistema strutturale equivalente non lineare. Nel caso in cui il sistema equivalente sia ad un grado di libert , a detto sistema strutturale equivalente si applicano i carichi gravitazionali e, per la direzione considerata dell'azione sismica, in corrispondenza degli orizzontamenti della costruzione, forze orizzontali proporzionali alle forze d'inerzia aventi risultante (taglio alla base)  $F_b$ . Tali forze sono scalate in modo da far crescere monotonamente, sia in direzione positiva che negativa e fino al raggiungimento delle condizioni di collasso locale o globale, lo spostamento orizzontale  $d$  di un punto di controllo coincidente con il centro di massa dell'ultimo livello della costruzione (sono esclusi eventuali torrini). Vanno considerati anche punti di controllo alternativi, come le estremit  della pianta dell'ultimo livello, quando sia significativo l'accoppiamento di traslazioni e rotazioni.

Il diagramma  $F_b-d$  rappresenta la curva di capacit  della struttura.

Si devono considerare almeno due distribuzioni di forze d'inerzia, ricadenti l'una nelle distribuzioni principali (Gruppo 1) e l'altra nelle distribuzioni secondarie (Gruppo 2) appresso illustrate.

#### Gruppo 1 - Distribuzioni principali:

- se il modo di vibrare fondamentale nella direzione considerata ha una partecipazione di massa non inferiore al 75% si applica una delle due distribuzioni seguenti:
  - o distribuzione proporzionale alle forze statiche di cui al   7.3.3.2, utilizzando come seconda distribuzione la a) del Gruppo 2,
  - o distribuzione corrispondente a un andamento di accelerazioni proporzionale alla forma del modo fondamentale di vibrare nella direzione considerata;
- in tutti i casi pu  essere utilizzata la distribuzione corrispondente all'andamento delle forze di piano agenti su ciascun orizzontamento calcolate in un'analisi dinamica lineare, includendo nella direzione considerata un numero di modi con partecipazione di massa complessiva non inferiore allo 85%. L'utilizzo di questa distribuzione   obbligatorio se il periodo fondamentale della struttura   superiore a  $1,3 T_c$ .



Gruppo 2 - Distribuzioni secondarie:

- distribuzione di forze, desunta da un andamento uniforme di accelerazioni lungo l'altezza della costruzione;
- distribuzione adattiva, che cambia al crescere dello spostamento del punto di controllo in funzione della plasticizzazione della struttura;
- distribuzione multimodale, considerando almeno sei modi significativi.

L'analisi statica non lineare prevede l'applicazione incrementale di assegnate distribuzioni di forze allo schema strutturale sino al raggiungimento della resistenza plastica in una sezione critica di travi o pilastri. Raggiunto tale valore in quella sezione non può aversi un incremento delle sollecitazioni che rimarranno costanti e pari al valore resistente; tale sezione sarà libera di ruotare sino all'eventuale raggiungimento del limite di rotazione previsto per lo stato limite in questione. Se non si verificano rotture delle cerniere plastiche che via si formano nello schema, le forze statiche possono crescere sino alla formazione di un meccanismo di collasso ottenuto mediante una distribuzione di cerniere plastiche tali da generare un cinematismo (labilità della struttura).

Le sollecitazioni indotte dall'azione sismica sugli elementi/meccanismi sia duttili sia fragili da utilizzare per le verifiche sono quelle derivanti dall'analisi strutturale.

La verifica di sicurezza degli elementi/meccanismi duttili si esegue confrontando la domanda e la capacità in termini di deformazioni.

La verifica di sicurezza degli elementi/meccanismi fragili si esegue confrontando la domanda e la capacità in termini di resistenza.

Per il calcolo della capacità di elementi/meccanismi duttili o fragili, dove questa sia confrontata con la domanda per la verifica di sicurezza come sopra indicato, si impiegano le proprietà dei materiali esistenti direttamente ottenute da prove in sito e da eventuali informazioni aggiuntive, divise per i fattori di confidenza, in relazione al livello di conoscenza raggiunto. Per i materiali nuovi o aggiunti si impiegano le proprietà nominali.

Per il calcolo della capacità di resistenza degli elementi fragili primari, le resistenze dei materiali si dividono per i corrispondenti coefficienti parziali e per i fattori di confidenza, in relazione al livello di conoscenza raggiunto.

Nel caso di analisi pushover con ramo degradante e stati limite che si verificano su questo, si considera inoltre:

- ✓ nel caso di elementi duttili la domanda in termini di deformazione si calcola in corrispondenza di  $d_{max}$  per ciascuno stato limite;
- ✓ nel caso di elementi fragili la domanda in termini di taglio si può calcolare in questo modo:
- ✓ dall'analisi pushover del sistema a più gradi di libertà si ricava il taglio massimo alla base  $V_{bu}$ ;
- ✓ si individua lo spostamento  $d_{cu}$  corrispondente a tale taglio;
- ✓ se lo spostamento  $d_{max}$  relativo ad un dato SL è minore di  $d_{cu}$ , il taglio negli elementi verrà calcolato in corrispondenza di  $d_{max}$
- ✓ se  $d_{max} > d_{cu}$ , il taglio negli elementi verrà calcolato in corrispondenza di  $d_{cu}$ .

### 9.3.1. Curva di capacità

La verifica dei livelli di sicurezza sismica dell'edificio sarà eseguita mediante la determinazione della curva di capacità e la conseguente valutazione del rapporto tra le accelerazioni sismiche attese e le accelerazioni al suolo corrispondenti ai tre differenti stati limite. Tali valutazioni, come già anticipato nei

paragrafi precedenti, saranno effettuate a mezzo di analisi non lineari, in particolare mediante analisi push-over.

Sarà esaminata la risposta del sistema strutturale sotto l'azione di due distinte distribuzioni di forze orizzontali:

- ✓ distribuzione corrispondente all'andamento delle forze di piano agenti su ciascun orizzontamento calcolate in un'analisi dinamica lineare;
- ✓ distribuzione proporzionale al prodotto della massa per la deformata del primo modo.

Le verifiche di duttilità e di resistenza di ciascun elemento/meccanismo saranno eseguite per la distribuzione di forze più sfavorevole.

Attraverso la valutazione step-by-step del regime di sforzo e di deformazione si determineranno le condizioni di raggiungimento di uno specifico stato limite e le relative accelerazioni sismiche ad esso associate. Definendo un opportuno "punto di controllo" (in genere il centro di massa dell'ultimo impalcato) sarà possibile tracciare il legame forza-spostamento generalizzato tra il taglio alla base  $V_b$  e lo spostamento  $d$  di tale punto. Tale legame rappresenta la cosiddetta curva di capacità dell'edificio.

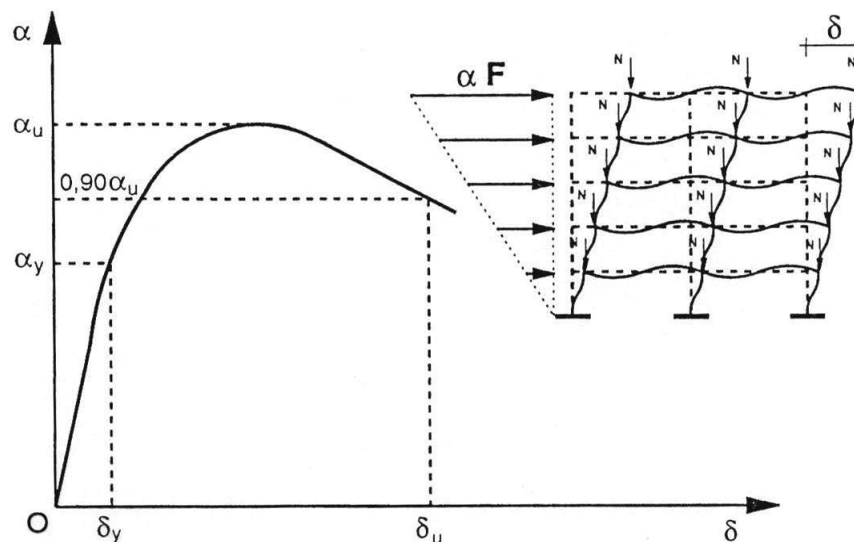


Figura 25 – Curva di capacità tipo

La procedura si completa nei seguenti passi:

- ✓ determinazione del legame forza-spostamento generalizzato;
- ✓ determinazione del sistema SDOF bilineare equivalente;
- ✓ determinazione della risposta massima in spostamento del sistema bilineare equivalente;
- ✓ conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio.

### **Strutture in cemento armato**

#### 9.3.2. Modelli di capacità per la valutazione degli elementi duttili

Per le travi, i pilastri e le pareti soggette a flessione con e senza sforzo normale, la capacità deformativa è definita con riferimento alla rotazione ("rotazione rispetto alla corda")  $\theta$  della sezione d'estremità rispetto alla congiungente quest'ultima con la sezione di momento nullo a distanza pari alla luce di taglio:

$$L_V = M/V$$

Tale rotazione è anche pari allo spostamento relativo delle due sezioni diviso per la luce di taglio.

Stato limite di collasso (CO)

Per le verifiche allo SL di collasso (CO) la capacità ultima  $\theta_u$  è definita mediante la relazione:

$$\theta_u = \frac{1}{\gamma_{el}} 0,016 \cdot (0,3^v) \cdot \left[ \frac{\max(0,01; \omega')}{\max(0,01; \omega)} f_c \right]^{0,225} \cdot \left( \frac{L_v}{h} \right)^{0,35} \cdot 25^{\left( \alpha \rho_{sx} \frac{f_{yw}}{f_c} \right)} \left( 1,25^{100 \rho_d} \right)$$

dove:

- ✓  $\gamma_{el} = 1.5$  per gli elementi primari ed 1.0 per gli elementi secondari,
- ✓  $v = N / (A_c f_c)$  è lo sforzo assiale normalizzato di compressione agente su tutta la sezione  $A_c$ ,
- ✓  $\omega = \frac{A_s f_y}{(b_x h_x f_c)}$  e  $\omega' = \frac{A'_s f_y}{(b_x h_x f_c)}$  sono le percentuali meccaniche di armatura longitudinale in trazione e compressione;
- ✓  $b, h$  sono base ed altezza della sezione;
- ✓  $f_c, f_y$  e  $f_{yw}$  sono le resistenze medie a compressione del calcestruzzo e di snervamento dell'acciaio longitudinale e trasversale, divise per il fattore di confidenza;
- ✓  $\rho = \frac{A_{sx}}{(b_w x s_h)}$  è la percentuale di armatura trasversale,
- ✓  $s_h$  è l'interasse delle staffe nella zona critica),
- ✓  $\rho_d$  è la percentuale di eventuali armature diagonali in ciascuna direzione,
- ✓  $\alpha$  è un fattore di efficienza del confinamento dato da:

$$\alpha = \left( 1 - \frac{s_h}{2b_0} \right) \left( 1 - \frac{s_h}{2h_0} \right) \left( 1 - \frac{\sum b_i^2}{6h_0 b_0} \right)$$

essendo  $b_0$  e  $h_0$  le dimensioni della nucleo confinato, e  $b_i$  le distanze delle barre longitudinali trattenute da tiranti o staffe presenti sul perimetro.

Per le pareti oppure in caso di acciaio incrudente il valore ottenuto deve essere diviso per 1.6.

Negli elementi non dotati di adeguati dettagli di tipo antisismico il valore dato dall'espressione deve essere moltiplicato per 0.85.

In presenza di barre lisce e di condizioni di ancoraggio insoddisfacenti il valore dato dall'espressione deve essere moltiplicato per 0.575.

Stato limite di danno severo (DS)

Per le verifiche allo SL di danno severo (DS) la capacità è valutata come il 75% della capacità ultima  $\theta_u$  valutata per lo stato limite di collasso.

Stato limite di danno limitato (DL)

Per le verifiche allo SL di danno limitato (DL) la capacità di rotazione totale rispetto alla corda allo snervamento  $\theta_y$  può essere valutata mediante:

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,0013 \cdot \left( 1 + 1,5 \frac{h}{L_v} \right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad \text{per travi e pilastri}$$

$$\theta_y = \phi_y \frac{L_v}{3} + 0,002 \cdot \left( 1 + 0,125 \frac{h}{L_v} \right) + 0,13 \phi_y \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}} \quad \text{per pareti}$$

dove:

- ✓  $\phi_y$  è la rotazione rispetto alla corda allo snervamento;
- ✓  $h$  è l'altezza della sezione,
- ✓  $d_b$  è il diametro medio delle barre longitudinali,
- ✓  $f_c$  e  $f_y$  sono rispettivamente la resistenza a compressione del calcestruzzo e la resistenza a snervamento dell'acciaio longitudinale in [MPa], ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione divise per il fattore di confidenza.

### 9.3.3. Modelli di capacità per la valutazione degli elementi fragili

#### Travi e pilastri sollecitati a taglio

Per le travi ed i pilastri sollecitati a taglio la resistenza si valuta come per il caso di nuove costruzioni per situazioni non sismiche, considerando comunque un contributo del conglomerato al massimo pari a quello relativo agli elementi senza armature trasversali resistenti a taglio. Le resistenze dei materiali sono ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione, divise per il fattore di confidenza appropriato e per il coefficiente parziale del materiale.

In caso di pilastri soggetti a valori di sforzo normale particolarmente elevato va presa in considerazione la possibilità di comportamento fragile.

#### Nodi trave-pilastro

Per i nodi non confinati deve essere verificata sia la resistenza a trazione che quella a compressione, entrambe diagonali. Le relative espressioni sono:

- ✓ per la resistenza a trazione:

$$\sigma_{nt} = \left| \frac{N}{2A_g} - \sqrt{\left(\frac{N}{2A_g}\right)^2 + \left(\frac{V_n}{A_g}\right)^2} \right| \leq 0,3\sqrt{f_c} \quad (f_c \text{ in MPa})$$

- ✓ per la resistenza a compressione:

$$\sigma_{nc} = \frac{N}{2A_g} - \sqrt{\left(\frac{N}{2A_g}\right)^2 + \left(\frac{V_n}{A_g}\right)^2} \leq 0,5f_c$$

dove  $N$  indica l'azione assiale presente nel pilastro superiore,  $V_n$  indica il taglio totale agente sul nodo, considerando sia il taglio derivante dall'azione presente nel pilastro superiore, sia quello dovuto alla sollecitazione di trazione presente nell'armatura longitudinale superiore della trave,  $A_g$  indica la sezione orizzontale del nodo.

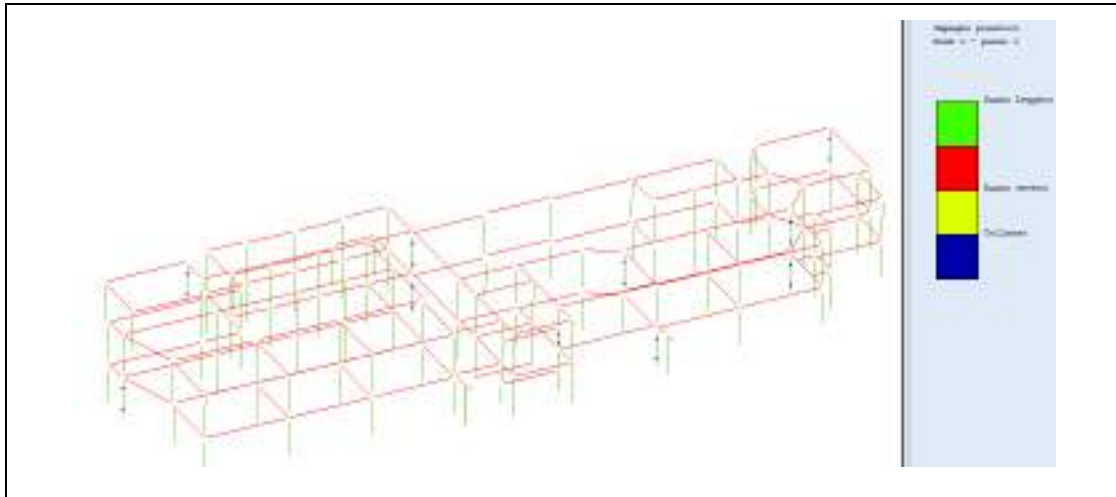
Le resistenze dei materiali sono ottenute come media delle prove eseguite in sito e da fonti aggiuntive di informazione, divise per il fattore di confidenza e per il coefficiente parziale del materiale.

### 9.3.4. Collapsi fragili elementi in c.a.

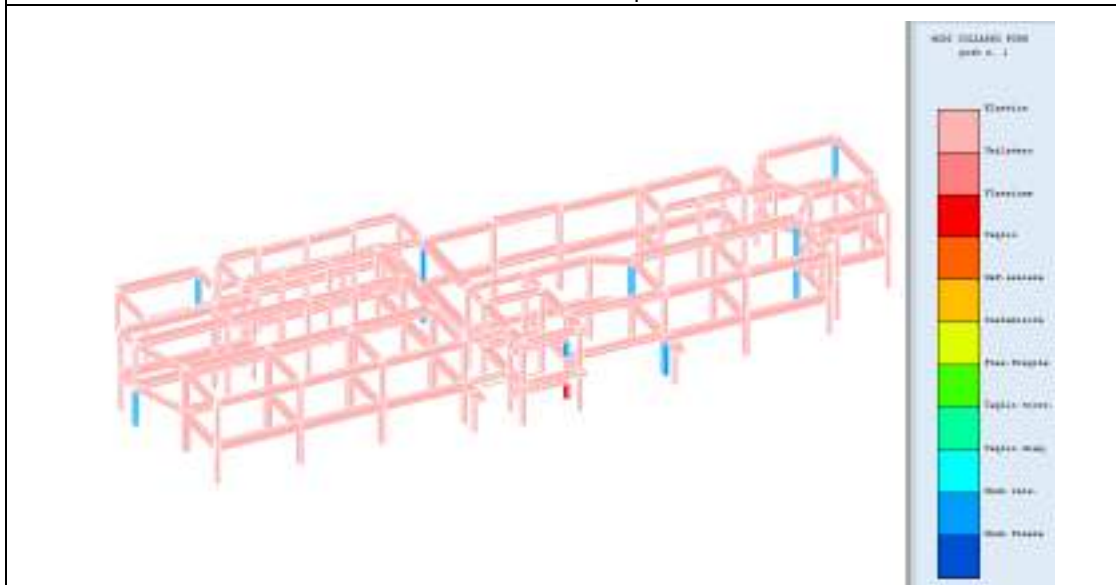
La rottura fragile degli elementi strutturali riguarda sia i nodi trave-pilastro che il collasso per crisi a taglio. Per ambedue le tipologie sono stati registrati indici di vulnerabilità sismica estremamente bassi.

Di seguito si esaminano i risultati di quattro push-over in cui si registrano collapsi del pannello nodale e a taglio su travi o pilastri. Per ciascuna analisi approfondita si riporta:

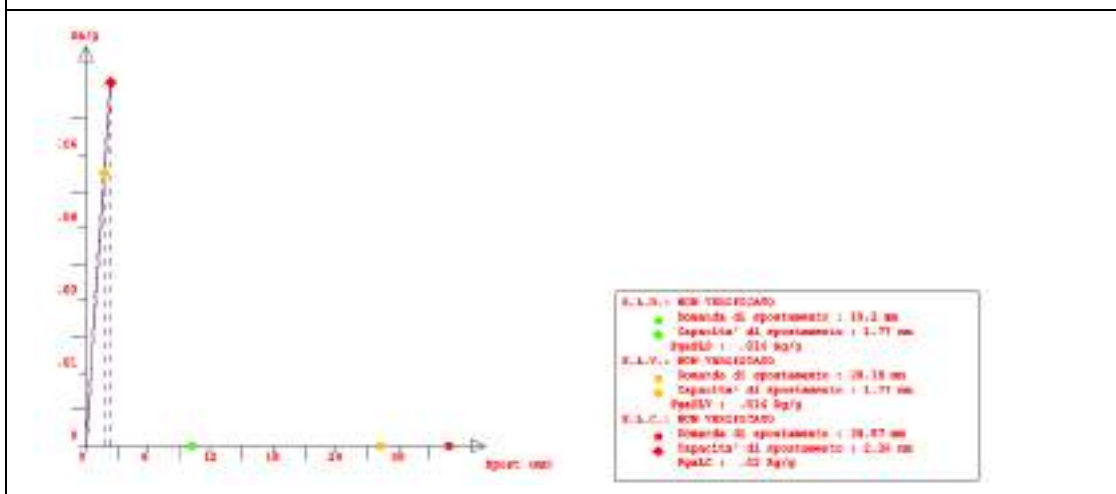
- modalità di collasso;
- deformata sismica con indicazione delle cerniere plastiche attivate;
- spettro ADSR (diagramma accelerazione/spostamento del punto di controllo del sistema).



Deformata sismica e cerniere plastiche attivate

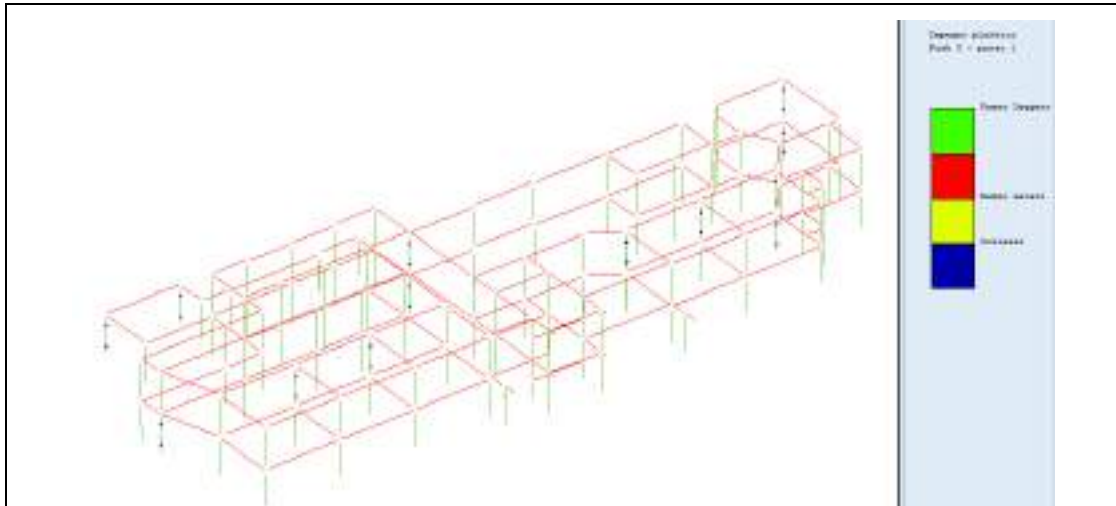


Modo di collasso

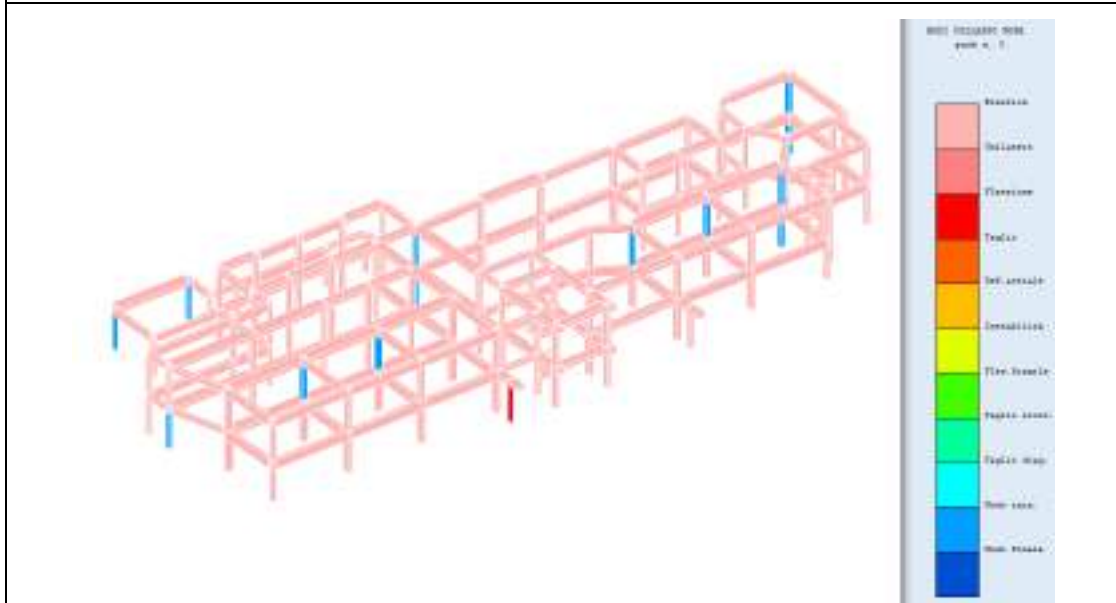


Spettro ADSR

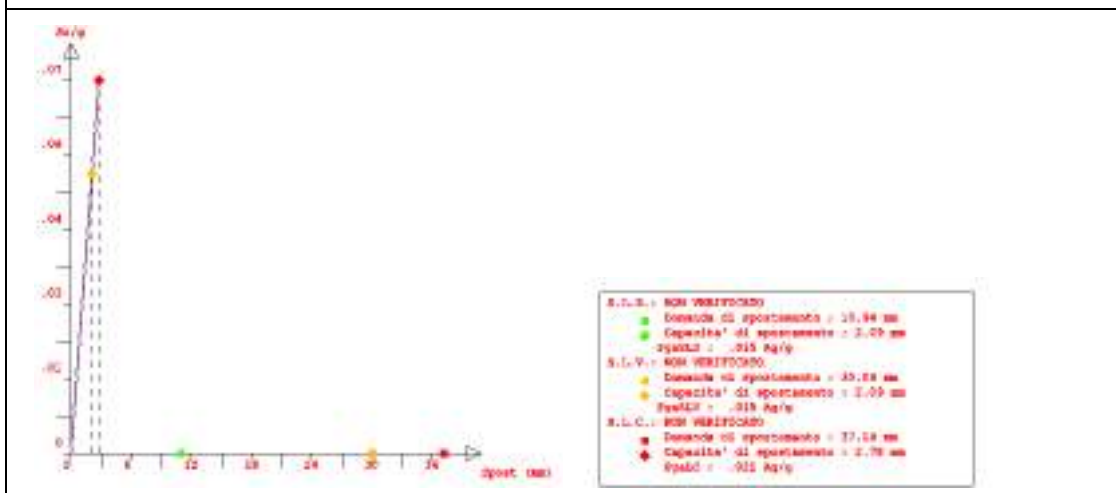
Figura 26 –Push n.1 - prop. Modo:(+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5%-(Tutti i collassi)



Deformata sismica e cerniere plastiche attivate



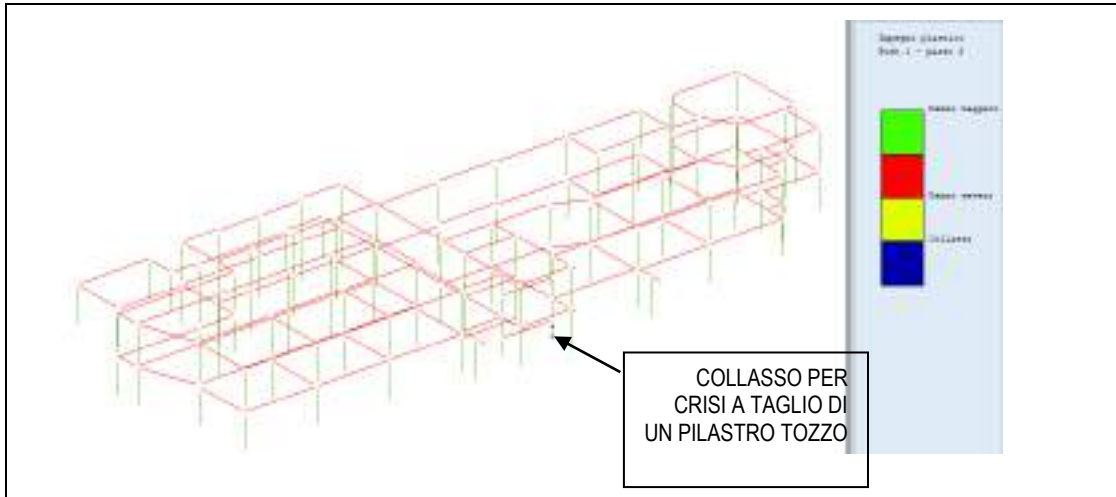
Modo di collasso



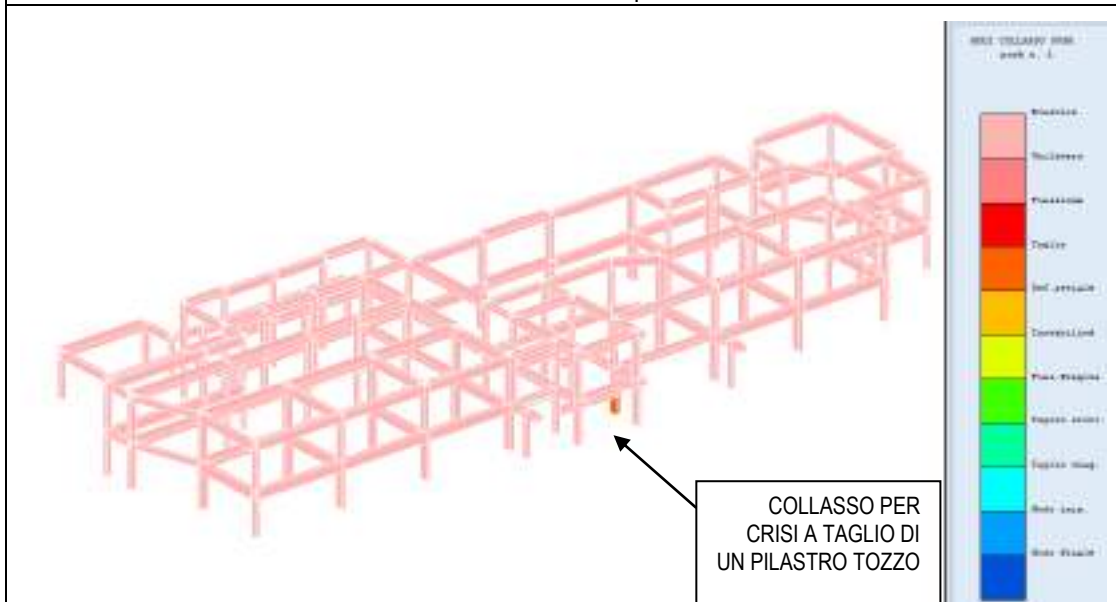
Spettro ADSR

Figura 27 -Push n.3- prop. Modo: (+)FY (+)0,3FX (+)Ecc.5% - (Tutti i collassi)

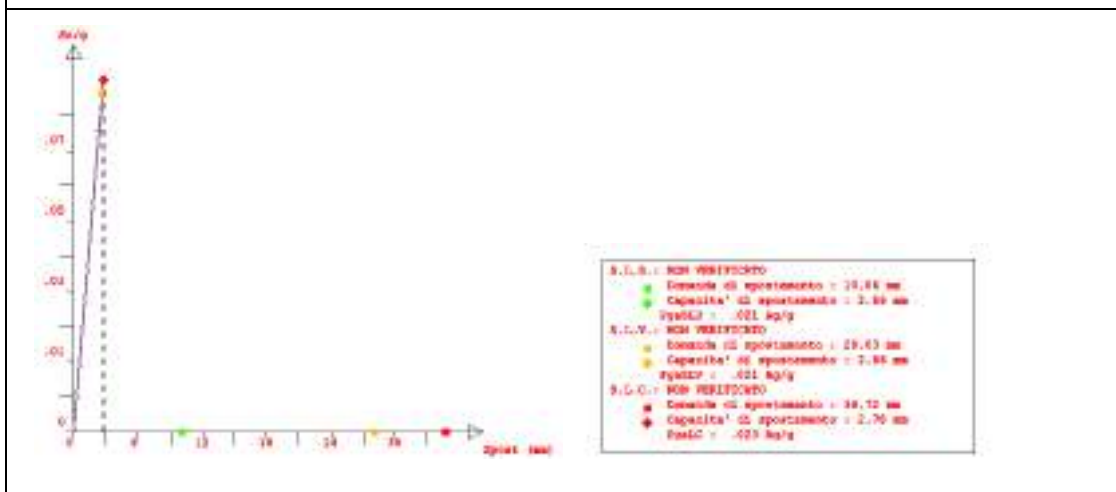




Deformata sismica e cerniere plastiche attivate



Modo di collasso



Spettro ADSR

Figura 28 – Push n.1- prop. Modo: (+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5% - (collassi a taglio)

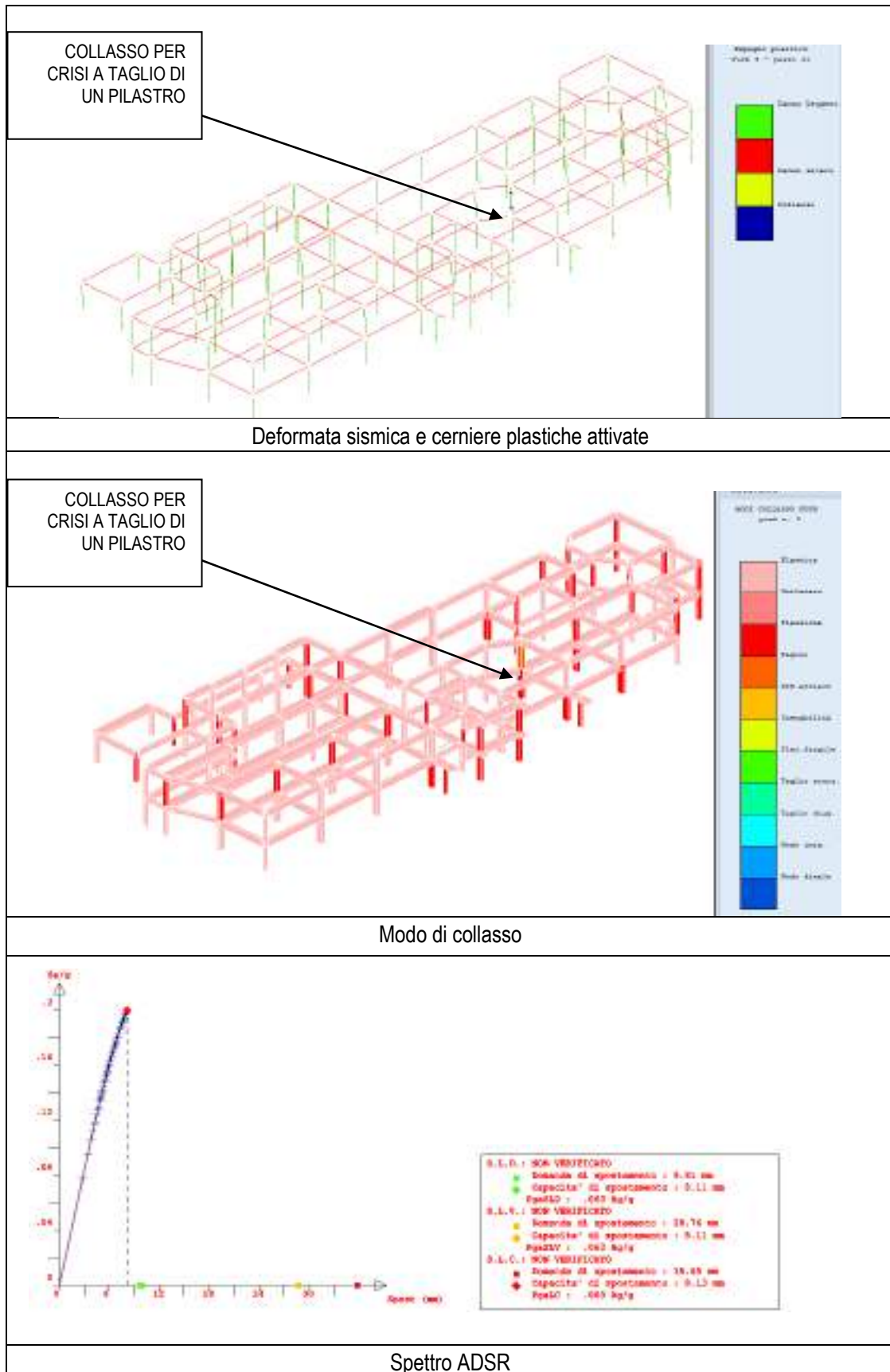


Figura 29 –Push n.3- prop. Modo: (+)Fy (+)0,3Fx (+)Ecc.5% - (collassi a taglio)

I risultati ottenuti mostrano come il collasso dovuto ai meccanismi di rottura fragile impedisce di beneficiare delle risorse duttili dell'edificio, essendo stato raggiunto il collasso con la quasi totalità degli elementi strutturali in campo elastico.

Si riportano di seguito gli indici di vulnerabilità minimi dovuti ai due meccanismi di collasso fragile.

Tabella 5 – Indici di rischio sismico collasso nodo c.a.;

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\xi_E$
NODO	SLD 63%	0,103	0,008	0,3283	5	<b>0,103</b>
C.A	SLV 10%	0,040	0,008	0,130	5	<b>0,004</b>

Tabella 6 – Indici di rischio sismico collasso taglio c.a.;

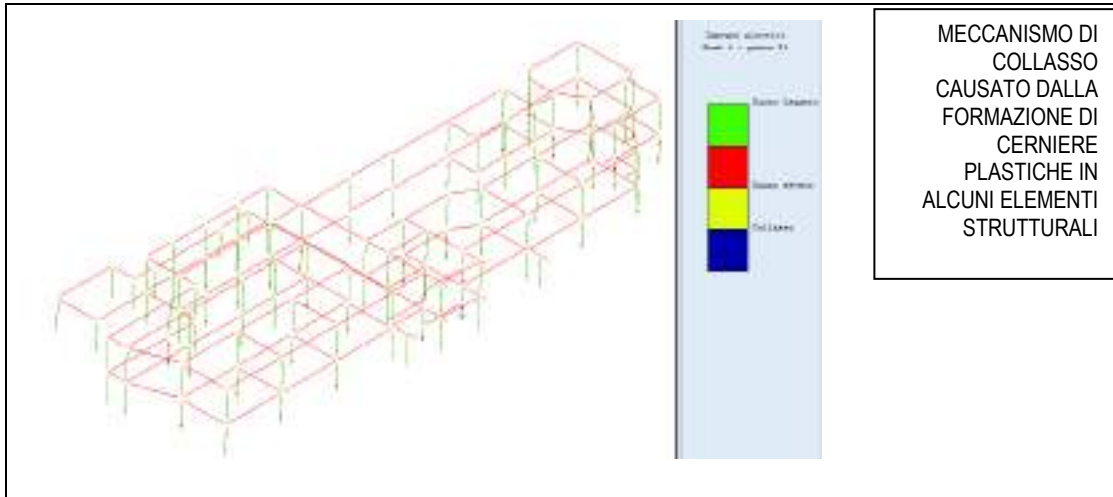
Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\xi_E$
TAGLIO	SLD 63%	0,165	0,012	0,398	8	<b>0,165</b>
	SLV 10%	0,058	0,014	0,166	9	<b>0,058</b>

#### 9.3.5. Collassi duttili elementi in c.a

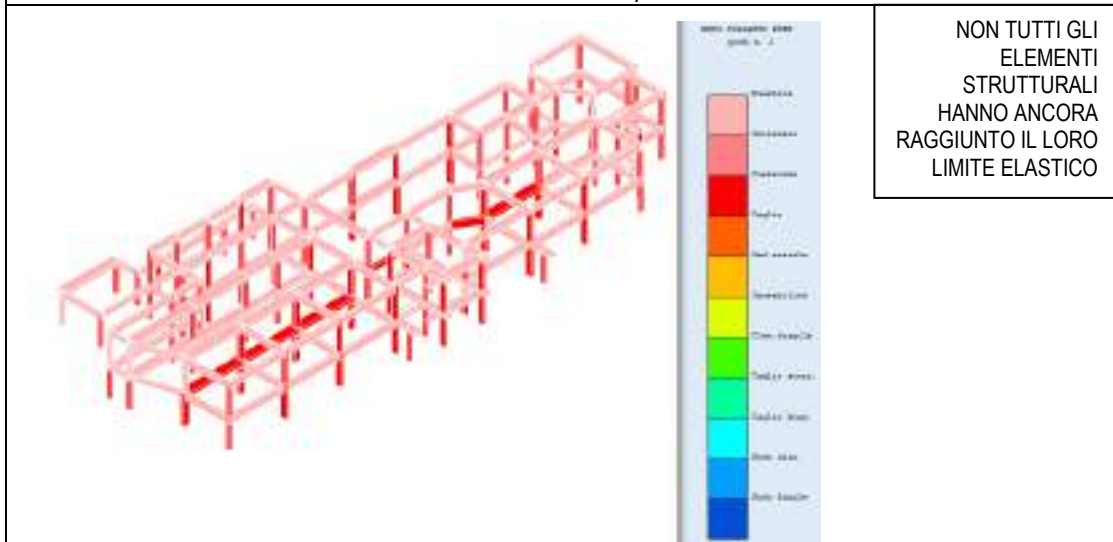
L'analisi per meccanismi di rottura duttile viene svolta considerando l'assenza nella struttura di rotture fragili. Tale analisi, eseguita sulla struttura oggetto di studio, fa registrare degli indici di vulnerabilità sismica maggiori rispetto a quelli registrati in presenza di rottura per meccanismi fragili.

Seppur siano stati esclusi i collassi fragili nello studio in esame, i valori degli indici di rischio raggiunti rimangono comunque modesti rispetto ai limiti di sicurezza sismica imposti dalla normativa. Ciò denota la modesta capacità dissipativa dell'edificio seppur si eseguano interventi di rinforzo mirati ad eliminare i collassi di tipo fragile.

Si riportano i risultati esemplificativi di due push-over in cui si registrano gli indici minori della struttura e a seguire gli indici di vulnerabilità sismica rispetto ai meccanismi di collasso duttile.



Deformata sismica e cerniere plastiche attivate



Modo di collasso

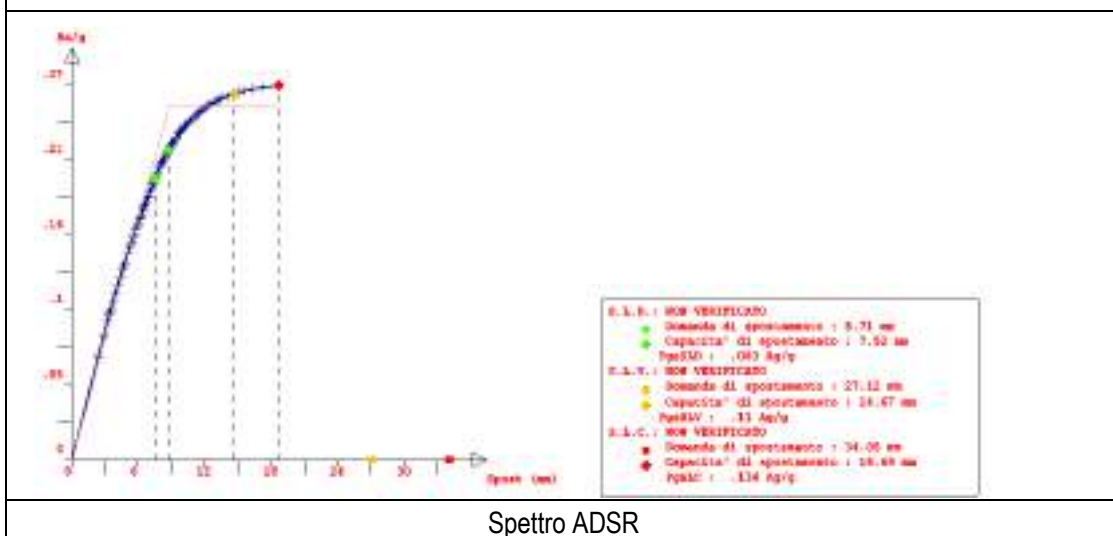
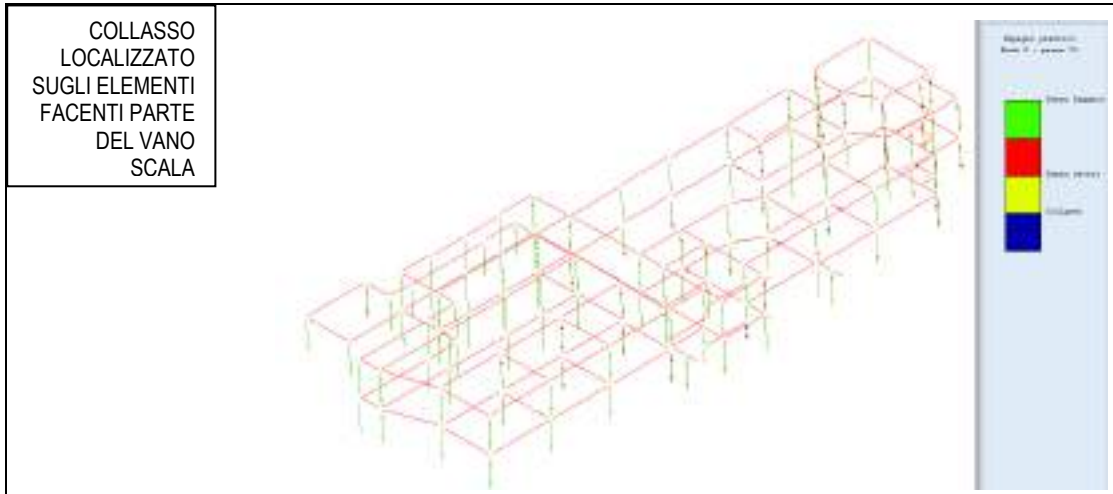
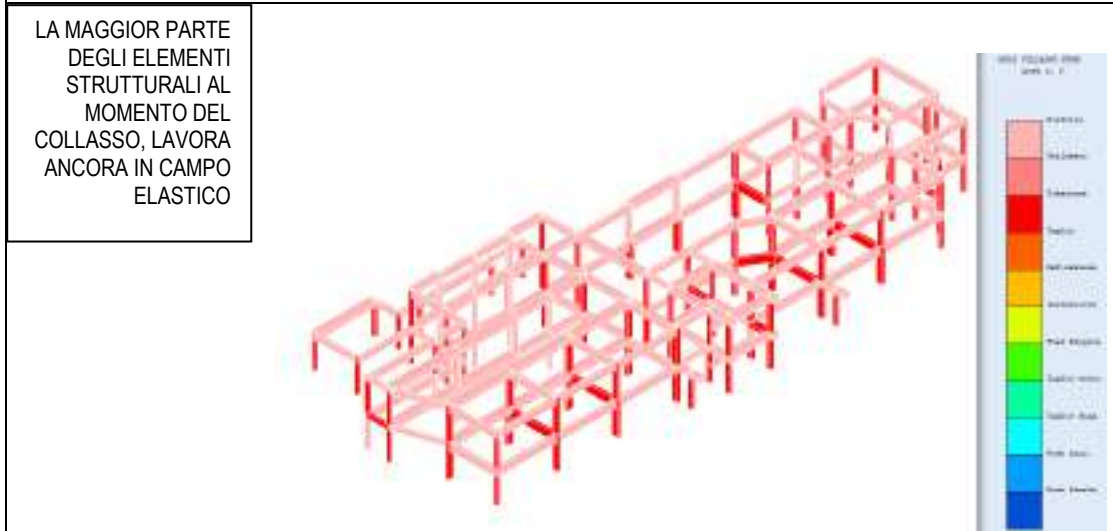


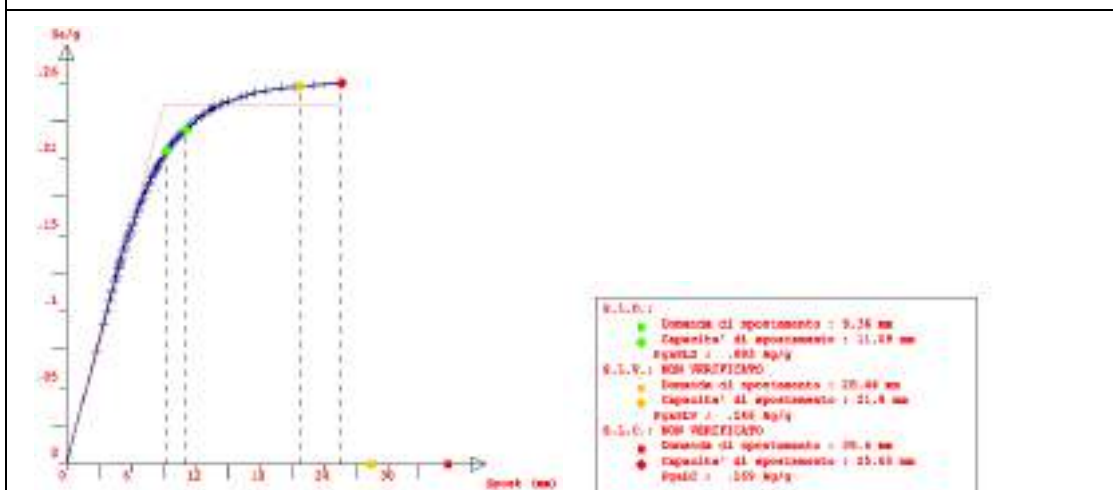
Figura 30 – Push n.1- prop. Modo: (+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5% - (collassi duttili)



Deformata sismica e cerniere plastiche attivate



Modo di collasso



Spettro ADSR

Figura 31 –Push n.3- prop. Modo: (+)Fy (+)0,3Fx (+)Ecc.5% - (collassi duttili)

Tabella 7 – Indici di rischio sismico collasso duttile c.a.;

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	(T <sub>RCL</sub> /T <sub>RDL</sub> ) <sup>a</sup>	T <sub>RCL</sub>	$\zeta^E$	
Duttile	SLD	63%	0,747	0,055	0,795	43	<b>0,747</b>
	SLV	10%	0,398	0,074	0,403	78	<b>0,398</b>

## 10. VERIFICA ELEMENTI SECONDARI DELLE TAMPONATURE

Le tamponature presenti nell'edificio oggetto di studio sono costituite da blocchi di tufo sul paramento esterno e da blocchi lapillo e presentano una distribuzione regolare lungo l'altezza. Si riporta la tabella riassuntiva, riguardante l'analisi dei carichi di tali elementi secondari.

Descrizione	Dimensioni/Quantità			Peso unitario [kN/m <sup>3</sup> - kN/m <sup>2</sup> - kN/m - kN]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]
	spessore [m]	larghezza [m]	lunghezza [m]		
blocco di tufo sp.16 cm		1,00	1,00	2,00	2,00
				<b>Peso proprio (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>2,00</b>
Intonaco	0,03	1,00	1,00	18,00	0,54
				<b>Carichi permanenti (g<sub>k,1</sub>)</b>	<b>0,54</b>

La domanda sismica su tali elementi è stata determinando una forza orizzontale Fa definita come segue:

$$F_a = \frac{S_a * W_a}{q_a}$$

Dove:

- **F<sub>a</sub>** è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante dalle forze distribuite proporzionali alla massa;
- **S<sub>a</sub>** è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame;
- **W<sub>a</sub>** è il peso dell'elemento;
- **q<sub>a</sub>** è il fattore di comportamento dell'elemento.

La verifica, come stabilito dalla normativa, viene eseguita rispetto allo Stato limite di Salvaguardia della Vita; si riporta la verifica per il blocco in tufo caratterizzato dalla maggiore massa ed esposto sul fronte esterno. La verifica è condotta in corrispondenza dell'ultimo piano dell'edificio soggetto pertanto alla maggiore sollecitazione sismica.



DATI GEOMETRICI E MECCANICI					
peso unitario	$w_a$	2,54	$\text{kN m}^{-2}$	0,003	$\text{N mm}^{-2}$
altezza pannello	$h_p$	2,65	m	2650	mm
larghezza pannello	$b_p$	1,00	m	1000	mm
Spessore pannello con intonaco	$t$	0,16	m	160	mm
Modulo elastico	$E$	1500	$\text{Nmm}^{-2}$		
Resistenza caratteristica ortogonale	$f_{ctk}$	1,00	$\text{Nmm}^{-2}$		
Altezza edificio	$H$	6,60	m	6600	mm
Spessore dell'intonaco esistente	$t_{int}$	20,00	mm		
DATI SISMICI					
Accelerazione SLV	$a_g$	0,187	g		
Amplificazione per tipo di suolo	$S_s$	1,348			
Amplificazione per topografia del sito	$S_t$	1,00			
DATI DERIVATI					
Peso pannello	$W_p$	6,73	kN	6731	N
massa unitaria	$\mu_p$	0,259	$\text{kN s}^2 \text{m}^{-4}$	259	$\text{N s}^2 \text{m}^{-4}$
tasso di lavoro (tamp. Scarica)	$\sigma_0$	0,042	$\text{Nmm}^{-3}$		
massa pannello	$M$	0,686	$\text{kN s}^2 \text{m}^{-1}$	686	$\text{N s}^2 \text{m}^{-1}$
quota pannello	$z_p$	19,37	m	19370	mm
Baricentro pannello	$G$	80	mm		
inerzia pannello	$I$	341333333,3	$\text{mm}^4$		
Resistenza di calcolo	$F_{td}$	0,67	$\text{Nmm}^{-2}$		
Periodo pannello	$T_p$	0,409	s		
Periodo di vibrazione edificio	$T_1$	0,350	s		
Accelerazione sul pannello	$S_d(T_p)$	2,681	g		
Azione sul pannello	$F_a$	18,05	kN		
Momento sollecitante sul pannello	$M_{ed}$	5,98	kNm		
Momento resistente del pannello non rinforzato	$M_{rd}$	0,50	kNm		
Status verifica		<b>NON VERIFICATO</b>			

La verifica non risulta soddisfatta.

## 11. INDICI DI RISCHIO E SINTESI DEI RISULTATI

Dall'analisi per soli carichi verticali del modello strutturale non sono emerse delle criticità circa la destinazione d'uso prevista dell'immobile.

Sono stati osservati, altresì, modesti fenomeni di degrado degli elementi strutturali principalmente al piano interrato e nella porzione destinata all'alloggio del custode, legati alla scarsa manutenzione.

Per quanto concerne l'analisi relativa alla valutazione del rischio sismico, attraverso la valutazione "step by step" del regime di sforzo e di deformazione sono state determinate le condizioni di raggiungimento di uno specifico stato limite e le relative accelerazioni sismiche ad esso associate. Come previsto dalla normativa la curva di capacità è stata confrontata con gli spettri di risposta elastica mediante il grafico ADSR al fine di ottenere gli indicatori di rischio relativi agli stati limite considerati. Di seguito sono illustrate le curve di capacità ed i relativi meccanismi di collasso associati alle diverse analisi svolte mediante il software CDS (release 2021) distribuito dalla STS s.r.l. via Tre Torri – Sant'Agata Li Battiati (CT).

I risultati integrali della analisi statiche non lineari sono riportate nei fascicoli di calcolo allegati. I risultati pervenuti dall'analisi del modello globale confermano le limitate risorse sismiche della struttura sia nei confronti dei meccanismi fragili che duttili; in particolare si registrano indici di sicurezza pari al 4% allo SLV nei confronti di meccanismi fragili con collasso dei nodi trave-pilastro e indici di sicurezza pari all'6% allo SLV per crisi a taglio di travi o pilastri. Anche in condizione duttile, gli indici di vulnerabilità non raggiungono valori elevati con valori minimi pari al 39% allo SLV. Indici di sicurezza poco maggiori si ottengono allo stato limite di esercizio.

La ridotta resistenza strutturale è imputabile al contributo di diverse concause che trovano comunque origine comune nella mancata progettazione sismo-resistente della struttura. L'edificio infatti è stato progettato senza quei dettagli costruttivi che rendono le strutture resistenti nei confronti dei meccanismi fragili ed idonei ad assorbire le azioni sismiche previste dalla vigente normativa (ridotta armatura a taglio nei pilastri, assenza di staffatura nei nodi, modesta armatura a flessione, gerarchia delle resistenze non rispetta, sezioni geometriche insufficienti, etc...).

E' stata condotta anche la verifica a ribaltamento degli elementi secondari di tamponatura, la stessa ha riportato esito negativo.

Per quanto riguarda i risultati integrali delle analisi statiche non lineari, sono riportate nei fascicoli di calcolo; per semplicità di lettura e per consentire un'immediata valutazione della sicurezza sismica dell'edificio analizzato, sono stati riepilogati i risultati delle analisi in termini di indici di sicurezza e riportati nelle successive tabelle. In particolare vengono indicati i rapporti più piccoli tra domanda e capacità in termini di PGA per i vari stati limite di tutte le analisi pushover condotte (Sisma  $\pm X$ , Sisma  $\pm Y$  con forze proporzionali al 1° modo e alle masse, eccentricità del 5% e accoppiamento del sisma in entrambe le direzioni).

Si riassume di seguito anche gli indicatori di rischio in merito all'idoneità statica del fabbricato oggetto di studio.

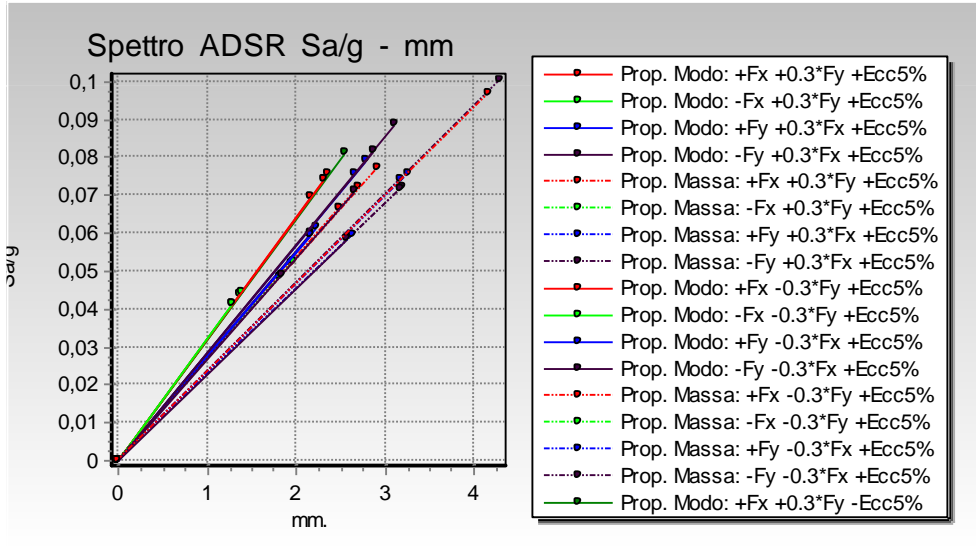


Figura 32 – Curve push-over meccanismi di collasso fragile dei nodi

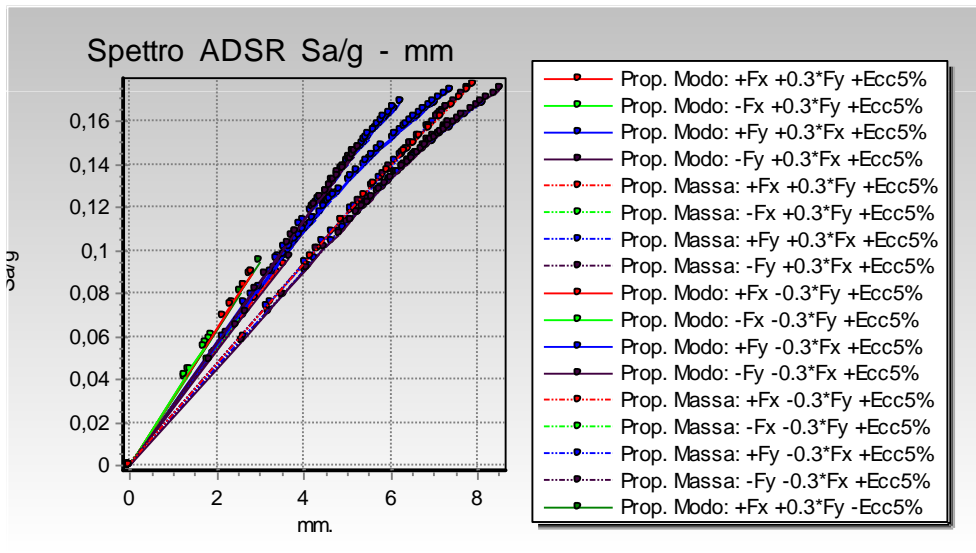


Figura 33 – Curve push-over meccanismi di collasso fragile a taglio

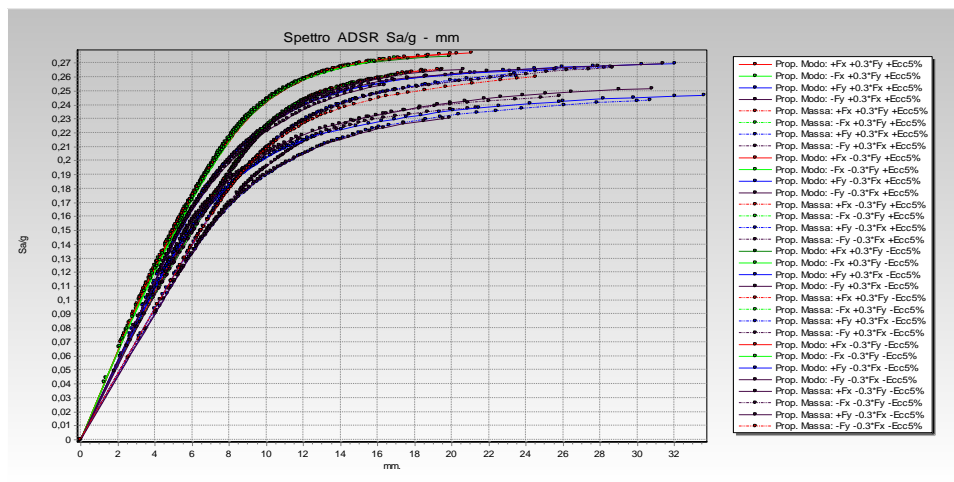


Figura 34 – Curve push-over meccanismi di collasso duttile

In sintesi i valori minimi del parametro  $\zeta_{v,i}$  (indice di sicurezza statico) sono:

Tabella 8 – Indici di rischio statico;

Tipo di elemento	Valori minimi
$\zeta_{v,i}$ c.a. taglio	1,07
$\zeta_{v,i}$ c.a. flessione	2,12

I valori minimi del parametro  $\zeta_E$ , (indice di sicurezza sismico) distinti per ogni tipologia di collasso, sono:

Tabella 9 – Indici di rischio sismico collasso nodo c.a.;

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\zeta_E$	
NODO C.A	SLD	63%	0,103	0,008	0,3283	5	<b>0,103</b>
	SLV	10%	0,040	0,008	0,130	5	<b>0,040</b>

Tabella 10 – Indici di rischio sismico collasso taglio c.a.;

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\zeta_E$	
TAGLIO	SLD	63%	0,165	0,012	0,398	8	<b>0,165</b>
	SLV	10%	0,058	0,014	0,166	9	<b>0,058</b>

Tabella 11 – Indici di rischio sismico collasso duttile c.a.;

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\zeta_E$	
Duttile	SLD	63%	0,747	0,055	0,795	43	<b>0,747</b>
	SLV	10%	0,398	0,074	0,403	78	<b>0,398</b>

In merito agli elementi secondari di tamponatura, la verifica a ribaltamento non è soddisfatta.

## 12. VALUTAZIONI CRITICHE PROPEDEUTICHE ALLA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI

I rilievi eseguiti e i risultati delle analisi statiche e sismiche effettuate segnalano la necessità di pianificare degli interventi atti a migliorare il comportamento complessivo della struttura.

In particolare devono essere previsti degli interventi per ripristinare l'integrità degli elementi degradati soggetti all'espulsione dello strato corticale di calcestruzzo e ossidazione delle armature. Il risanamento coinvolge un modesto numero di elementi strutturali ubicati principalmente al piano interrato e al piano terra in corrispondenza dell'alloggio del custode.

Dal punto di vista sismico, i risultati forniti dalle analisi mostrano le limitate risorse della struttura sia nei confronti dei meccanismi di collasso fragili, che avvengono per indici particolarmente esigui (circa il 5% allo SLU), sia nei confronti dei meccanismi di collasso duttili, dove è stato ottenuto un valore maggiore rispetto ai collassi fragili (circa il 30% allo SLU), seppur assai inferiore rispetto ai valori minimi fissati dalla normativa per una nuova costruzione.

E' bene specificare che, dall'analisi del comportamento sismico del fabbricato, l'elevata vulnerabilità è causata non solo dalle modeste sezioni degli elementi strutturali e dalla insufficiente armatura, ma anche da un comportamento irregolare del manufatto con eccessivi moti torsionali e sollecitazioni concentrate negli elementi strutturali tozzi del corpo scala principale.

Un'ipotesi di miglioramento sismico del fabbricato è stata condotta prevedendo dei rinforzi dei pilastri per incrementarne la resistenza flessionale e a taglio ed evitarne collassi prematuri. L'incremento di resistenza richiesto nei pilastri è elevato con la necessità di dover intervenire mediante ringrossi in c.a. e l'inserimento di nuova armatura.

In seguito al ringrosso dei pilastri, il livello di sicurezza sismica del fabbricato raggiunge circa il 50% allo SLV con l'attivazione di collassi a taglio nelle travi tozze del fabbricato; un ulteriore incremento della sicurezza sismica del fabbricato, sino al raggiungimento dell'adeguamento sismico, richiederebbe quindi il rinforzo di numerose travi del fabbricato mediante l'inserimento di calastrellature metalliche o FRP.

Per l'adeguamento sismico del fabbricato è altresì necessario prevedere un sistema antiribaltamento per le pareti di tamponamento esterne mediante un intervento con fibre disposte su maglia rettangolare.

In alternativa agli interventi citati che coinvolgono l'intero fabbricato e che impegnano certamente elevate risorse economiche, si dovrebbe perseguire la demolizione e ricostruzione del fabbricato.

### 13. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento dell'edificio oggetto di indagine e verifica sismica.....	2
Figura 2 – Inquadramento del lotto .....	3
Figura 3– Prospetto sud-ovest (ingresso).....	4
Figura 4 – Prospetto nord-est .....	4
Figura 5 – Tabella valori dimensionali .....	5
Figura 6– Schema carpenteria I impalcato .....	5
Figura 7– Schema carpenteria II impalcato .....	5
Figura 8 – Schema carpenteria III impalcato .....	6
Figura 9 – Rilievo trave P11-12 – piano interrato.....	7
Figura 10 – Rilievo pilastro P 43 – piano interrato .....	7
Figura 11 – Saggio pilastro P 39 – piano interrato.....	7
Figura 12 Saggio trave P 8-9 – piano interrato .....	8
Figura 13. Parametri di pericolosità sismica di base.....	22
Figura 14. Spettri elastici orizzontali .....	24
Figura 15. Vista assonometrica del modello strutturale .....	25
Figura 16 – Curva di capacità tipo .....	28
Figura 17 – Colormap verifica statica elementi principali in c.a. ....	31
Figura 18 – Stralcio carpenteria II Impalcato con identificazione solaio oggetto di verifica .....	32
Figura 19 – Massimo Momento Sollecitante in mezzeria ( $M_{ED}=20.5kNm$ ).....	33
Figura 20 – Massimo Taglio Sollecitante all'appoggio ( $M_{ED}=17.4kN$ ) .....	33
Figura 21 – Centro delle rigidzze e delle masse del secondo impalcato .....	35
Figura 22 – Centro delle rigidzze e delle masse del terzo impalcato .....	35
Figura 23 – Modi di oscillazione libera edificio doppiamente simmetrico.....	36
Figura 24 – Modi di vibrazione edificio.....	38
Figura 25 – Curva di capacità tipo .....	42
Figura 26 –Push n.1 - prop. Modo:(+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5%-(Tutti i collassi).....	45
Figura 27 –Push n.3- prop. Modo: (+)FY (+)0,3FX (+)Ecc.5% - (Tutti i collassi) .....	46
Figura 28 –Push n.1- prop. Modo: (+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5% - (collassi a taglio).....	47
Figura 29 –Push n.3- prop. Modo: (+)Fy (+)0,3Fx (+)Ecc.5% - (collassi a taglio).....	48
Figura 30 – Push n.1- prop. Modo: (+)Fx (+)0,3Fy (+)Ecc.5% - (collassi duttili) .....	50
Figura 31 –Push n.3- prop. Modo: (+)Fy (+)0,3Fx (+)Ecc.5% - (collassi duttili) .....	51
Figura 32 – Curve push-over meccanismi di collasso fragile dei nodi .....	55
Figura 33 – Curve push-over meccanismi di collasso fragile a taglio .....	55
Figura 34 – Curve push-over meccanismi di collasso duttile .....	55

### 14. INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Resoconto carote (piano terra e piano interrato).....	10
Tabella 2 – Periodi e modi di vibrare .....	37
Tabella 3 – Fattori e forme modali: sisma SLV direzione X .....	37
Tabella 4 – Fattori e forme modali: sisma SLV direzione Y .....	37
Tabella 5 – Indici di rischio sismico collasso nodo c.a.; .....	49
Tabella 6 – Indici di rischio sismico collasso taglio c.a.; .....	49
Tabella 7 – Indici di rischio sismico collasso duttile c.a.; .....	52



Tabella 8 – Indici di rischio statico; .....	56
Tabella 9 – Indici di rischio sismico collasso nodo c.a.; .....	56
Tabella 10 – Indici di rischio sismico collasso taglio c.a.; .....	56
Tabella 11 – Indici di rischio sismico collasso duttile c.a.; .....	56



## COMUNE DI NAPOLI

Procedura aperta per l'affidamento di servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità

VII Municipalità

Lotto 7

CIG: B65117000050001

CUP: 7882655CAD



I.C.80 C.D. BERLINGUER

Plesso Materna

Traversa quarta Cassano n.28, Secondigliano

Codice scheda: 7.20.191

TABULATI DI ANALISI

► CODICE: 7.20.191 ► ELABORATO: FASE 3\_RCTA\_02 ► DATA: 03/12/21 ► REV: [0]

► OGGETTO: TABULATI DI ANALISI

### ► RTP

#### Capogruppo e coordinatore scientifico:

Ing. Fabio Neri (PROGEN srl)

#### Professionisti responsabili strutturali e della calcolazione delle strutture:

Ing. Marco Muratore (TECNOSIDE srl)  
Ing. Placido Impollonia (PLANIR srl)

#### Professionista responsabile delle attività di predisposizione della relazione geologica:

Geol. Sergio Dolfin

#### Professionisti collaboratori tecnici:

Ing. Filippo Di Mauro (TECNOSIDE srl)  
Ing. Antonio Principato Trosso (PROGEN srl)

#### Professionisti responsabili della fase dell'esecuzione delle indagini strutturali:

Ing. Andrea De Maio  
Ing. Pierluca Lombardo (TECNOSIDE srl)

#### Esecuzione indagini strutturali, geognostiche:

Ing. Massimiliano Rinaldi (PROGEN srl)  
Ing. Salvatore Ognibene (L&R srl)  
Dott. Filippo Furia (Consorzio LR Laboratori Riuniti)  
Ing. Salvatore Caruso (L&R srl)  
Geol. Sergio Dolfin

#### Professionista responsabile dell'attuazione degli interventi sugli edifici sottoposti a tutela:

Arch. Mario La Guzza (PROGEN srl)

#### Indagini per analisi storico-critica su edifici (inclusi quelli sottoposti a tutela):

Arch. Concetta Borgia (PLANIR srl)

#### Gestione informativa del servizio:

Arch. Annamaria Ciabatta (PLANIR srl)

### ► STAZIONE APPALTANTE

#### D.E.C.

Ing. Marianna Vanacore

#### R.U.P.

Arch. Alfonso Ghezzi

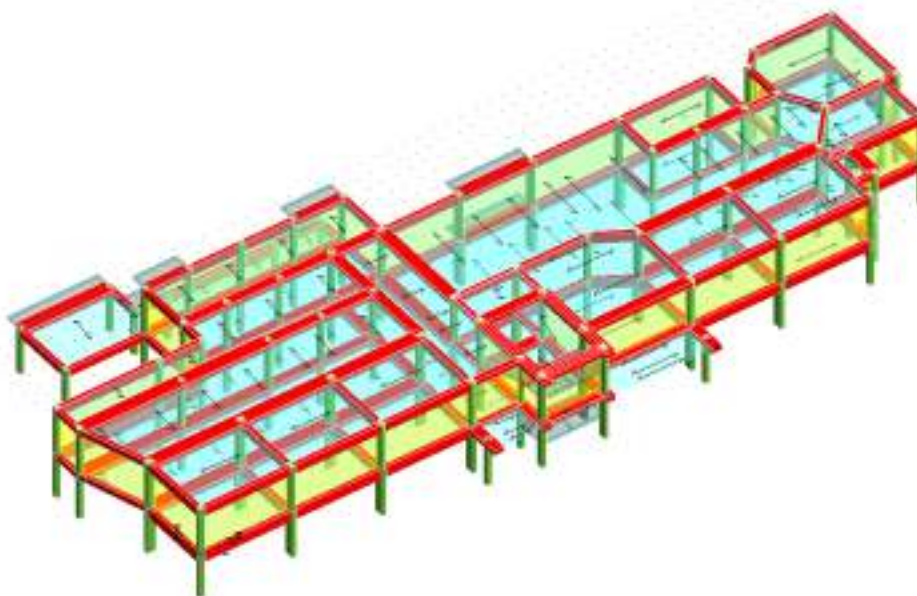


**I.C. 80 C.D. BERLINGUER**  
**Plesso Materna**  
**Traversa quarta Cassano n.28, Secondigliano**

**FASE III**  
**TABULATI DI CALCOLO**

**SOMMARIO**

<b>1. DATI INPUT GENERALE .....</b>	<b>1</b>
1.1. DATI INPUT ARMATURE .....	25
<b>2. ANALISI MODALE E VERIFICA STATICA .....</b>	<b>41</b>
<b>3. ANALISI NON LINEARE .....</b>	<b>61</b>
3.1. MECANISMI DI ROTTURA AI NODI .....	61
3.2. MECANISMI DI ROTTURA AI TAGLIO .....	96
3.3. MECANISMI DI ROTTURA DUTTILE .....	131





## 1. DATI INPUT GENERALE

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

### RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

#### - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione sono le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni".

#### - METODI DI CALCOLO

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti :

- 1) per i carichi statici: metodo delle deformazioni;
- 2) per i carichi sismici metodo dell'analisi modale o dell'analisi sismica statica equivalente.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

#### - CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (F.E.M.).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta ('beam') che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste inoltre non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell ('quad') che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il metodo di Cholesky.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

#### - RELAZIONE SUI MATERIALI

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

---

SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2020 - Lic. Nro: 12774

---



---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

- ANALISI SISMICA DINAMICA

L'analisi sismica dinamica e' stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze e' stata perseguita con il metodo di Jacobi.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di piu' dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali cosi' calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si e' fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

- VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica e' stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio e' stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono pero' riportate le armature massime richieste nella meta' superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce e' risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla Winkler.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

- DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati :

---

SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2020 - Lic. Nro: 12774

---

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

Travi: Area minima delle staffe pari a  $1.5 \cdot b \cdot \text{mm}^2/\text{ml}$ , essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0.8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro.  
In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.  
Armatura longitudinale in zona tesa  $\geq 0.15\%$  della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.  
In zona sismica nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:  
- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;  
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;  
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB  
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.  
Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro.  
Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

Pilastri: Armatura longitudinale compresa fra 0.3% e 4% della sezione effettiva e non minore di  $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$ . Barre longitudinali con diametro maggiore o uguale a 12 mm; diametro staffe maggiore o uguale a 6 mm e comunque maggiore o uguale a 1/4 del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.  
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:  
- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;  
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;  
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

- SISTEMI DI RIFERIMENTO

1) Sistema globale della struttura spaziale

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (OXYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori.

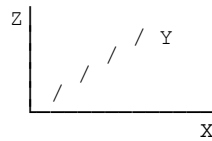
---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

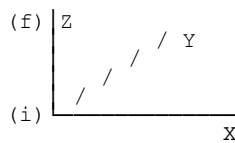
**PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---



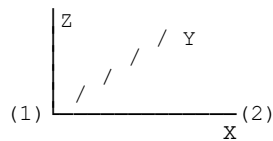
2) Sistema locale delle aste

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, e' costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta e orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni.



3) Sistema locale dello shell

Il sistema di riferimento locale dello shell e' costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore.



---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

- UNITA' DI MISURA

Si adottano le seguenti unita' di misura:

[lunghezze] = m  
[forza] = kgf / daN  
[tempo] = sec  
[temperat.] = °C

- CONVENZIONI SUI SEGNI

I carichi agenti sono:

- 1) - carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) - forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di liberta' nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO

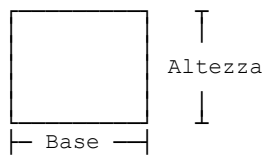
SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA

Le sezioni delle aste in c.a.o. riportate nel seguito sono state raggruppate per tipologia. Le tipologie disponibili sono le seguenti:

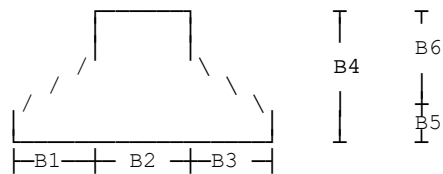
- |                 |   |               |
|-----------------|---|---------------|
| 1. Rettangolare | ; | 4. a C        |
| 2. a T          | ; | 5. Circolare  |
| 3. a I          | ; | 6. Poligonale |

Nelle tabelle sono usate alcune sigle il cui significato e' spiegato dagli schemi riportati in appresso:

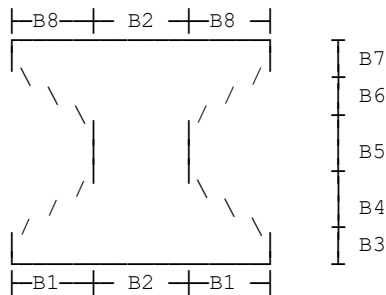
(1) RETTANGOLARE



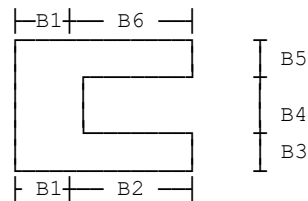
(2) a T



(3) ad I



(4) a C



Per quanto attiene alla tipologia poligonale le diciture V1, V2,... V10 individuano i vertici della sezione descritta per coordinate.

In coda alle presenti stampe viene riportata la tabellina riassuntiva delle caratteristiche statiche delle sezioni in parola in termini di area, momenti di inerzia baricentrici rispetto all'asse X ed Y (Ixg ed Iyg) e momento d'inerzia polare (Ip).

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

Crit.N.ro : Numero indicativo del criterio di progetto  
Elem. : Tipo di elemento strutturale  
%Rig.Tors. : Percentuale di rigidità torsionale  
Mod. E : Modulo di elasticità normale  
Poisson : Coefficiente di Poisson  
Sgmc : Tensione massima di esercizio del calcestruzzo  
tauc0 : Tensione tangenziale minima  
tauc1 : Tensione tangenziale massima  
Sgmf : Tensione massima di esercizio dell'acciaio  
Om. : Coefficiente di omogenizzazione  
Gamma : Peso specifico del materiale  
Coprstaffa : Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo  
Fi min. : Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali  
Fi st. : Diametro delle staffe  
Lar. st. : Larghezza massima delle staffe  
Psc : Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche  
Pos.pol. : Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali  
D arm. : Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali  
Iteraz. : Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali  
  
Def. Tag. : Deformabilità a taglio ( si , no)  
%Scorr.Staf. : Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe  
P.max staffe : Passo massimo delle staffe  
P.min.staffe : Passo minimo delle staffe  
tMt min. : Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione  
Ferri parete : Presenza di ferri di parete a taglio  
Ecc.lim. : Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura  
Tipo ver. : Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)  
Fl.rett. : Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)  
Den.X pos. : Denominatore della quantità  $q^*l^3$  per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo  
Den.X neg. : Denominatore della quantità  $q^*l^3$  per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo  
Den.Y pos. : Denominatore della quantità  $q^*l^3$  per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo  
Den.Y neg. : Denominatore della quantità  $q^*l^3$  per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo  
%Mag.car. : Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione  
%Rid.Plas : Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave  $M^*(ij)/M(ij)$ , dove:  
-  $M^*(ij)$ =Momento DOPO la ridistribuzione plastica  
-  $M(ij)$ =Momento PRIMA della ridistribuzione plastica  
  
Linear. : Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta:  
1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione.  
2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione.  
3 = comportamento lineare solo a trazione.  
4 = comportamento non lineare solo a trazione.  
5 = comportamento lineare solo a compressione.  
6 = comportamento non lineare solo a compressione.  
Appesi : Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè



---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

applicato all'estradosso).

Min. T/sigma: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)  
Verif.Alette: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)  
Kwinkl. : Costante di sottofondo del terreno

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE PRE-RELAZIONE RELAZIONE DI CALCOLO**

---

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

Cri.Nro : Numero identificativo del criterio di progetto  
Tipo Elem. : Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")  
fck : Resistenza caratteristica del cls  
fcd : Resistenza di calcolo del cls  
rcd : Resistenza di calcolo a flessione del cls (massimo del diagramma parabola rettangolo)  
fyk : Resistenza caratteristica dell'acciaio  
fyd : Resistenza di calcolo dell'acciaio  
Ey : Modulo elastico dell'acciaio  
ec0 : Deformazione limite del cls in campo elastico  
ecu : Deformazione ultima del cls  
eyu : Deformazione ultima dell'acciaio  
Ac/At : Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa  
Mt/Mtu : Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente del cls ultimo al di sotto del quale non si arma a torsione  
Wra : Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare  
Wfr : Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti  
Wpe : Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti  
ccRara : Sigma massima del cls per combinazioni rare  
ccPerm : Sigma massima del cls per combinazioni permanenti  
cfRara : Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare  
SpRar : Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare  
SpPer : Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti  
Coef.Visc. : Coefficiente di viscosita'

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI**

---

SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input dei fili fissi:

Filo : Numero del filo fisso in pianta.  
Ascissa : Ascissa.  
Ordinata : Ordinata.

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input delle quote di piano:

Quota : Numero identificativo della quota del piano.  
Altezza : Altezza dallo spiccato di fondazione.  
Tipologia : Le tipologie previste sono due:  
0 = Piano sismico, ovvero piano che e' sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.  
1 = Interpiano, ovvero quota intermedia che ha rilevanza ai fini della geometria strutturale ma la cui massa non viene considerata a questa quota ai fini sismici. I nodi a questa quota hanno spostamenti orizzontali indipendenti.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE GEOMETRIA PILASTRI**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input dei pilastri:

Filo : Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro.  
Sez. : Numero di archivio della sezione del pilastro.  
Tipologia : Descrive tre grandezze:  
a) La forma attraverso le seguenti sigle:  
'Rett.' = rettangolare  
'a T' ; 'ad I' ; 'a C'  
'Circ.' = circolare  
'Polig.' = poligonale  
b) Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza.  
Magrone : Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler.  
Ang. : Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario.  
Codice : Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:

2┌	7┐	3┐
6└	0└	8└
1└	5└	4└

Il codice zero, che e' inizialmente associato al centro pilastro, permette anche degli scostamenti imposti esplicitamente del filo fisso dal centro del pilastro.  
dx : Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta.  
dy : Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta.  
Crit.N.ro : Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro.  
Tipo Elemen: tipo elemento ai fini sismici  
Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:  
-Secondario NTC18: si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilita'  
-NoGerarchia: si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non e' applicabile la gerarchia delle resistenze (ad esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice : Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro ; K = appoggio scorrevole  
C = cerniera sferica ; E = esplicito  
CF= cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) e' esplicitato dai successivi dati.  
Tx, Ty, Tz: Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo e' impedita

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE GEOMETRIA PILASTRI**

---

(ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

Rx, Ry, Rz: Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento nella direzione della sconnessione inserita di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE GEOMETRIA E CARICHI TRAVI**

SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input delle travi:

Trave : Numero identificativo della trave alla quota in esame.  
Sez. : Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione e' superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore.  
Base x Alt.: Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza.  
Magrone : Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler.  
Ang. : Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse.  
Filo in. : Numero del filo fisso iniziale della trave.  
Filo fin. : Numero del filo fisso finale della trave.  
Quota in. : Quota dell'estremo iniziale della trave.  
Quota fin. : Quota dell'estremo finale della trave.  
dx in : Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento.  
dx f. : Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento.  
dy in : Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento.  
dy f. : Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento.  
Pann. : Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.  
Tamp. : Carico sulla trave dovuto a tamponature.  
Ball. : Carico sulla trave dovuto a ballatoi.  
Espl. : Carico sulla trave imposto dal progettista.  
Tot. : Totale dei carichi verticali precedenti.  
Torc. : Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista.  
Orizz. : Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista.  
Assia. : Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista.  
Ali. : Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica  
Crit.N.ro : Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave.  
Tipo Elemen: tipo elemento ai fini sismici  
Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:  
-Secondario NTC18: si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilita'  
-NoGerarchia: si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non  $\Phi$  applicabile la gerarchia delle resistenze (ad esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice : Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro ; K = appoggio scorrevole  
C = cerniera sferica ; E = esplicito  
CF= cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) e' esplicitato dai successivi dati.



---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE GEOMETRIA E CARICHI TRAVI**

---

Tx, Ty, Tz: Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

Rx, Ry, Rz: Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
1	30,0	50,0	0,0
5	30,0	60,0	0,0
31	40,0	35,0	0,0
34	35,0	30,0	0,0
36	35,0	60,0	0,0
38	70,0	35,0	0,0
40	85,0	35,0	0,0
42	30,0	35,0	0,0

Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
4	30,0	30,0	0,0
6	30,0	65,0	0,0
33	80,0	30,0	0,0
35	30,0	45,0	0,0
37	30,0	75,0	0,0
39	95,0	35,0	0,0
41	30,0	55,0	0,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.				
Sez. N.ro	Area (cm <sup>2</sup> )	I <sub>xg</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>yg</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>p</sub> (cm <sup>4</sup> )
1	1500	312500	112500	425000
4	900	67500	67500	135000
5	1800	540000	135000	675000
6	1950	686563	146250	832813
31	1400	142917	186667	329583
33	2400	180000	1280000	1460000
34	1050	78750	107188	185938
35	1350	227813	101250	329063
36	2100	630000	214375	844375
37	2250	1054688	168750	1223438
38	2450	250104	1000417	1250521
39	3325	339427	2500677	2840104
40	2975	303698	1791198	2094896
41	1650	415938	123750	539688
42	1050	107188	78750	185938

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut. dN/mq	Perman. dN/mq	Varia. dN/mq	Neve dN/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal. Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	442	236	300	0	Scuole2005	0,7	0,7	0,6		Solaio H=30+5 int.50 Dest.scuola
2	500	117	400	0	Scale2005	0,7	0,7	0,6		Scala H=20
3	260	54	0	0	Scale2005	0,7	0,7	0,6		Tamponatura
4	442	184	50	48	CopNevrsk	0,5	0,2	0,0		Solaio H=30+5 int.50 Dest.copertura con tamponatura
5	730	117	400	0	Scale2005	0,7	0,7	0,6		scala H=20

CRITERI DI PROGETTO

ASTE ELEVAZIONE																
IDEN	Crit. N.ro	Def. Tag	%Scorr. Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	rMtmin dN/cm <sup>2</sup>	Ferri parete	Elim. cm	Tipo verif.	Fl. rett.	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag. car.	%Rid.
1	1	si	100	30	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	100
5	5	si	100	33	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	100
6	6	si	100	33	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	100

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**CRITERI DI PROGETTO**

IDEN	PILASTRI		
Crit N.ro	Def Tag	τMtmin dN/cmq	Tipo verif.
3	si	3,0	Dev.

IDEN	PILASTRI		
Crit N.ro	Def Tag	τMtmin dN/cmq	Tipo verif.
7	si	3,0	Mx/My

**CRITERI DI PROGETTO**

IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER. COSTRUTTIVE						FLAG
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless.	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El daN/cmq	Pois son	Gamma dN/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr. staf	Copr. ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	10	50	PROV	PROV	268111	0,20	2500	ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	2,0	3,7	18	8	60	1	0
3	PILAS	60	70	PROV	PROV	268111	0,20	2043	ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	1	0
6	ELEV.	10	100	PROV	PROV	240279	0,20	2045	XD1/XS1	POCO SENS.	1,00	4,5	6,0	14	8	50	0	0
7	ELEV.	70	100	C20/25	B450C	299619	0,20	2500	XC2/XC3	SENSIBILE	1,00	3,5	5,0	14	8	50	0	0
6	PILAS	70	100	C32/40	B450C	333457	0,20	2500	XC2/XC3	SENSIBILE	1,00	3,5	5,0	14	8	50	0	0

**CRITERI DI PROGETTO**

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																									
Cri Nro	Tipo Elem	fck daN/cm <sup>2</sup>	fcd daN/cm <sup>2</sup>	rd	fyk daN/cm <sup>2</sup>	ftk daN/cm <sup>2</sup>	fyd daN/cm <sup>2</sup>	Ey	ec0	ecu	eyu	At/Ac	Mt/Mtu	Wra/mm	Wfr/mm	Wpe/mm	ccRar daN/cm <sup>2</sup>	ccPer daN/cm <sup>2</sup>	ccRar daN/cm <sup>2</sup>	SpRar	SpFre	SpPer	SpVis	Coe	euk
1	ELEV.	193,0	128,0	193,0	3267	3267	2840	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10				115,0	86,0	2613					2,0	0,08
3	PILAS	193,0	128,0	193,0	3267	3267	2840	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10				115,0	86,0	2613					2,0	0,08
6	ELEV.	134,0	88,0	134,0	2217	2217	1927	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10	0,3	0,2	80,0	60,0	1773						2,0	0,08
7	ELEV.	207,0	138,0	207,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10	0,3	0,2	120,0	90,0	3600						2,0	0,08
6	PILAS	332,0	221,0	332,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10	0,3	0,2	192,0	144,0	3600						2,0	0,08

**MATERIALI SETTI CLS DEBOLMENTE ARMATI**

IDEN	COMPONENTI		PILASTRINI			TRAVETTE			DATI DI CALCOLO						
Mat. N.ro	Tipo Cassero	Classe CLS	Classe Acc.	Base cm	Altez. cm	Inter. cm	Base cm	Altez. cm	Inter. cm	Sp. Equiv. cm	Gamma Eq. daN/mq	Riduz. Mod. E	Riduz. Mod. E	Coprif. cm	Strati Armature
2	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,80	16,00	22,80	14,00	10,00	25,00	12,00	433,00	2,20	1,00	2,00	1
3	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,80	14,00	22,80	14,00	10,00	25,00	10,60	384,00	2,20	1,00	2,00	1
4	LegnoBloc	C25/30	B450C	21,00	19,00	25,00	16,00	10,00	25,00	13,12	484,00	2,20	1,00	2,00	1
5	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,00	17,50	25,00	14,00	10,00	25,00	12,60	509,00	2,20	1,00	2,00	1
6	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,00	17,00	25,00	14,00	10,00	25,00	7,90	495,00	2,20	1,00	2,00	1
7	LegnoBloc	C25/30	B450C	18,00	12,00	22,80	14,00	10,00	25,00	9,00	316,00	2,20	1,00	2,00	1
8	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	15,00	25,00	14,00	10,00	25,00	11,70	368,00	2,20	1,00	2,00	1
9	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	19,00	25,00	14,00	10,00	25,00	14,00	445,00	2,20	1,00	2,00	1
10	LegnoBloc	C25/30	B450C	19,50	21,00	25,00	14,00	10,00	25,00	16,40	511,00	2,20	1,00	2,00	1

**CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI**

IDEN	CARATTER. MECCANICHE		
Crit N.ro	KwVert. daN/cm <sup>2</sup>	KwOriz. daN/cm <sup>2</sup>	Qlim. daN/cm <sup>2</sup>
1	15,00	0,00	Trz/Cmp

IDEN	CARATTER. MECCANICHE		
Crit N.ro	KwVert. daN/cm <sup>2</sup>	KwOriz. daN/cm <sup>2</sup>	Qlim. daN/cm <sup>2</sup>
2	10,00	0,00	Trz/Cmp

IDEN	CARATTER. MECCANICHE		
Crit N.ro	KwVert. daN/cm <sup>2</sup>	KwOriz. daN/cm <sup>2</sup>	Qlim. daN/cm <sup>2</sup>

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

D A T I G E N E R A L I D I S T R U T T U R A			
Massima dimens. dir. X (m)	55,40	Altezza edificio (m)	6,60
Massima dimens. dir. Y (m)	24,30	Differenza temperatura (°C)	15
P A R A M E T R I S I S M I C I			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	IIICu=1.5
Longitudine Est (Grd)	14,26865	Latitudine Nord (Grd)	40,89617
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza NO(KR=.8)		Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
Tipo Intervento	ADEGUAMENTO	Tipo Analisi Sismica	PUSH-OVER
Livello Sicurezza Min. (%)	100		
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T'c (sec.)	0,32
Fo	2,34	Fv	0,85
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,49	Periodo TD (sec.)	1,89
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,42	Fv	1,42
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,43	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,51	Periodo TD (sec.)	2,35
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	1462,00
Accelerazione Ag/g	0,23	Periodo T'c (sec.)	0,35
Fo	2,50	Fv	1,64
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,35	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,52	Periodo TD (sec.)	2,54
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 1			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/AlfaI	1,05	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di comportam 'q'	2,52		
P A R A M E T R I S I S T E M A C O S T R U T T I V O C . A . - D I R . 2			
Classe Duttilita'	MEDIA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/AlfaI	1,05	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di comportam 'q'	2,52		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	LC2		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

D A T I   D I   C A L C O L O   P E R   A Z I O N E   N E V E				
Zona Geografica		III	Coefficiente Termico	1,00
Altitudine sito s.l.m. (m)		327	Coefficiente di forma	0,80
Tipo di Esposizione		Normale	Coefficiente di esposizione	1,00
Carico di riferimento kg/mq		74	Carico neve di calcolo kg/mq	59,00

Il calcolo della neve e' effettuato in base al punto 3.4 del D.M. 2018 e relative modifiche e integrazioni riportate nella Circolare del 21/01/2019

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI**

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m	Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00	2	6,30	0,00
3	12,55	0,00	4	18,89	0,00
5	22,29	0,00	6	26,64	0,00
7	34,04	0,00	8	40,24	0,00
9	46,56	0,00	10	47,90	1,50
11	22,29	3,96	12	26,64	3,96
13	47,90	3,90	14	52,90	3,90
15	0,00	4,90	16	6,30	4,90
17	12,55	4,90	18	18,89	4,90
19	34,04	5,05	20	40,24	5,05
21	46,56	5,05	22	22,29	6,51
23	26,64	6,51	24	31,57	6,51
25	48,90	7,70	26	52,90	7,70
27	53,90	7,70	28	-1,50	9,58
29	5,57	9,58	30	11,59	9,58
31	15,24	9,58	32	18,89	9,58
33	38,82	10,20	34	41,82	10,20
35	45,12	10,20	36	47,42	10,20
37	-1,50	11,78	38	5,57	11,78
39	8,59	11,78	40	47,42	13,00
41	8,59	13,60	42	11,59	13,60
43	15,24	13,60	44	18,89	13,60
45	22,29	13,60	46	27,72	13,60
47	32,72	13,60	48	38,82	13,60
49	45,12	13,60	50	48,42	14,00
51	53,90	14,00	52	3,07	17,30
53	8,59	17,30	54	11,59	17,30
55	15,24	17,30	56	18,89	17,30
57	22,29	17,30	58	9,29	19,30
59	11,59	19,30	60	19,09	19,30
61	22,29	19,30	62	3,07	21,70
63	9,29	21,70	64	1,05	-1,00
65	45,49	-1,00	66	54,85	8,70
67	-0,48	12,83	68	39,82	14,65
69	44,12	14,65	70	54,85	13,00
71	46,56	1,50	72	46,56	3,90
73	24,46	0,00	74	22,29	-2,00
75	26,64	-2,00	76	18,89	-1,50
77	34,04	-1,50	78	18,89	-2,60
79	34,04	-2,60	80	22,29	-2,60
81	26,64	-2,60			

**QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI**

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Irreg XY	Tamp Alt.
0	0,00	Piano Terra	NO	NO
2	6,60	Piano sismico	NO	NO

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Irreg XY	Tamp Alt.
1	3,30	Piano sismico	NO	NO

**PILASTRI IN C.A. QUOTA 3.3 m**

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)	Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	2,50	0,00	3	SismoResist.
2	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
3	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
4	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	-5,00	0,00	3	SismoResist.
5	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
6	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
7	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
8	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
9	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
10	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
11	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
12	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PILASTRI IN C.A. QUOTA 3.3 m**

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)	Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
13	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	90,00	0	2,50	0,00	3	SismoResist.
16	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
17	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
18	5	Rett. 30,00 x 60,00	0,0	90,00	0	-8,00	0,00	3	SismoResist.
19	36	Rett. 35,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
20	36	Rett. 35,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
21	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
22	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
23	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
24	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
25	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
26	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
27	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	-2,50	0,00	3	SismoResist.
28	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
29	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
30	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
31	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
32	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
33	4	Rett. 30,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	5,00	3	SismoResist.
34	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
35	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
36	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
37	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
38	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
39	4	Rett. 30,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
40	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
41	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	2,50	0,00	3	SismoResist.
42	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
43	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
44	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
45	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	2,50	0,00	3	SismoResist.
46	36	Rett. 35,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	-5,00	3	SismoResist.
47	36	Rett. 35,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	-5,00	3	SismoResist.
48	36	Rett. 35,00 x 60,00	0,0	0,00	0	0,00	-7,50	3	SismoResist.
49	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	-2,50	3	SismoResist.
50	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
51	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
52	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	2,50	3	SismoResist.
53	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
54	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
55	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
56	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
57	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
58	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
59	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
60	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
61	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	-2,50	3	SismoResist.
62	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
63	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
74	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
75	35	Rett. 30,00 x 45,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
76	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
77	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.

**PILASTRI IN C.A. QUOTA 6.6 m**

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia (cm)	Magrone (cm)	Ang. (Grd)	Cod.	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	2,50	0,00	3	SismoResist.
2	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
3	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	-5,00	0,00	3	SismoResist.
5	4	Rett. 30,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
9	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	2,50	3	SismoResist.
10	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
11	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
12	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
16	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
18	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	90,00	0	-8,00	0,00	3	SismoResist.
19	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
20	1	Rett. 30,00 x 50,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
21	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	90,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
22	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
23	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
24	34	Rett. 35,00 x 30,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.





I.C. 80 C.D. Berlinguer – Fascicolo di calcolo – Plesso Materna

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 6.6 m

DATI GENERALI				QUOTE				SCOSTAMENTI						C A R I C H I											
Trav N.ro	Sez N.ro	Tipo Elem. il sisma	Ang Grad	Fill in.	Fill fin.	Q in (m)	Q.fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. daN/m	Tamp. daN/m	Ball. daN/m	Espl. daN/m	Tot. daN/m	Torc. daN	Orizz. daN/m	Assial. daN/m	Alli %	Cr Nr	Cit Geo	
62	38	Tel.SismoRes	0	44	45	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1176	0	0	0	1176	0	0	0	0	0	1	
63	39	Tel.SismoRes	0	28	29	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1892	0	0	0	1892	0	0	0	0	0	1	
64	38	Tel.SismoRes	0	30	31	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	2395	0	0	0	2395	0	0	0	0	0	1	
65	38	Tel.SismoRes	0	30	31	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	2840	0	0	0	2840	0	0	0	0	0	1	
66	38	Tel.SismoRes	0	31	32	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	2840	0	0	0	2840	0	0	0	0	0	1	
67	38	Tel.SismoRes	0	15	16	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1485	0	0	0	1485	0	0	0	0	0	1	
68	39	Tel.SismoRes	0	16	17	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1485	0	0	0	1485	0	0	0	0	0	1	
69	39	Tel.SismoRes	0	17	18	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1485	0	0	0	1485	0	0	0	0	0	1	
70	38	Tel.SismoRes	0	11	12	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1772	0	0	0	1772	0	0	0	0	0	1	
71	33	Tel.SismoRes	0	33	34	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1801	0	0	0	1801	0	0	0	0	0	1	
72	33	Tel.SismoRes	0	34	35	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1801	0	0	0	1801	0	0	0	0	0	1	
73	33	Tel.SismoRes	0	34	35	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1801	0	0	0	1801	0	0	0	0	0	1	
74	39	Tel.SismoRes	0	20	21	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1655	0	0	0	1655	0	0	0	0	0	1	
75	40	Tel.SismoRes	0	45	46	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1043	0	0	0	1043	0	0	0	0	0	1	
76	36	Tel.SismoRes	0	19	20	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1544	0	0	0	1544	0	0	0	0	0	1	
77	31	Tel.SismoRes	0	23	24	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	2335	0	0	-502	1833	0	0	0	0	0	1	
78	38	Tel.SismoRes	0	32	33	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1076	0	0	0	1076	0	0	0	0	0	1	
79	38	Tel.SismoRes	0	44	45	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	1076	0	0	0	1076	0	0	0	0	0	1	
80	33	Tel.SismoRes	0	13	14	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
81	38	Tel.SismoRes	0	74	75	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
82	38	Tel.SismoRes	0	74	75	6,60	6,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-502	-502	0	0	0	0	0	1	

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Scale	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,75	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Scuole	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Scale	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**COMBINAZIONI RARE - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Scuole	1,00	0,70
Var.Scale	1,00	0,70
Var.Neve h=1000	0,50	1,00
Var.Coperture	1,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

**COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Scuole	0,70	0,60
Var.Scale	0,70	0,60
Var.Neve h=1000	0,00	0,20
Var.Coperture	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

**COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Scuole	0,60
Var.Scale	0,60
Var.Neve h=1000	0,00
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

## 1.1. DATI INPUT ARMATURE

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

### PRE-RELAZIONE DATI ASTE SPAZIALI

---

#### SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella dati di asta spaziale.

Asta3d : Numero dell'asta spaziale  
Filo in. : Numero del filo del nodo iniziale  
Filo fin. : Numero del filo del nodo finale  
Q. iniz. : Quota del nodo iniziale  
Q. fin. : Quota del nodo finale  
Nod3d iniz. : Numero del nodo iniziale  
Nod3d fin. : Numero del nodo finale  
Cr. Pr. : Numero del criterio di progetto per la verifica  
Sez. N.ro : Numero in archivio della sezione  
Base x Alt : Per le sezioni rettangolari base ed altezza; per le altre tipologie ingombro massimo della sezione  
Magr. : Dimensione del magrone per sezioni di fondazione  
Rot. : Angolo di rotazione della sezione  
dx : Scostamento in direzione X globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale  
dy : Scostamento in direzione Y globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale  
dz : Scostamento in direzione Z globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale  
dx : Scostamento in direzione X globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale  
dy : Scostamento in direzione Y globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale  
dz : Scostamento in direzione Z globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale  
TipoElemento: Tipo elemento ai fini sismici  
Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:  
-Secondario NTC18: si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità  
-NoGerarchia: si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (ad esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)









I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE Rettangolare

ASTE IN C.A. CON SEZIONE Rettangolare																					
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT										AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP							
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv.	Nod. Con.	Condiz. Ambient.	SpSol cm
12	Iniz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
13	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
14	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
15	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
16	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
17	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
18	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0							
19	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	22	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	22	2	2	0,0	0,0							
20	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	22	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	0	14	0	14	2	14	8	22	2	2	0,0	0,0							
21	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
22	Iniz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
23	Iniz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	18	0	12	0	12	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0							
24	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
25	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
26	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
27	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
28	Iniz.	14	1	14	1	14	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	14	1	14	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
29	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
30	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
31	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
32	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
33	Iniz.	14	0	12	0	12	0	0	8	18	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	0	12	0	12	0	0	8	18	2	2	0,0	0,0							
34	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
35	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
36	Iniz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	16	1	14	1	14	0	0	8	19	2	2	0,0	0,0							
37	Iniz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	0	8	17	2	2	0,0	0,0							



I.C. 80 C.D. Berlinguer – Fascicolo di calcolo – Plesso Materna

DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																						
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT											AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP							
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient.	SpSol cm	
64	Iniz.	18	0	14	0	14	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	0	14	0	14	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0								
65	Iniz.	18	0	14	0	14	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	0	14	0	14	1	14	8	17	2	2	0,0	0,0								
66	Iniz.	14	1	12	1	12	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
67	Iniz.	14	1	12	1	12	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	14	1	12	1	12	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
68	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	30	2	2	0,0	0,0								
69	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
70	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
71	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
72	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
73	Iniz.	18	1	18	1	18	1	14	8	10	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	1	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
74	Iniz.	18	5	18	1	18	2	14	8	5	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
75	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
76	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
77	Iniz.	18	5	18	1	18	2	14	8	5	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
78	Iniz.	18	5	18	1	18	2	14	8	5	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
79	Iniz.	18	5	18	1	18	2	14	8	5	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
80	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
81	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
82	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
83	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
84	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	15	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	15	2	2	0,0	0,0								
85	Iniz.	18	1	18	1	18	2	14	8	20	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	18	1	18	1	18	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
86	Iniz.	14	3	14	0	14	2	14	8	9	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	14	3	14	0	14	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
87	Iniz.	14	3	14	0	14	2	14	8	9	2	2	0,0	0,0								
	Mezz.	14	3	14	0	14	2	14	8	27	2	2	0,0	0,0								
88	Iniz.	18	5	18	5	18	1	14	8	20	2	4	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	5	18	1	14	8	25	2	4	0,0	0,0								
89	Iniz.	18	5	18	5	18	1	14	8	20	2	4	0,0	0,0								
	Mezz.	18	5	18	5	18	1	14	8	25	2	4	0,0	0,0								

I.C. 80 C.D. Berlinguer – Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE**

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																						
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT												AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP						
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFcr Sup.	FiSu mm	NFcr Inf.	FiIn mm	NFcr Par.	FiPa mm	FiSt mm	PsSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv.	Nod. Con.	Condiz. Ambient.	SpSol cm	
90	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
91	Iniz. Mezz. Finale	14 14 14	3 0 3	14 14 14	0 3 0	14 14 14	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
92	Iniz. Mezz. Finale	14 14 14	3 3 3	14 14 14	0 3 0	14 14 14	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
93	Iniz. Mezz. Finale	14 14 14	3 0 3	14 14 14	0 3 0	14 14 14	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
94	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
95	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
96	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	3 3 3	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
97	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	3 3 3	18 18 18	0 3 0	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
98	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
99	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	6 6 6	18 18 18	2 6 2	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
100	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
101	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
102	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
103	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
104	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
105	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
106	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
107	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
108	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
109	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
110	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
111	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
112	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
113	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
114	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
115	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																					
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT										AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP							
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PsSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient.	SpSol cm
116	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 5 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
117	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
118	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
119	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
120	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
121	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 15 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
122	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
123	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
124	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
125	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
126	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
127	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
128	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
129	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
130	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
131	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
132	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
133	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
134	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
135	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
136	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
137	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
138	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
139	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
140	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
141	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																					
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT												AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP					
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient.	SpSol cm
142	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	6 6 6	18 18 18	6 6 6	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
143	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
144	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
145	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
146	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
147	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
148	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
149	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
150	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
151	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
152	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
153	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 25	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
154	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 25	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
155	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 25	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
156	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 25	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
157	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
159	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	27 5 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
160	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	27 5 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
161	Iniz. Mezz. Finale	14 14 14	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	0 0 0	8 8 8	8 8 8	19 19 19	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
162	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
163	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
164	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
165	Iniz. Mezz. Finale	14 14 14	0 0 0	14 14 14	0 0 0	14 14 14	0 0 0	10 10 10	8 8 8	17 17 17	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
166	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
167	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
168	Iniz. Mezz. Finale	16 16 16	0 0 0	12 12 12	0 0 0	12 12 12	1 1 1	14 14 14	8 8 8	22 22 22	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							





I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE**

IDENTIFICATIVO		ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE											AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP							
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PsSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient.	SpSol cm	
221	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
222	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
223	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
224	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	10 27 10	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
225	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
226	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
227	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
228	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 25	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
229	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
230	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
231	Iniz. Mezz. Finale	20 20 20	5 1 5	20 20 20	1 1 1	20 20 20	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
232	Iniz. Mezz. Finale	20 20 20	5 1 5	20 20 20	1 1 1	20 20 20	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
233	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
234	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
235	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
236	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
237	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
238	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
239	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
240	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	2 2 2	18 18 18	2 2 2	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
241	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
242	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
243	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
244	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
245	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								
246	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	3 1 3	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0								

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																					
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT												AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP					
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PsSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient.	SpSol cm
247	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	3 1 3	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	9 27 9	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
248	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
249	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
250	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
251	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
252	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
253	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
254	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
255	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
256	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
257	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
258	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
259	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
260	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
261	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
262	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
263	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
264	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	20 27 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
265	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
266	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
267	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 20 20	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
268	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
269	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 1 5	18 18 18	1 1 1	18 18 18	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
270	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	7 7 7	18 18 18	7 7 7	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
271	Iniz. Mezz. Finale	18 18 18	5 5 5	18 18 18	5 5 5	18 18 18	1 1 1	14 14 14	8 8 8	20 25 20	2 2 2	4 4 4	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							
272	Iniz. Mezz. Finale	20 20 20	5 1 5	20 20 20	1 1 1	20 20 20	2 2 2	14 14 14	8 8 8	5 27 5	2 2 2	2 2 2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0							





I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**DATI ARMATURE ASTE3D - SEZIONE RETTANGOLARE**

ASTE IN C.A. CON SEZIONE RETTANGOLARE																						
IDENTIFICATIVO		ARMATURE DI INPUT											AGGIUNTIVE		RINFORZO IN FRP							
Asta Num.	Concio	FiSp mm	NFer Sup.	FiSu mm	NFer Inf.	FiIn mm	NFer Par.	FiPa mm	FiSt mm	PsSt cm	Brac DirX	Brac DirY	AfSup cmq	AfInf cmq	Mat. N.ro	Lung cm	Rag. mm	Num. Avv	Nod. Con	Condiz. Ambient	SpSol cm	
299	Iniz.	14	1	12	1	12	0	10	8	19	2	2	0,0	0,0								
	Mezz. Finale	14	1	12	1	12	0	10	8	19	2	2	0,0	0,0								
300	Iniz.	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0								
	Mezz. Finale	16	0	14	0	14	2	14	8	19	2	2	0,0	0,0								
301	Iniz.	14	0	14	0	14	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
	Mezz. Finale	14	0	14	0	14	0	10	8	17	2	2	0,0	0,0								
302	Iniz.	16	0	12	0	12	1	14	8	22	2	2	0,0	0,0								
	Mezz. Finale	16	0	12	0	12	1	14	8	22	2	2	0,0	0,0								

## 2. ANALISI MODALE E VERIFICA STATICA

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

### PRE-RELAZIONE

#### SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle forze di piano modali:

Massa eccitata : Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso.  
Massa totale : Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso.  
Rapporto : Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0.85.  
Modo : Numero del modo di vibrazione.  
Fattore Modale : Coefficiente di partecipazione modale.  
Fmod/Fmax : Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto.  
Massa Mod. Eff. : Massa modale efficace.  
Mmod/Mmax : Percentuale di massa eccitata per il singolo modo  
Piano : Numero del piano sismico.  
FX : Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale.  
FY : Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale.  
Mt : Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale ottenuto dal trasporto delle forze di piano, agenti sul baricentro delle masse, sul baricentro delle rigidezze.  
Mom.Ecc. 5% : Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricita' accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma.  
Se in questa colonna non e' stampato nulla l'effetto torsionale accidentale e' tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2).

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE**

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei baricentri delle masse e rigidezze:

PIANO : Numero del piano sismico.  
QUOTA : Altezza del piano dallo spiccato di fondazione.  
PESO : Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili).  
XG : Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale.  
YG : Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale.  
XR : Ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale.  
YR : Ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale.  
DX : Scostamento in ascissa del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse (XR - XG).  
DY : Scostamento in ordinata del baricentro delle rigidezze rispetto a quello delle masse (YR - YG).  
Lpianta : Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al primo sisma  
Bpianta : Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al secondo sisma  
RigFleX : Rigidezza flessionale di piano nella direzione primo sisma. Rigidezza calcolata come rapporto fra una forza unitaria applicata sul baricentro delle masse del piano in direzione del primo sisma e la differenza di spostamento, sempre nella direzione del sisma, fra il piano in questione e quello sottostante.  
RigFleY : Rigidezza flessionale di piano nella direzione secondo sisma  
RigTors : Rigidezza torsionale di piano  
r/lS : Rapporto di piano per determinare se una struttura e' deformabile torsionalmente (vedi DM 2008-2018 7.4.3.1)

Tabulato VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO

PIANO : Numero del piano sismico.  
QUOTA : Altezza del piano dallo spiccato di fondazione.  
PESO : Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili).  
Variaz% : Variazione percentuale della massa rispetto al piano superiore  
Tagliante(t): Tagliante sismico relativo al piano nella direzione X/Y modale  
Nel caso di analisi sismica dinamica il valore si riferisce al modo principale  
Spost(mm) : Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y calcolato come differenza fra lo spostamento del piano in questione ed il sottostante  
Klat(t/m) : Rigidezza laterale del piano in direzione X/Y calcolata come rapporto fra il tagliante e lo spostamento  
Variaz(%) : Variazione della rigidezza della massa rispetto al piano superiore in direzione X/Y  
Teta : Indice di stabilita' per gli effetti p- $\delta$   
(DM 2008 formula (7.3.2))  
(DM 2018 formula (7.3.3))  
solo per le analisi sismiche dinamiche ad impalcati rigidi, sara' presente anche il seguente risultato:  
Tagliante(t): Tagliante sismico al piano nella direzione X/Y mediato Comb.  
Comb. su tutti i modi di vibrare

Tabulato REGOLARITA' STRUTTURALE

Questo tabulato verra' omesso se la struttura e' dichiarata in input NON regolare, poiche' superflua.

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE**

---

Numero piano : Numero del piano sismico  
Res X (t) : Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione X  
(Sismal/Sisma2)  
Res Y (t) : Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione Y  
(Sismal/Sisma2)  
Dom X (t) : Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione X  
(Sismal/Sisma2)  
Dom Y (t) : Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione Y  
(Sismal/Sisma2)  
Res/Dom : Rapporto tra la resistenza e la domanda  
(Sismal/Sisma2)  
Var.R/D : Variazione del rapporto resistenza/capacita' rispetto ai  
piani superiori (Sismal/Sisma2)  
Flag Verifica : Esito del controllo sulla variazione del rapporto  
resistenza/capacita' (DM 2008 7.2.2 punto g)  
(DM 2018 7.2.1)

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

PRE-RELAZIONE STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. -

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti ultimi.

Filo	Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
In/Fin	
Ctg@	Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm <sup>2</sup> calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
AmpC	Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
N/Nc	Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
Tratto	Se una trave e' suddivisa in piu' tratti sulla prima riga e' riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Sez	Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T e' riportato l'ingombro massimo della sezione
Alt	
Concio	Numero del concio
Co Nr	Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
GamRd	Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovreresistenza.
MExd	Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
MEyd	Momento ultimo di calcolo asse vettore Y
N Ed	Sforzo normale ultimo di calcolo
x / d	Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100.
εf% εc% * 100	deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0.35%).
Area	Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore, per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
Co Nr	Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
VExd	Taglio ultimo di calcolo in direzione X
VEyd	Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
T sdu	Momento torcente ultimo di calcolo
V Rxd	Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione X
V Ryd	Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione Y
T Rd	Momento torcente resistente ultimo delle staffe
T Rld	Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
Coe Cls	Coefficiente per il controllo di sicurezza del cls alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione e' verificata se detto valore e minore o uguale a 100
Coe Staf	Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione e' verificata se detto valore e minore o uguale a 100
Alon	Armatura longitudinale a torsione (Nelle travi rettangolari per le quali e' stata effettuata la verifica a momento my in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali).
Staffe	Passo staffe, lunghezza del tratto da armare e diametro staffe
Moltip	Solo per le stampe di riverifica:
Ultimo	Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE STAMPA VERIFICHE S.L.E.**

---

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti di esercizio.

Filo	Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Quota	Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
Tratto	Se una trave e' suddivisa in piu' tratti sulla prima riga e' riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Com Cari	Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce
Fessu	Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la trave non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sara' nulla
Dist mm	Distanza fra le fessure
Concio	Numero del concio in cui si e' avuta la massima fessura
Combin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si e' avuta la massima fessura
Mf X	Momento flettente asse vettore X
Mf Y	Momento flettente asse vettore Y
N	Sforzo normale
Frecce	Freccia limite e freccia massima di calcolo
Combin	Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima
Com Cari	Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
$\sigma$ lim	Valore della tensione limite in Kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma$ cal	Valore della tensione di calcolo in Kg/cm <sup>2</sup>
Concio	Numero del concio in cui si e' avuta la massima tensione
Combin	Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si e' avuta la massima tensione
Mf X	Momento flettente asse vettore X
Mf Y	Momento flettente asse vettore Y
N	Sforzo normale

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE STAMPA VERIFICHE S.L.E.**

---

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella per la verifica del diametro massimo utilizzabile

Nodo3D : Numero del nodo spaziale oggetto di verifica  
Filo : Numero del filo del nodo spaziale  
Quota : Quota del nodo spaziale

Dir Locale X

Trave rif. : Numero della trave collegata al nodo 3d nella direzione X presa a riferimento per la formula  
AlfaBl : Valore risultante dalla formula di Norma  
Bpil : Larghezza del pilastro nella direzione locale X  
Fimax : Diametro massimo utilizzabile sul nodo per il telaio X, arrotondato all'intero piu' vicino  
Fi : Diametro utilizzato nel disegno ferri  
Status : PASSANTE:se i ferri sono passanti si ritiene la verifica non necessaria  
OK: diametro  $\Phi$  minore del diametro massimo ammissibile  
PIEGA: diametro  $\Phi$  maggiore del diametro massimo(in questo caso i ferri vengono piegati dentro il nodo per garantire l'ancoraggio)

Dir Locale Y

Trave rif. : Numero della trave collegata al nodo 3d nella direzione Y presa a riferimento per la formula  
AlfaBl : Valore risultante dalla formula 7.4.26  
Bpil : Larghezza del pilastro nella direzione locale Y  
Fimax : Diametro massimo utilizzabile sul nodo per il telaio Y, arrotondato all'intero piu' vicino  
Fi : Diametro utilizzato nel disegno ferri  
Status : PASSANTE:se i ferri sono passanti si ritiene la verifica non necessaria  
OK: diametro  $\Phi$  minore del diametro massimo ammissibile  
PIEGA: diametro  $\Phi$  maggiore del diametro massimo(in questo caso i ferri vengono piegati dentro il nodo per garantire l'ancoraggio)



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE

Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod (%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	16,257	0,38648	5,0		0,256	0,257	0,257	0,790	0,790	1	-0,002574	0,027232	-0,000569
2	17,940	0,35024	5,0		0,256	0,257	0,257	0,790	0,790	2	-0,005335	0,057822	-0,001176
3	18,417	0,34116	5,0		0,256	0,257	0,257	0,790	0,790	1	0,013571	0,002462	-0,000285
4	40,181	0,15637	5,0		0,249	0,258	0,258	0,745	0,745	2	0,026087	0,004070	-0,000559
5	43,629	0,14401	5,0		0,238	0,258	0,258	0,711	0,711	1	0,013024	-0,013419	0,000842
6	46,215	0,13596	5,0		0,231	0,259	0,259	0,689	0,689	2	0,024580	-0,024054	0,001603
										1	-0,003835	0,044652	-0,001041
										2	0,003690	-0,039404	0,000998
										1	0,024219	-0,005762	-0,000037
										2	-0,021132	0,003777	0,000058
										1	0,013489	-0,010356	0,001103
										2	-0,012007	0,012179	-0,001031

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.

S I S M A D I R E Z I O N E : 0°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto: .99			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	3,989	11,12	15,92	0,94	1	2,01	14,22	-195,50	241,98
2	35,870	100,00	1286,64	75,77	2	2,06	18,07	-227,49	286,59
3	15,081	42,04	227,43	13,39	1	154,74	-45,52	-770,63	
4	2,294	6,40	5,26	0,31	2	174,86	-58,60	-763,50	
5	12,535	34,95	157,13	9,25	1	26,70	31,26	885,24	
6	2,392	6,67	5,72	0,34	2	31,56	40,51	883,56	
					1	2,59	11,38	-194,68	
					2	-1,28	-5,08	100,87	
					1	77,92	-21,25	-37,19	
					2	-40,56	9,89	23,89	
					1	2,89	10,09	159,42	
					2	-1,57	-4,87	-79,35	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.

S I S M A D I R E Z I O N E : 0°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto: .99			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	3,989	11,12	15,92	0,94	1	2,02	14,25	-195,87	242,43
2	35,870	100,00	1286,64	75,77	2	2,07	18,10	-227,92	287,14
3	15,081	42,04	227,43	13,39	1	158,03	-45,61	-772,09	
4	2,294	6,40	5,26	0,31	2	175,19	-58,71	-764,94	
5	12,535	34,95	157,13	9,25	1	26,75	31,32	886,92	
6	2,392	6,67	5,72	0,34	2	31,62	40,58	885,24	
					1	2,68	11,78	-201,56	
					2	-1,33	-5,26	104,43	
					1	84,63	-23,09	-40,40	
					2	-44,06	10,74	25,95	
					1	3,25	11,33	178,92	
					2	-1,77	-5,46	-89,06	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.

S I S M A D I R E Z I O N E : 0°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto: .99			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	3,989	11,12	15,92	0,94	1	6,21	43,84	-602,73	746,01
2	35,870	100,00	1286,64	75,77	2	6,36	55,71	-701,36	883,57
3	15,081	42,04	227,43	13,39	1	477,05	-140,34	-2375,84	
4	2,294	6,40	5,26	0,31	2	539,09	-180,66	-2353,86	
5	12,535	34,95	157,13	9,25	1	82,32	96,39	2729,20	
6	2,392	6,67	5,72	0,34	2	97,29	124,88	2724,02	
					1	7,76	34,09	-583,25	
					2	-3,84	-15,21	302,19	
					1	233,11	-63,58	-111,25	
					2	-121,34	29,59	71,47	
					1	8,65	30,17	476,46	
					2	-4,71	-14,54	-237,17	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.**

S I S M A D I R E Z I O N E : 90°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	31,597	100,00	998,38	58,79	1	15,94	112,63	-1548,40	551,61
					2	16,35	143,12	-1801,78	653,32
2	11,331	35,86	128,39	7,56	1	-48,88	14,38	243,44	
					2	-55,24	18,51	241,19	
3	18,578	58,80	345,15	20,33	1	32,89	38,52	1090,55	
					2	38,88	49,90	1088,48	
4	11,039	34,94	121,87	7,18	1	12,46	54,76	-936,83	
					2	-6,16	-24,44	485,38	
5	3,812	12,06	14,53	0,86	1	-23,69	6,46	11,31	
					2	12,33	-3,01	-7,26	
6	9,476	29,99	89,79	5,29	1	17,46	39,98	631,41	
					2	-6,24	-19,27	-314,29	

**FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.**

S I S M A D I R E Z I O N E : 90°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	31,597	100,00	998,38	58,79	1	15,97	112,84	-1551,33	552,66
					2	16,38	143,39	-1805,19	654,56
2	11,331	35,86	128,39	7,56	1	-48,97	14,41	243,90	
					2	-55,34	18,55	241,64	
3	18,578	58,80	345,15	20,33	1	32,96	38,59	1092,61	
					2	38,96	50,00	1090,54	
4	11,039	34,94	121,87	7,18	1	12,90	56,69	-969,93	
					2	-6,38	-25,30	502,53	
5	3,812	12,06	14,53	0,86	1	-25,74	7,02	12,28	
					2	13,40	-3,27	-7,89	
6	9,476	29,99	89,79	5,29	1	12,87	44,87	708,64	
					2	-7,00	-21,63	-352,74	

**FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.C.**

S I S M A D I R E Z I O N E : 90°									
Massa eccitata kN*10: 1698.1			Massa totale kN*10: 1698.1			Rapporto:1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. kN*10	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX kN*10	FY kN*10	Mt kN*10*m	Mom.Ecc. 5% kN*10*m
1	31,597	100,00	998,38	58,79	1	49,16	347,23	-4773,71	1700,61
					2	50,40	441,25	-5554,88	2014,19
2	11,331	35,86	128,39	7,56	1	-150,70	44,33	750,52	
					2	-170,30	57,07	743,58	
3	18,578	58,80	345,15	20,33	1	101,41	118,74	3362,15	
					2	119,86	153,85	3355,77	
4	11,039	34,94	121,87	7,18	1	37,34	164,05	-2806,72	
					2	-18,46	-79,22	1458,20	
5	3,812	12,06	14,53	0,86	1	-70,88	19,33	33,83	
					2	36,90	-9,00	-21,73	
6	9,476	29,99	89,79	5,29	1	34,26	119,49	1887,14	
					2	-18,64	-57,61	-939,35	

**BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE**

PIANO N.ro	QUOTA (m)	PESO (kN)	BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE						RIGIDENZE FLESSIONALI E TORSIONALI					
			XG (m)	YG (m)	XR (m)	YR (m)	DX (m)	DY (m)	Ipianta (m)	Ipianta (m)	Rig.Flex (kN*m)	Rig.Flex (kN*m)	RigTors. (kN*m)	(r/l) <sup>2</sup>
1	3,29	10668,11	24,94	7,77	26,64	7,24	1,70	-0,53	24,30	55,40	81707	81947	21196074	0,94
2	6,58	6312,99	25,36	7,26	27,40	6,85	2,04	-0,41	19,90	55,40	47092	38114	11244724	0,95



























### 3. ANALISI NON LINEARE

#### 3.1. MECANISMI DI ROTTURA AI NODI

---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

##### PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

---

Numero d'ordine della PushOver : Tipo di distribuzione delle forze orizzontali utilizzate nell'analisi

Angolo Ingr. Sisma (Grd) : Angolo di ingresso del sisma della push over  
Numero collassi totali : Numero di elementi che hanno raggiunto la condizione di collasso al termine dell'analisi

Numero passo Resist.Max. : Numero del passo a cui corrisponde il picco massimo del taglio alla base nella curva di capacità

Numero passi significativi : numero dei passi significativi alla fine dell'analisi

Massa SDOF (t) : Massa totale del sistema equivalente  
Taglio alla base max. (t) : Tagliante massimo alla base della struttura reale

Coeff. Partecipazione : Coefficiente di partecipazione relativo alla distribuzione di forze orizzontali utilizzate nell'analisi della push over

Resistenza SDOF (t) : Resistenza allo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente

Rigidezza SDOF (t/m) : Rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente

Spostam. Snervam. SDOF mm : Spostamento a cui corrisponde lo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente

Periodo SDOF (sec) : Periodo proprio del sistema ad un grado di libertà' equivalente

Rapporto di incrudimento : Rapporto tra la rigidezza incrudente e la rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente. Per un sistema elasto perfettamente plastico tale rapporto vale sempre 0.

Rapporto Alfau/alfal : Rapporto tra il tagliante ultimo e il tagliante a cui corrisponde la formazione della prima cerniera plastica. Per le strutture esistenti tale valore può assumere valori molto alti in quanto per bassi valori di forze orizzontali spesso viene raggiunto il limite elastico in qualche sezione.

Fattore struttura : Fattore di struttura (q) calcolato a posteriori in funzione delle effettive risorse anelastiche della struttura.

Coeff Smorzam.Equival. : Coefficiente di smorzamento di un oscillatore elastoviscoso che dissipa per viscosità la stessa energia della struttura.

Duttilità : Duttilità misurata sul legame bilatero del sistema elastoplastico equivalente come rapporto tra lo spostamento ultimo (fine del tratto orizzontale) e lo spostamento al limite elastico (inizio tratto orizzontale).

PER OGNI STATO LIMITE RICHIESTO :

"meccanismi considerati nell'analisi" significa:

- con Flag di post-verifica = NO considera nell'analisi al passo non lineare sia i meccanismi fragili attivati che quelli duttili
- con Flag di post-verifica = SI Verifica a posteriori dei meccanismi fragili in corrispondenza dei passi della curva di capacità precedente valutata per il solo comportamento duttile; i risultati relativi ai soli meccanismi fragili sono riportati in una apposita tabella

Spostamento : Domanda/Capacità dello spostamento relativo allo stato limite

S.L.x : Flag riassuntivo della verifica effettuata per i meccanismi considerati nell'analisi.

PgaLx/g : Valore della PGA limite corrispondente alla prestazione definita per lo stato limite considerato e per i meccanismi considerati nell'analisi.



---

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

---

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

---

q\* : Rapporto tra la domanda elastica di tagliante alla base e la resistenza del sistema SDOF equivalente. Viene utilizzato solo per le strutture in muratura in qual caso non può superare il valore 3.

Numero passo precedente : Numero passo precedente al punto della curva per cui si raggiunge la capacità rispetto alla prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.

PgaLx/Pga y% : Rapporto tra la PGA limite e la PGA al bedrock del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente.

Asta3D Nro : Numerazione 3D dell'asta in cui si raggiunge la prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.

TrCLx : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite considerato e per i soli meccanismi considerati nella analisi.

(TrCLx/TDLx)^a : Rapporto tra il periodo di ritorno del sisma a cui corrisponde il raggiungimento della capacità ed il periodo di ritorno del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente. L'esponente a vale 0,41 come previsto dalle linee guida nazionali.

DATI STAMPATI PER LE TABELLE AUSILIARIE

Push. nro : Numero della push over

PRIMO COLLASSO : Dati relativi ai meccanismi fragili per gli elementi in calcestruzzo armato del Nodo e del Taglio

TrCLC : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso del Nodo/Taglio

PgaLC/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso Nodo/Taglio

Resistenza nel Piano di un Pannello in muratura : Indicatori di capacità relativi alla prestazione di raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

TrCLV : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

PgaLV/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

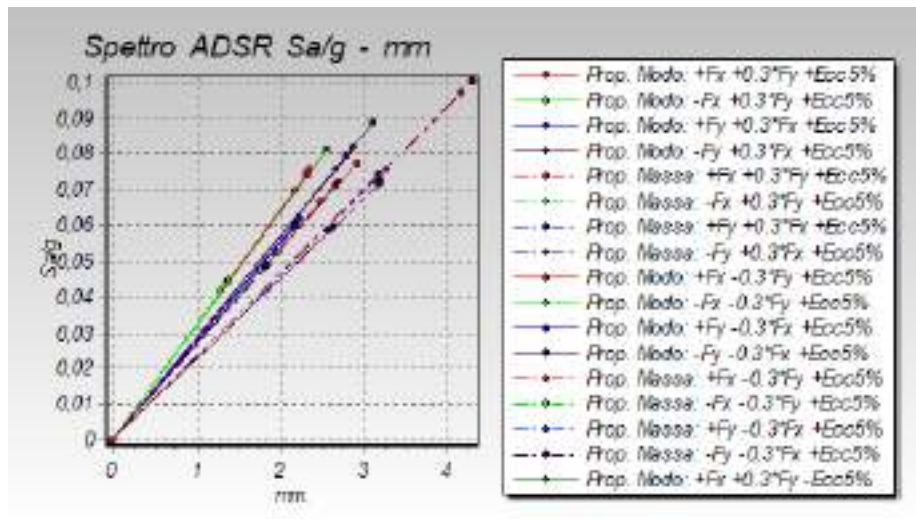
VERIFICA MECCANISMI FRAGILI STRUTTURE IN C.A. :

Viene stampata la condizione di VERIFICATA / NON VERIFICATA.  
Nel caso non venga stampato nulla significa che la verifica effettuata a posteriori sulla curva di capacità determinata con l'analisi non lineare tenendo conto del solo comportamento duttile non è stato in

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

grado di individuare alcun meccanismo fragile (IN TAL CASO e' necessario ripetere l'analisi tenendo in conto i meccanismi fragili e settando il dato Push+PostVer.=No.



CURVE PUSH-OVER

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

MECCANISMI DI COLLASSO CONSIDERATI NELLA ANALISI PUSH-OVER	
- Analisi con meccanismi DUTTILI E FRAGILI	
- Modalità di collasso del nodo CLS SENZA confinamento	
- Collasso a taglio considerato su TUTTE le aste in CLS	
- Effetti P-Delta IGNORATI	
- Effetti P-Delta IGNORATI	
- DISTRIBUZIONI FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE: Proporz. Forze Analisi Sism. Dinamica	

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		1 - Distrib. Forze Prop. Modo: +Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	10
Numero passo Resist. Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	119,53
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	94,53
Rigidità SDOF (t/m)	39974,04	Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam. Equival. (%)	5	Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,201	Spostamento mm	1,774
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,014	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185
Rapporto q*=Fe/Fy	3,38	Asta3D Nro	9
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLD (anni)	9
-----	-----	(TrCLD/TDLD)^a	0,418
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,189	Spostamento mm	1,774
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,014	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072
Rapporto q*=Fe/Fy	8,52	Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	9
-----	-----	(TrCLV/TDLV)^a	0,166
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,877	Spostamento mm	2,365
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLC/g	0,020	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,083
Rapporto q*=Fe/Fy	10,41	Asta3D Nro	7
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	13
-----	-----	(TrCLC/TDLC)^a	0,143

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		2	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	9	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	69,42	
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	54,89	
Rigidezza SDOF (t/m)	40017,07	Spostam. Snervam. SDOF mm	1	
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,586	Spostamento mm	1,029	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,008	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,103	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	5,81	Asta3D Nro		
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLD (anni)	5	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,328	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,621	Spostamento mm	1,029	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,008	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,040	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	14,68	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	5	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,130	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	35,314	Spostamento mm	1,372	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,011	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,045	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	17,92	Asta3D Nro	19	
Tempo Intervento (anni)	0	TrCLC (anni)	7	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,111	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		3	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	13
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	122,09
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	94,97
Rigidezza SDOF (t/m)		34055,96		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,948		Spostamento mm	2,092
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,015		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,206
Rapporto q*=Fe/Fy		3,23		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)	10
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,436
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,041		Spostamento mm	2,092
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,015		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,080
Rapporto q*=Fe/Fy		8,15		Asta3D Nro	211
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	10
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,173
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,141		Spostamento mm	2,789
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,021		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,090
Rapporto q*=Fe/Fy		9,95		Asta3D Nro	21
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	14
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,148

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		4	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	12	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1196,53	Taglio alla base max. (t)	92,20	
Coeff. Partecipazione	1,29	Resistenza SDOF (t)	71,71	
Rigidezza SDOF (t/m)	32984,33	Spostam. Snervam. SDOF mm	2	
Periodo SDOF (sec)	0,38	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilità	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,377	Spostamento mm	1,631	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,012	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165	
Rapporto q*=Fe/Fy	4,27	Asta3D Nro		
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLD (anni)	8	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,398	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,814	Spostamento mm	1,631	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,012	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064	
Rapporto q*=Fe/Fy	10,79	Asta3D Nro	187	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	8	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,158	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,035	Spostamento mm	2,174	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,015	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064	
Rapporto q*=Fe/Fy	13,18	Asta3D Nro	19	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	10	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,129	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		5	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	8	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	122,31	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	122,28	
Rigidezza SDOF (t/m)	45150,25	Spostam. Snervam. SDOF mm	3	
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,502	Spostamento mm	2,032	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,014	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,56	Asta3D Nro	9	
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLD (anni)	9	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,418	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,271	Spostamento mm	2,032	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,014	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	8,98	Asta3D Nro	205	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	9	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,166	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,618	Spostamento mm	2,709	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,020	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,083	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,97	Asta3D Nro	21	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	13	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,143	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				6	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		9		
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		88,30		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		88,29		
Rigidezza SDOF (t/m)		45210,51		Spostam. Snervam. SDOF mm		2		
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita		1,000		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,696		Spostamento mm		1,465		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLD/g		0,011		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,144		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,93		Asta3D Nro				
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLD (anni)		7		
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,377		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		31,490		Spostamento mm		1,465		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLV/g		0,011		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,056		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		12,44		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		7		
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,149		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,840		Spostamento mm		1,953		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLC/g		0,014		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,058		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		15,19		Asta3D Nro		19		
Tempo Intervento (anni)		0		TrCLC (anni)		9		
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,123		



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				7 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali		13	
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		128,84	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		128,81	
Rigidezza SDOF (t/m)		39541,95		Spostam. Snervam. SDOF mm		3	
Periodo SDOF (sec)		0,42		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita		1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		12,458		Spostamento mm		2,444	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0	
PgaLD/g		0,015		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,206	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,38		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)		10	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,436	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		33,574		Spostamento mm		2,444	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0	
PgaLV/g		0,015		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,080	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		8,53		Asta3D Nro		211	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		10	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,173	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		41,424		Spostamento mm		3,258	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLC/g		0,021		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,090	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		10,41		Asta3D Nro		21	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		14	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,148	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				8	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali		12		
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		122,41		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		122,41		
Rigidezza SDOF (t/m)		38361,07		Spostam. Snervam. SDOF mm		3		
Periodo SDOF (sec)		0,42		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita		1,000		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		12,727		Spostamento mm		2,393		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLD/g		0,015		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,206		
Rapporto q*=Fe/Fy		3,55		Asta3D Nro				
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)		10		
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,436		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		34,174		Spostamento mm		2,393		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLV/g		0,015		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,080		
Rapporto q*=Fe/Fy		8,97		Asta3D Nro		187		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		10		
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,173		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		42,145		Spostamento mm		3,191		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLC/g		0,020		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,083		
Rapporto q*=Fe/Fy		10,96		Asta3D Nro		19		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		13		
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,143		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		9	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0	Numero collassi totali	9
Numero passo Resist.Max.		1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	1245,74		Taglio alla base max. (t)	109,92
Coeff. Partecipazione	1,26		Resistenza SDOF (t)	86,93
Rigidezza SDOF (t/m)	40155,19		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5		Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,248		Spostamento mm	1,624
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,67		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	6		TrCLD (anni)	9
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,418
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,206		Spostamento mm	1,624
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	9,27		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)	1		TrCLV (anni)	9
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,166
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,880		Spostamento mm	2,165
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g	0,017		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,071
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	11,32		Asta3D Nro	21
Tempo Intervento (anni)	1		TrCLC (anni)	11
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,134

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		10	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	9
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	69,86
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	55,24
Rigidezza SDOF (t/m)		39837,16		Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,610		Spostamento mm	1,040
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,008		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,103
Rapporto q*=Fe/Fy		5,78		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		3		TrCLD (anni)	5
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,328
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,684		Spostamento mm	1,040
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,008		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,040
Rapporto q*=Fe/Fy		14,59		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	5
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,130
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,393		Spostamento mm	1,387
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,011		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,045
Rapporto q*=Fe/Fy		17,81		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		0		TrCLC (anni)	7
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,111

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		11	-	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	15
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	116,59
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	90,68
Rigidezza SDOF (t/m)		34206,89		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,958		Spostamento mm	1,989
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,015		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,206
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,38		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)	10
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,436
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,015		Spostamento mm	1,989
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,015		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,080
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		8,53		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	10
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,173
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,100		Spostamento mm	2,651
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,020		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,083
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		10,42		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	13
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,143

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		12	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	13
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	91,88
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	71,48
Rigidezza SDOF (t/m)		32843,97		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		11,408		Spostamento mm	1,632
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,012		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165
Rapporto q*=Fe/Fy		4,29		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLD (anni)	8
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,398
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,887		Spostamento mm	1,632
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,012		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		10,83		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	8
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,158
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		38,123		Spostamento mm	2,176
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,015		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		13,22		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	10
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,129

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				13	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		9		
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		113,25		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		113,24		
Rigidezza SDOF (t/m)		45353,69		Spostam. Snervam. SDOF mm		2		
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita		1,000		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,525		Spostamento mm		1,873		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLD/g		0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,185		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,84		Asta3D Nro				
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLD (anni)		9		
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,418		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		31,259		Spostamento mm		1,873		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLV/g		0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,072		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,70		Asta3D Nro		302		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		9		
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,166		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,592		Spostamento mm		2,497		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,077		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		11,84		Asta3D Nro		21		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		12		
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,139		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				14	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		9		
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		89,06		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		89,06		
Rigidezza SDOF (t/m)		45008,34		Spostam. Snervam. SDOF mm		2		
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita		1,000		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,722		Spostamento mm		1,484		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLD/g		0,011		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,144		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,88		Asta3D Nro		7		
Tempo Intervento (anni)		5		(TrCLD/TDLD)^a		0,377		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		31,560		Spostamento mm		1,484		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0		
PgaLV/g		0,011		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,056		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		12,33		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		7		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,149		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,926		Spostamento mm		1,979		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLC/g		0,014		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,058		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		15,06		Asta3D Nro		19		
Tempo Intervento (anni)		0		TrCLC (anni)		9		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,123		



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		15	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	15	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	126,04	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	126,04	
Rigidezza SDOF (t/m)	39728,55	Spostam. Snervam. SDOF mm	3	
Periodo SDOF (sec)	0,41	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,434	Spostamento mm	2,379	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,015	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,206	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,45	Asta3D Nro	10	
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLD (anni)	10	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,436	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,504	Spostamento mm	2,379	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,015	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,080	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	8,71	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	10	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,173	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,337	Spostamento mm	3,173	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,020	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,083	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,64	Asta3D Nro	19	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	13	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,143	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				16	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270	Numero collassi totali		14			
Numero passo Resist.Max.		1	Numero passi significativi		1			
Massa SDOF (t)		1698,11	Taglio alla base max. (t)		121,56			
Coeff. Partecipazione		1,00	Resistenza SDOF (t)		121,56			
Rigidezza SDOF (t/m)		38187,05	Spostam. Snervam. SDOF mm		3			
Periodo SDOF (sec)		0,42	Rapporto di incrudimento		0,000			
Rapporto Alfau/alfal		1,000	Fattore di comportamento		1,000			
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5	Duttilita		1,000			
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A					C A P A C I T A'			
Spostamento mm		12,767	Spostamento mm		2,387			
S.L. Danno		NON VERIFICA	Numero passo precedente		0			
PgaLD/g		0,015	ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,206			
Rapporto q*=Fe/Fy		3,58	Asta3D Nro					
Tempo Intervento (anni)		7	TrCLD (anni)		10			
-----			(TrCLD/TDLD)^a		0,436			
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A					C A P A C I T A'			
Spostamento mm		34,264	Spostamento mm		2,387			
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA	Numero passo precedente		0			
PgaLV/g		0,015	ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,080			
Rapporto q*=Fe/Fy		9,03	Asta3D Nro		301			
Tempo Intervento (anni)		1	TrCLV (anni)		10			
-----			(TrCLV/TDLV)^a		0,173			
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A					C A P A C I T A'			
Spostamento mm		42,254	Spostamento mm		3,183			
S.L. Collasso		NON VERIFICA	Numero passo precedente		1			
PgaLC/g		0,020	ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,083			
Rapporto q*=Fe/Fy		11,03	Asta3D Nro		19			
Tempo Intervento (anni)		1	TrCLC (anni)		13			
-----			(TrCLC/TDLC)^a		0,143			

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		17	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	10
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	128,11
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	101,31
Rigidezza SDOF (t/m)		39837,15		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,156		Spostamento mm	1,907
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,015		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,206
Rapporto q*=Fe/Fy		3,15		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)	10
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,436
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,165		Spostamento mm	1,907
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,015		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,080
Rapporto q*=Fe/Fy		7,95		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	10
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,173
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,862		Spostamento mm	2,543
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,021		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,090
Rapporto q*=Fe/Fy		9,71		Asta3D Nro	7
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	14
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,148

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		18	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	9
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	64,90
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	51,32
Rigidezza SDOF (t/m)		40155,19		Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,601		Spostamento mm	0,959
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,008		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,103
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		6,22		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		3		TrCLD (anni)	5
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,328
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,609		Spostamento mm	0,959
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,008		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,040
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		15,70		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	5
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,130
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,292		Spostamento mm	1,278
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,009		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,039
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		19,17		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		0		TrCLC (anni)	6
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,104

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		19	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	12
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	94,42
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	73,45
Rigidezza SDOF (t/m)		32843,97		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		11,390		Spostamento mm	1,677
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,012		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165
Rapporto q*=Fe/Fy		4,17		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLD (anni)	8
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,398
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,867		Spostamento mm	1,677
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,012		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		10,54		Asta3D Nro	211
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	8
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,158
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		38,102		Spostamento mm	2,236
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,015		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		12,87		Asta3D Nro	21
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	10
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,129

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		20	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	15
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	136,52
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	106,17
Rigidezza SDOF (t/m)		34206,89		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,814		Spostamento mm	2,328
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,018		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,247
Rapporto q*=Fe/Fy		2,89		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		8		TrCLD (anni)	12
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,470
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,847		Spostamento mm	2,328
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,018		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,096
Rapporto q*=Fe/Fy		7,29		Asta3D Nro	187
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	12
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,186
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		36,928		Spostamento mm	3,105
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,023		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,096
Rapporto q*=Fe/Fy		8,90		Asta3D Nro	8
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	15
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,152

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		21 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	8
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	131,00
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	130,97
Rigidezza SDOF (t/m)	45008,35	Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,473	Spostamento mm	2,183
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,015	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,206
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,32	Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLD (anni)	10
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,436
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,262	Spostamento mm	2,183
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,015	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,080
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	8,39	Asta3D Nro	205
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	10
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,173
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,620	Spostamento mm	2,911
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLC/g	0,021	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,090
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,24	Asta3D Nro	21
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	14
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,148

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		22	-	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	9		
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1		
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	82,50		
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	82,49		
Rigidezza SDOF (t/m)	45353,68	Spostam. Snervam. SDOF mm	2		
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000		
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000		
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	11,709	Spostamento mm	1,364		
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0		
PgaLD/g	0,009	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,123		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	5,27	Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)	4	TrCLD (anni)	6		
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,354		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	31,479	Spostamento mm	1,364		
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0		
PgaLV/g	0,009	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,048		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	13,31	Asta3D Nro	301		
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	6		
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,140		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	38,818	Spostamento mm	1,819		
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1		
PgaLC/g	0,012	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,051		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	16,26	Asta3D Nro	19		
Tempo Intervento (anni)	0	TrCLC (anni)	8		
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,117		



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		23	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	11	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	100,76	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	100,76	
Rigidezza SDOF (t/m)	38187,05	Spostam. Snervam. SDOF mm	3	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,859	Spostamento mm	1,979	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,012	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,32	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLD (anni)	0,398	
-----		(TrCLD/TDLD)^a		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,381	Spostamento mm	1,979	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,012	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,90	Asta3D Nro	211	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	8	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,158	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	42,375	Spostamento mm	2,639	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,017	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,071	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	13,31	Asta3D Nro	21	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	11	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,134	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		24	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	15	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	170,49	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	170,49	
Rigidezza SDOF (t/m)	39728,55	Spostam. Snervam. SDOF mm	4	
Periodo SDOF (sec)	0,41	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,221	Spostamento mm	3,219	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,021	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,288	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,55	Asta3D Nro	14	
Tempo Intervento (anni)	9	TrCLD (anni)	14	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,501	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,236	Spostamento mm	3,219	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,021	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,112	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	6,44	Asta3D Nro	187	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	14	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,199	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,059	Spostamento mm	4,291	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,027	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,116	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	7,87	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	18	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,164	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		25	-	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	8
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	117,13
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	92,63
Rigidezza SDOF (t/m)		40017,08		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,213		Spostamento mm	1,736
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,45		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLD (anni)	9
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,418
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,194		Spostamento mm	1,736
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		8,70		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	9
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,166
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,878		Spostamento mm	2,315
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,077
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		10,62		Asta3D Nro	21
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	12
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,139

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		26	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180			Numero collassi totali	10
Numero passo Resist.Max.	1			Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	1245,74			Taglio alla base max. (t)	65,31
Coeff. Partecipazione	1,26			Resistenza SDOF (t)	51,64
Rigidezza SDOF (t/m)	39974,03			Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)	0,35			Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,000			Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5			Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	10,625			Spostamento mm	0,969
S.L. Danno	NON VERIFICA			Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,008			ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,103
Rapporto q*=Fe/Fy	6,18			Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	3			TrCLD (anni)	5
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,328
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	28,673			Spostamento mm	0,969
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA			Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,008			ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,040
Rapporto q*=Fe/Fy	15,60			Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	1			TrCLV (anni)	5
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,130
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	35,371			Spostamento mm	1,292
S.L. Collasso	NON VERIFICA			Numero passo precedente	1
PgaLC/g	0,011			ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,045
Rapporto q*=Fe/Fy	19,05			Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)	0			TrCLC (anni)	7
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,111

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		27	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	14
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	91,80
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	71,41
Rigidezza SDOF (t/m)		32984,33		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		11,379		Spostamento mm	1,624
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,012		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165
Rapporto q*=Fe/Fy		4,29		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLD (anni)	8
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,398
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,818		Spostamento mm	1,624
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,012		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		10,84		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	8
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,158
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		38,038		Spostamento mm	2,165
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,015		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy		13,23		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	10
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,129

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		28	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	15
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	126,05
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	98,03
Rigidezza SDOF (t/m)		34055,96		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento	1,000
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilità	1,000
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,920		Spostamento mm	2,159
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLD/g		0,017		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,226
Rapporto q*=Fe/Fy		3,13		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)	11
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,454
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,008		Spostamento mm	2,159
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	0
PgaLV/g		0,017		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,088
Rapporto q*=Fe/Fy		7,89		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	11
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,180
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,107		Spostamento mm	2,879
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLC/g		0,021		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,090
Rapporto q*=Fe/Fy		9,64		Asta3D Nro	19
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	14
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,148

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				29 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		8	
Numero passo Resist.Max.		1		Numero passi significativi		1	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		120,68	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		120,66	
Rigidezza SDOF (t/m)		45210,51		Spostam. Snervam. SDOF mm		3	
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		1,000		Fattore di comportamento		1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilità		1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,502		Spostamento mm		2,002	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0	
PgaLD/g		0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,185	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,61		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLD (anni)		9	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,418	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		31,259		Spostamento mm		2,002	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		0	
PgaLV/g		0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,072	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,10		Asta3D Nro		302	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		9	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,166	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		38,603		Spostamento mm		2,669	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,077	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		11,11		Asta3D Nro		21	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		12	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,139	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		30	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	9	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	83,20	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	83,19	
Rigidezza SDOF (t/m)	45150,25	Spostam. Snervam. SDOF mm	2	
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,736	Spostamento mm	1,382	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,009	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,123	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	5,23	Asta3D Nro		
Tempo Intervento (anni)	4	TrCLD (anni)	6	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,354	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,549	Spostamento mm	1,382	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,009	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,048	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	13,20	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	6	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,140	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,904	Spostamento mm	1,843	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,012	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,051	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	16,12	Asta3D Nro	19	
Tempo Intervento (anni)	0	TrCLC (anni)	8	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,117	



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		31	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	13	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	99,02	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	99,02	
Rigidezza SDOF (t/m)	38361,07	Spostam. Snervam. SDOF mm	3	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,831	Spostamento mm	1,936	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,012	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,39	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLD (anni)	8	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,398	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,307	Spostamento mm	1,936	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,012	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	11,09	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	8	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,158	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	42,283	Spostamento mm	2,581	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,017	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,071	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	13,54	Asta3D Nro	19	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	11	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,134	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		32	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	16	
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	164,67	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	164,67	
Rigidezza SDOF (t/m)	39541,94	Spostam. Snervam. SDOF mm	4	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,000	Fattore di comportamento	1,000	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	5	Duttilita	1,000	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,287	Spostamento mm	3,123	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLD/g	0,020	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,268	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,64	Asta3D Nro		
Tempo Intervento (anni)	9	TrCLD (anni)	13	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,486	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,359	Spostamento mm	3,123	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0	
PgaLV/g	0,020	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,104	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	6,67	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	13	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,193	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,202	Spostamento mm	4,164	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLC/g	0,027	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,116	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	8,14	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	18	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,164	

### 3.2. MECANISMI DI ROTTURA AI TAGLIO

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

#### PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

Numero d'ordine della PushOver	: Tipo di distribuzione delle forze orizzontali utilizzate nell'analisi
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	: Angolo di ingresso del sisma della push over
Numero collassi totali	: Numero di elementi che hanno raggiunto la condizione di collasso al termine dell'analisi
Numero passo Resist.Max.	: Numero del passo a cui corrisponde il picco massimo del taglio alla base nella curva di capacità'
Numero passi significativi	: numero dei passi significativi alla fine dell'analisi
Massa SDOF (t)	: Massa totale del sistema equivalente
Taglio alla base max. (t)	: Tagliante massimo alla base della struttura reale
Coeff. Partecipazione	: Coefficiente di partecipazione relativo alla distribuzione di forze orizzontali utilizzate nell'analisi della push over
Resistenza SDOF (t)	: Resistenza allo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Rigidezza SDOF (t/m)	: Rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Spostam. Snervam. SDOF mm	: Spostamento a cui corrisponde lo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Periodo SDOF (sec)	: Periodo proprio del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Rapporto di incrudimento	: Rapporto tra la rigidezza incrudente e la rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente. Per un sistema elasto perfettamente plastico tale rapporto vale sempre 0.
Rapporto Alfau/alfal	: Rapporto tra il tagliante ultimo e il tagliante a cui corrisponde la formazione della prima cerniera plastica. Per le strutture esistenti tale valore può assumere valori molto alti in quanto per bassi valori di forze orizzontali spesso viene raggiunto il limite elastico in qualche sezione.
Fattore struttura	: Fattore di struttura (q) calcolato a posteriori in funzione delle effettive risorse anelastiche della struttura.
Coeff Smorzam.Equival.	: Coefficiente di smorzamento di un oscillatore elastoviscoso che dissipa per viscosità' la stessa energia della struttura.
Duttilità'	: Duttilità' misurata sul legame bilatero del sistema elastoplastico equivalente come rapporto tra lo spostamento ultimo (fine del tratto orizzontale) e lo spostamento al limite elastico (inizio tratto orizzontale).

PER OGNI STATO LIMITE RICHIESTO :

"meccanismi considerati nell'analisi" significa:

- con Flag di post-verifica = NO considera nell'analisi al passo non lineare sia i meccanismi fragili attivati che quelli duttili
- con Flag di post-verifica = SI Verifica a posteriori dei meccanismi fragili in corrispondenza dei passi della curva di capacità' precedentemente valutata per il solo comportamento duttile; i risultati relativi ai soli meccanismi fragili sono riportati in una apposita tabella

Spostamento	: Domanda/Capacità dello spostamento relativo allo stato limite
S.L.x	: Flag riassuntivo della verifica effettuata per i meccanismi considerati nell'analisi.
PgaLx/g	: Valore della PGA limite corrispondente alla pre-stazione definita per lo stato limite considerato e per i meccanismi considerati nell'analisi.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

- q\* : Rapporto tra la domanda elastica di tagliante alla base e la resistenza del sistema SDOF equivalente. Viene utilizzato solo per le strutture in muratura in qual caso non può superare il valore 3.
- Numero passo precedente : Numero passo precedente al punto della curva per cui si raggiunge la capacità rispetto alla prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.
- PgaLx/Pga y% : Rapporto tra la PGA limite e la PGA al bedrock del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente.
- Asta3D Nro : Numerazione 3D dell'asta in cui si raggiunge la prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.
- TrCLx : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite considerato e per i soli meccanismi considerati nella analisi.
- (TrCLx/TDLx)^a : Rapporto tra il periodo di ritorno del sisma a cui corrisponde il raggiungimento della capacità ed il periodo di ritorno del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente. L'esponente a vale 0,41 come previsto dalle linee guida nazionali.

**DATI STAMPATI PER LE TABELLE AUSILIARIE**

Push. nro : Numero della push over

PRIMO COLLASSO : Dati relativi ai meccanismi fragili per gli elementi in calcestruzzo armato del Nodo e del Taglio

TrCLC : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso del Nodo/Taglio

PgaLC/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso Nodo/Taglio

Resistenza nel Piano di un Pannello in muratura : Indicatori di capacità relativi alla prestazione di raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

TrCLV : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

PgaLV/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

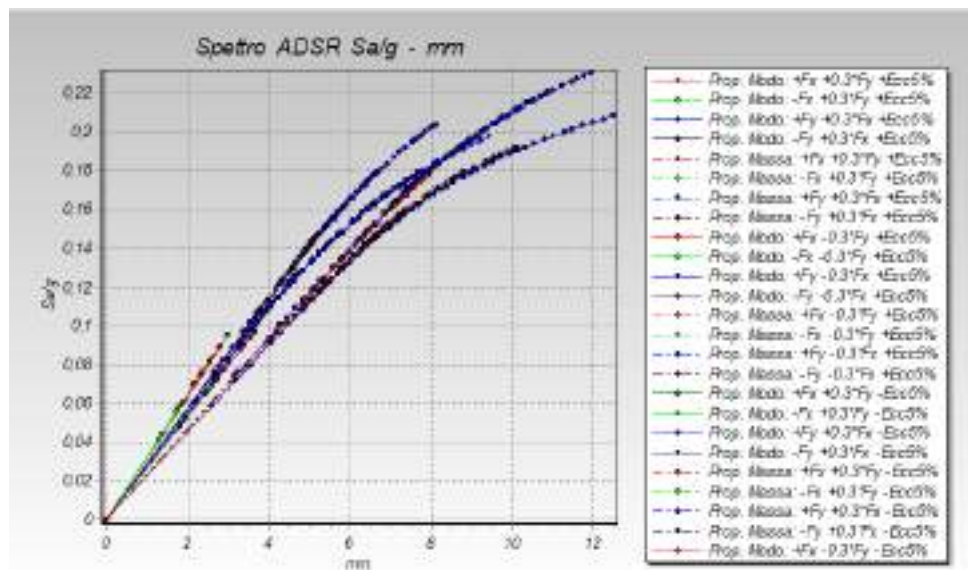
**VERIFICA MECCANISMI FRAGILI STRUTTURE IN C.A. :**

Viene stampata la condizione di VERIFICATA / NON VERIFICATA.  
Nel caso non venga stampato nulla significa che la verifica effettuata a posteriori sulla curva di capacità determinata con l'analisi non lineare tenendo conto del solo comportamento duttile non è stato in

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

grado di individuare alcun meccanismo fragile (IN TAL CASO e' necessario ripetere l'analisi tenendo in conto i meccanismi fragili e settando il dato Push+PostVer.=No.



CURVA PUSH-OVER

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

MECCANISMI DI COLLASSO CONSIDERATI NELLA ANALISI PUSH-OVER	
- Analisi con meccanismi DUTTILI E FRAGILI	
- NESSUNA modalità di collasso considerata per il nodo in CLS	
- Collasso a taglio considerato su TUTTE le aste in CLS	
- Collasso per ripresa di getto IGNORATA	
- Effetti P-Delta IGNORATI	
- DISTRIBUZIONI FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE: Proporz. Forze Analisi Sism. Dinamica	

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		1 - Distrib. Forze Prop. Modo: +Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	2	Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	139,92
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	108,04
Rigidità SDOF (t/m)	39974,04	Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,171	Fattore di comportamento	1,030
Coeff Smorzam. Equival. (%)	5	Duttilità	1,030
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,068	Spostamento mm	2,670
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLD/g	0,021	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,288
Rapporto q*=Fe/Fy	2,95	Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	9	TrCLD (anni)	14
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,501
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,036	Spostamento mm	2,670
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLV/g	0,021	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,112
Rapporto q*=Fe/Fy	7,46	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	14
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,199
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,721	Spostamento mm	2,784
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLC/g	0,023	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,096
Rapporto q*=Fe/Fy	9,11	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	15
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,152

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		2	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	2	Numero passi significativi	2	
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	95,52	
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	72,86	
Rigidezza SDOF (t/m)	40017,07	Spostam. Snervam. SDOF mm	2	
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,376	Fattore di comportamento	1,043	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6	Duttilita	1,043	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,409	Spostamento mm	1,765	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLD/g	0,014	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,38	Asta3D Nro	9	
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLD (anni)	9	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,418	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,418	Spostamento mm	1,765	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLV/g	0,014	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	11,06	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	9	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,166	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	35,107	Spostamento mm	1,900	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2	
PgaLC/g	0,015	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	13,50	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	10	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,129	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		3	-	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		41		Numero passi significativi	41
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	313,14
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	223,06
Rigidezza SDOF (t/m)		33848,18		Spostam. Snervam. SDOF mm	7
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		2,565		Fattore di comportamento	1,172
Coeff Smorzam.Equival. (%)		11		Duttilita	1,234
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		9,819		Spostamento mm	8,119
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	40
PgaLD/g		0,063		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,858
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,37		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		37		TrCLD (anni)	56
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,887
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,768		Spostamento mm	8,119
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	40
PgaLV/g		0,063		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,335
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,47		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		4		TrCLV (anni)	56
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,351
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,855		Spostamento mm	8,131
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	41
PgaLC/g		0,063		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,268
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,24		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		2		TrCLC (anni)	56
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,261



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		4	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	8	Numero passi significativi	8	
Massa SDOF (t)	1196,53	Taglio alla base max. (t)	193,78	
Coeff. Partecipazione	1,29	Resistenza SDOF (t)	144,18	
Rigidezza SDOF (t/m)	32896,03	Spostam. Snervam. SDOF mm	4	
Periodo SDOF (sec)	0,38	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	2,102	Fattore di comportamento	1,046	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6	Duttilità	1,062	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,754	Spostamento mm	4,618	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	7	
PgaLD/g	0,035	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,473	
Rapporto q*=Fe/Fy	2,13	Asta3D Nro	162	
Tempo Intervento (anni)	15	TrCLD (anni)	23	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,615	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,102	Spostamento mm	4,618	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	7	
PgaLV/g	0,035	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,185	
Rapporto q*=Fe/Fy	5,37	Asta3D Nro	162	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	23	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,244	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	37,312	Spostamento mm	4,654	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	8	
PgaLC/g	0,035	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,148	
Rapporto q*=Fe/Fy	6,55	Asta3D Nro	162	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	23	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,181	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		5 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	2	Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	148,07
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	143,73
Rigidezza SDOF (t/m)	45150,25	Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,211	Fattore di comportamento	1,038
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6	Duttilita	1,038
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,374	Spostamento mm	3,142
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLD/g	0,023	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,309
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,03	Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	10	TrCLD (anni)	15
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,516
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,118	Spostamento mm	3,142
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLV/g	0,023	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,121
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	7,64	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	15
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,204
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,462	Spostamento mm	3,304
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLC/g	0,023	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,096
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	9,33	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	15
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,152

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				6	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi		2		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		120,89		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		116,86		
Rigidezza SDOF (t/m)		45210,51		Spostam. Snervam. SDOF mm		3		
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,369		Fattore di comportamento		1,040		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilità		1,040		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,525		Spostamento mm		2,502		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLD/g		0,018		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,247		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,72		Asta3D Nro				
Tempo Intervento (anni)		8		TrCLD (anni)		12		
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,470		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		31,287		Spostamento mm		2,502		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLV/g		0,018		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,096		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,40		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		12		
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,186		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,631		Spostamento mm		2,688		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		2		
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,077		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		11,48		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		12		
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,139		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				7 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		50		Numero passi significativi		50	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		390,69	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		359,43	
Rigidezza SDOF (t/m)		39139,73		Spostam. Snervam. SDOF mm		9	
Periodo SDOF (sec)		0,42		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		3,032		Fattore di comportamento		1,245	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		12		Duttilita		1,302	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,466		Spostamento mm		11,955	
S.L. Danno		VERIFICATO		Numero passo precedente		49	
PgaLD/g		0,076		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		1,038	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,21		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		54		TrCLD (anni)		81	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		1,032	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		32,406		Spostamento mm		11,955	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		49	
PgaLV/g		0,076		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,405	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,06		Asta3D Nro		7	
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLV (anni)		81	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,409	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		40,248		Spostamento mm		11,955	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		50	
PgaLC/g		0,076		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,324	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,73		Asta3D Nro		7	
Tempo Intervento (anni)		3		TrCLC (anni)		81	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,304	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		8 - Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	17	Numero passi significativi	17
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	270,30
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	256,28
Rigidezza SDOF (t/m)	38251,86	Spostam. Snervam. SDOF mm	7
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	2,208	Fattore di comportamento	1,079
Coeff Smorzam.Equival. (%)	7	Duttilita	1,096
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,160	Spostamento mm	7,345
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	16
PgaLD/g	0,047	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,639
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,70	Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	21	TrCLD (anni)	32
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,704
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,470	Spostamento mm	7,345
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	16
PgaLV/g	0,047	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,249
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,29	Asta3D Nro	4
Tempo Intervento (anni)	2	TrCLV (anni)	32
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,279
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,425	Spostamento mm	7,345
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	17
PgaLC/g	0,047	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,199
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	5,23	Asta3D Nro	4
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	32
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,207

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		9	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		3	Numero passi significativi	3
Massa SDOF (t)	1245,74		Taglio alla base max. (t)	132,16
Coeff. Partecipazione	1,26		Resistenza SDOF (t)	101,63
Rigidezza SDOF (t/m)	40155,19		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)	0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,202		Fattore di comportamento	1,035
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6		Duttilita	1,035
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,102		Spostamento mm	2,620
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLD/g	0,021		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,288
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,14		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	9		TrCLD (anni)	14
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,501
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,040		Spostamento mm	2,620
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLV/g	0,021		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,112
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	7,93		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)	1		TrCLV (anni)	14
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,199
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,710		Spostamento mm	2,620
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	3
PgaLC/g	0,021		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,090
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	9,68		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)	1		TrCLC (anni)	14
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,148

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		10	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	92,65
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	70,97
Rigidezza SDOF (t/m)		39837,16		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,326		Fattore di comportamento	1,038
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita	1,038
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,455		Spostamento mm	1,732
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLD/g		0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,50		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLD (anni)	9
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,418
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,507		Spostamento mm	1,732
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLV/g		0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		11,35		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	9
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,166
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,212		Spostamento mm	1,849
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLC/g		0,015		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,064
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		13,86		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	10
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,129

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		11 -	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	29		Numero passi significativi	29
Massa SDOF (t)	1196,53		Taglio alla base max. (t)	272,50
Coeff. Partecipazione	1,29		Resistenza SDOF (t)	197,64
Rigidezza SDOF (t/m)	34139,30		Spostam. Snervam. SDOF mm	6
Periodo SDOF (sec)	0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	2,337		Fattore di comportamento	1,098
Coeff Smorzam.Equival. (%)	8		Duttilita	1,134
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	9,984		Spostamento mm	6,566
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	28
PgaLD/g	0,052		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,709
Rapporto q*=Fe/Fy	1,55		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	26		TrCLD (anni)	39
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,764
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,892		Spostamento mm	6,566
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	28
PgaLV/g	0,052		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,277
Rapporto q*=Fe/Fy	3,92		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)	3		TrCLV (anni)	39
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,303
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	35,955		Spostamento mm	6,566
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	29
PgaLC/g	0,052		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,221
Rapporto q*=Fe/Fy	4,78		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)	1		TrCLC (anni)	39
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,225



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		12	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		8		Numero passi significativi	8
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	192,67
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	143,18
Rigidezza SDOF (t/m)		32753,26		Spostam. Snervam. SDOF mm	4
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		2,097		Fattore di comportamento	1,048
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita	1,064
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,796		Spostamento mm	4,644
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	7
PgaLD/g		0,035		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,473
Rapporto q*=Fe/Fy		2,14		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		15		TrCLD (anni)	23
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,615
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,187		Spostamento mm	4,644
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	7
PgaLV/g		0,035		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,185
Rapporto q*=Fe/Fy		5,40		Asta3D Nro	162
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	23
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,244
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,413		Spostamento mm	4,652
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	8
PgaLC/g		0,035		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,148
Rapporto q*=Fe/Fy		6,60		Asta3D Nro	162
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	23
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,181

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				13 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi		2	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		152,54	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		145,85	
Rigidezza SDOF (t/m)		45353,68		Spostam. Snervam. SDOF mm		3	
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		1,347		Fattore di comportamento		1,044	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita		1,058	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,329		Spostamento mm		3,157	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLD/g		0,023		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,309	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,98		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		10		TrCLD (anni)		15	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,516	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		31,026		Spostamento mm		3,157	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLV/g		0,023		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,121	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		7,53		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		15	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,204	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		38,353		Spostamento mm		3,401	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		2	
PgaLC/g		0,024		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,103	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,20		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		16	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,156	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				14	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi		2		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		118,00		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		114,49		
Rigidezza SDOF (t/m)		45008,35		Spostam. Snervam. SDOF mm		3		
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		1,325		Fattore di comportamento		1,036		
Coeff Smorzam.Equival.(%)		6		Duttilita		1,036		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,571		Spostamento mm		2,468		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLD/g		0,017		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,226		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,80		Asta3D Nro		11		
Tempo Intervento (anni)		7		(TrCLD/TDLD)^a		0,454		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		31,379		Spostamento mm		2,468		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1		
PgaLV/g		0,017		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,088		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,59		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		11		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,180		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,740		Spostamento mm		2,634		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		2		
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,077		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		11,71		Asta3D Nro		301		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		12		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,139		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		15	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	46	Numero passi significativi	46	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	374,37	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	346,62	
Rigidezza SDOF (t/m)	39399,71	Spostam. Snervam. SDOF mm	9	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	2,970	Fattore di comportamento	1,195	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	11	Duttilita	1,241	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,458	Spostamento mm	10,862	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	45	
PgaLD/g	0,070	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,958	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,25	Asta3D Nro	69	
Tempo Intervento (anni)	46	TrCLD (anni)	69	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,966	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	32,345	Spostamento mm	10,862	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	45	
PgaLV/g	0,070	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,374	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,17	Asta3D Nro	179	
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLV (anni)	69	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,383	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	40,163	Spostamento mm	10,917	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	46	
PgaLC/g	0,070	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,299	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,87	Asta3D Nro	179	
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLC (anni)	69	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,285	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				16	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		17		Numero passi significativi		17		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		266,07		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		252,25		
Rigidezza SDOF (t/m)		38078,07		Spostam. Snervam. SDOF mm		7		
Periodo SDOF (sec)		0,42		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		2,189		Fattore di comportamento		1,078		
Coeff Smorzam.Equival.(%)		7		Duttilita		1,095		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		12,220		Spostamento mm		7,251		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		16		
PgaLD/g		0,046		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,628		
Rapporto q*=Fe/Fy		1,72		Asta3D Nro		31		
Tempo Intervento (anni)		21		(TrCLD/TDLD)^a		0,695		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		33,585		Spostamento mm		7,251		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		16		
PgaLV/g		0,046		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,245		
Rapporto q*=Fe/Fy		4,35		Asta3D Nro		4		
Tempo Intervento (anni)		2		TrCLV (anni)		31		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,275		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		41,558		Spostamento mm		7,251		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		17		
PgaLC/g		0,046		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,196		
Rapporto q*=Fe/Fy		5,32		Asta3D Nro		4		
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		31		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,205		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		17	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	150,31
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	115,93
Rigidezza SDOF (t/m)		39837,15		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,173		Fattore di comportamento	1,032
Coeff Smorzam.Equival. (%)		5		Duttilita	1,032
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,012		Spostamento mm	2,877
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLD/g		0,024		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,329
Rapporto q*=Fe/Fy		2,75		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		11		TrCLD (anni)	16
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,530
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,000		Spostamento mm	2,877
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLV/g		0,024		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,129
Rapporto q*=Fe/Fy		6,95		Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	16
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,210
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,694		Spostamento mm	3,003
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLC/g		0,024		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,103
Rapporto q*=Fe/Fy		8,49		Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	16
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,156

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		18	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	89,43
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	68,12
Rigidezza SDOF (t/m)		40155,19		Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,378		Fattore di comportamento	1,045
Coeff Smorzam.Equival.(%)		6		Duttilita	1,045
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,435		Spostamento mm	1,647
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLD/g		0,014		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,185
Rapporto q*=Fe/Fy		4,68		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		6		TrCLD (anni)	9
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,418
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,419		Spostamento mm	1,647
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	1
PgaLV/g		0,014		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,072
Rapporto q*=Fe/Fy		11,83		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	9
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,166
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,098		Spostamento mm	1,773
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLC/g		0,014		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,058
Rapporto q*=Fe/Fy		14,44		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		0		TrCLC (anni)	9
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,123

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		19	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		45		Numero passi significativi	45
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	303,58
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	213,13
Rigidezza SDOF (t/m)		32128,11		Spostam. Snervam. SDOF mm	7
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		3,215		Fattore di comportamento	1,320
Coeff Smorzam.Equival. (%)		14		Duttilita	1,424
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,342		Spostamento mm	9,229
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	43
PgaLD/g		0,067		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,913
Rapporto q*=Fe/Fy		1,44		Asta3D Nro	176
Tempo Intervento (anni)		42		TrCLD (anni)	63
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,931
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,808		Spostamento mm	9,391
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	44
PgaLV/g		0,067		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,359
Rapporto q*=Fe/Fy		3,63		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLV (anni)	64
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,371
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,085		Spostamento mm	9,450
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	45
PgaLC/g		0,068		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,290
Rapporto q*=Fe/Fy		4,43		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		2		TrCLC (anni)	65
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,278



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		20	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		10		Numero passi significativi	10
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	224,51
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	167,98
Rigidezza SDOF (t/m)		34206,89		Spostam. Snervam. SDOF mm	5
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,645		Fattore di comportamento	1,037
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilità	1,050
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,242		Spostamento mm	5,158
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	9
PgaLD/g		0,041		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,556
Rapporto q*=Fe/Fy		1,82		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		18		TrCLD (anni)	27
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,657
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,179		Spostamento mm	5,158
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	9
PgaLV/g		0,041		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,217
Rapporto q*=Fe/Fy		4,61		Asta3D Nro	167
Tempo Intervento (anni)		2		TrCLV (anni)	27
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,260
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		36,243		Spostamento mm	5,158
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	10
PgaLC/g		0,041		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,173
Rapporto q*=Fe/Fy		5,63		Asta3D Nro	167
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	27
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,193

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		21 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	2	Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	159,15
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	154,26
Rigidezza SDOF (t/m)	45008,35	Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,215	Fattore di comportamento	1,040
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6	Duttilita	1,040
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,334	Spostamento mm	3,387
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLD/g	0,024	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,329
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,82	Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	11	TrCLD (anni)	16
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,530
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,097	Spostamento mm	3,387
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLV/g	0,024	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,129
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	7,12	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	16
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,210
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,450	Spostamento mm	3,565
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLC/g	0,026	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,109
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	8,69	Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	17
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,160

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				22 - Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi		2	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		113,09	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		109,19	
Rigidezza SDOF (t/m)		45353,68		Spostam. Snervam. SDOF mm		2	
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		1,371		Fattore di comportamento		1,042	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita		1,042	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,549		Spostamento mm		2,333	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLD/g		0,017		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,226	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,98		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLD (anni)		11	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,454	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		31,288		Spostamento mm		2,333	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLV/g		0,017		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,088	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		10,06		Asta3D Nro		301	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		11	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,180	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		38,622		Spostamento mm		2,508	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		2	
PgaLC/g		0,018		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,077	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		12,28		Asta3D Nro		301	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		12	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,139	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				23	-	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	2				
Numero passo Resist.Max.	48	Numero passi significativi	48				
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	353,56				
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	321,40				
Rigidezza SDOF (t/m)	37694,13	Spostam. Snervam. SDOF mm	9				
Periodo SDOF (sec)	0,43	Rapporto di incrudimento	0,000				
Rapporto Alfau/alfal	3,509	Fattore di comportamento	1,388				
Coeff Smorzam.Equival. (%)	15	Duttilita	1,469				
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	12,023	Spostamento mm	12,070				
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	45				
PgaLD/g	0,073	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,006				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,35	Asta3D Nro	2				
Tempo Intervento (anni)	51	TrCLD (anni)	76				
-----		(TrCLD/TDLD) ^a	1,005				
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	33,409	Spostamento mm	12,522				
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	47				
PgaLV/g	0,076	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,405				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,42	Asta3D Nro	4				
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLV (anni)	81				
-----		(TrCLV/TDLV) ^a	0,409				
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	41,407	Spostamento mm	12,522				
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	48				
PgaLC/g	0,076	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,324				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,17	Asta3D Nro	2				
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLC (anni)	81				
-----		(TrCLC/TDLC) ^a	0,304				

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		24	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	16	Numero passi significativi	16	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	298,04	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	279,29	
Rigidezza SDOF (t/m)	39678,26	Spostam. Snervam. SDOF mm	7	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,748	Fattore di comportamento	1,086	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	8	Duttilita	1,107	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,710	Spostamento mm	7,791	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	15	
PgaLD/g	0,051	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,699	
Rapporto q*=Fe/Fy	1,56	Asta3D Nro	38	
Tempo Intervento (anni)	25	TrCLD (anni)	38	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,756	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	32,606	Spostamento mm	7,791	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	15	
PgaLV/g	0,051	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,273	
Rapporto q*=Fe/Fy	3,93	Asta3D Nro	167	
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLV (anni)	38	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,299	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	40,411	Spostamento mm	7,791	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	16	
PgaLC/g	0,051	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,218	
Rapporto q*=Fe/Fy	4,80	Asta3D Nro	167	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	38	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,223	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		25	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		3		Numero passi significativi	3
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	141,36
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	108,74
Rigidezza SDOF (t/m)		40017,08		Spostam. Snervam. SDOF mm	3
Periodo SDOF (sec)		0,35		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,207		Fattore di comportamento	1,035
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita	1,035
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,054		Spostamento mm	2,812
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLD/g		0,023		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,309
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,93		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		10		TrCLD (anni)	15
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,516
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,012		Spostamento mm	2,812
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	2
PgaLV/g		0,023		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,121
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		7,41		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)	15
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,204
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,692		Spostamento mm	2,812
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	3
PgaLC/g		0,023		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,096
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		9,05		Asta3D Nro	302
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	15
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,152

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		26	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180			Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	2			Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)	1245,74			Taglio alla base max. (t)	86,92
Coeff. Partecipazione	1,26			Resistenza SDOF (t)	66,49
Rigidezza SDOF (t/m)	39974,03			Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,35			Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	1,331			Fattore di comportamento	1,040
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6			Duttilità	1,040
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	10,478			Spostamento mm	1,619
S.L. Danno	NON VERIFICA			Numero passo precedente	1
PgaLD/g	0,012			ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,165
Rapporto q*=Fe/Fy	4,80			Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)	5			TrCLD (anni)	8
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,398
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	28,506			Spostamento mm	1,619
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA			Numero passo precedente	1
PgaLV/g	0,012			ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,064
Rapporto q*=Fe/Fy	12,12			Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	1			TrCLV (anni)	8
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,158
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	35,200			Spostamento mm	1,730
S.L. Collasso	NON VERIFICA			Numero passo precedente	2
PgaLC/g	0,014			ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,058
Rapporto q*=Fe/Fy	14,80			Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	0			TrCLC (anni)	9
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,123

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		27	-	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		35		Numero passi significativi	35
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	275,08
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	193,10
Rigidezza SDOF (t/m)		32744,63		Spostam. Snervam. SDOF mm	6
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		2,996		Fattore di comportamento	1,229
Coeff Smorzam.Equival. (%)		12		Duttilita	1,307
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,358		Spostamento mm	7,710
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	34
PgaLD/g		0,057		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,783
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,59		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		31		TrCLD (anni)	47
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,825
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,673		Spostamento mm	7,710
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	34
PgaLV/g		0,057		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,305
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,01		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		3		TrCLV (anni)	47
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,327
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		36,886		Spostamento mm	7,710
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	35
PgaLC/g		0,057		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,244
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,89		Asta3D Nro	179
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	47
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,243



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		28	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		14		Numero passi significativi	14
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	227,87
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	170,04
Rigidezza SDOF (t/m)		34040,48		Spostam. Snervam. SDOF mm	5
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		1,808		Fattore di comportamento	1,042
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilità	1,057
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,260		Spostamento mm	5,280
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	13
PgaLD/g		0,042		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,576
Rapporto q*=Fe/Fy		1,80		Asta3D Nro	
Tempo Intervento (anni)		19		TrCLD (anni)	28
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,667
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,240		Spostamento mm	5,280
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	13
PgaLV/g		0,042		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,225
Rapporto q*=Fe/Fy		4,55		Asta3D Nro	167
Tempo Intervento (anni)		2		TrCLV (anni)	28
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,264
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		36,320		Spostamento mm	5,280
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	14
PgaLC/g		0,042		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,180
Rapporto q*=Fe/Fy		5,56		Asta3D Nro	167
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)	28
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,196

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				29 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		2		Numero passi significativi		2	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		164,28	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		157,07	
Rigidezza SDOF (t/m)		45210,51		Spotam. Snervam. SDOF mm		3	
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		1,361		Fattore di comportamento		1,043	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		6		Duttilita		1,057	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,284		Spostamento mm		3,402	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLD/g		0,024		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,329	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,77		Asta3D Nro			
Tempo Intervento (anni)		11		TrCLD (anni)		16	
-----				(TrCLD/TDLD)^a		0,530	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		31,000		Spostamento mm		3,402	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		1	
PgaLV/g		0,024		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,129	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		6,99		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLV (anni)		16	
-----				(TrCLV/TDLV)^a		0,210	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		38,336		Spostamento mm		3,673	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		2	
PgaLC/g		0,026		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,109	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		8,54		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		1		TrCLC (anni)		17	
-----				(TrCLC/TDLC)^a		0,160	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		30	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	2	Numero passi significativi	2	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	110,56	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	107,13	
Rigidezza SDOF (t/m)	45150,25	Spostam. Snervam. SDOF mm	2	
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,329	Fattore di comportamento	1,037	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	6	Duttilita	1,037	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,593	Spostamento mm	2,304	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLD/g	0,017	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,226	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,06	Asta3D Nro	11	
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLD (anni)	11	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,454	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	31,378	Spostamento mm	2,304	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1	
PgaLV/g	0,017	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,088	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,25	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLV (anni)	11	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,180	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,729	Spostamento mm	2,461	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2	
PgaLC/g	0,017	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,071	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	12,52	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	11	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,134	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		31	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	44	Numero passi significativi	44	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	325,49	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	299,70	
Rigidezza SDOF (t/m)	38073,51	Spostam. Snervam. SDOF mm	8	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	3,287	Fattore di comportamento	1,239	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	12	Duttilita	1,290	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	12,015	Spostamento mm	10,130	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	43	
PgaLD/g	0,063	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,858	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,45	Asta3D Nro	56	
Tempo Intervento (anni)	37	TrCLD (anni)	56	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,887	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,321	Spostamento mm	10,130	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	43	
PgaLV/g	0,063	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,335	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,66	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	4	TrCLV (anni)	56	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,351	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,285	Spostamento mm	10,157	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	44	
PgaLC/g	0,063	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,268	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	4,47	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	2	TrCLC (anni)	56	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,261	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		32	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	15	Numero passi significativi	15	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	300,85	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	282,43	
Rigidezza SDOF (t/m)	39491,19	Spostam. Snervam. SDOF mm	7	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	1,827	Fattore di comportamento	1,087	
Coeff Smorzam.Equival.(%)	8	Duttilita	1,108	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,739	Spostamento mm	7,923	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	14	
PgaLD/g	0,052	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,709	
Rapporto q*=Fe/Fy	1,54	Asta3D Nro	39	
Tempo Intervento (anni)	26	TrCLD (anni)	0,764	
-----		(TrCLD/TDLD)^a		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	32,681	Spostamento mm	7,923	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	14	
PgaLV/g	0,052	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,277	
Rapporto q*=Fe/Fy	3,89	Asta3D Nro	167	
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLV (anni)	39	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,303	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	40,503	Spostamento mm	7,923	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	15	
PgaLC/g	0,052	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,221	
Rapporto q*=Fe/Fy	4,75	Asta3D Nro	167	
Tempo Intervento (anni)	1	TrCLC (anni)	39	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,225	

### 3.3. MECANISMI DI ROTTURA DUTTILE

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

#### PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

Numero d'ordine della PushOver	: Tipo di distribuzione delle forze orizzontali utilizzate nell'analisi
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	: Angolo di ingresso del sisma della push over
Numero collassi totali	: Numero di elementi che hanno raggiunto la condizione di collasso al termine dell'analisi
Numero passo Resist.Max.	: Numero del passo a cui corrisponde il picco massimo del taglio alla base nella curva di capacità
Numero passi significativi	: numero dei passi significativi alla fine dell'analisi
Massa SDOF (t)	: Massa totale del sistema equivalente
Taglio alla base max. (t)	: Tagliante massimo alla base della struttura reale
Coeff. Partecipazione	: Coefficiente di partecipazione relativo alla distribuzione di forze orizzontali utilizzate nell'analisi della push over
Resistenza SDOF (t)	: Resistenza allo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Rigidezza SDOF (t/m)	: Rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Spostam. Snervam. SDOF mm	: Spostamento a cui corrisponde lo snervamento del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Periodo SDOF (sec)	: Periodo proprio del sistema ad un grado di libertà' equivalente
Rapporto di incrudimento	: Rapporto tra la rigidezza incrudente e la rigidezza all'origine del sistema ad un grado di libertà' equivalente. Per un sistema elasto perfettamente plastico tale rapporto vale sempre 0.
Rapporto Alfau/alfa1	: Rapporto tra il tagliante ultimo e il tagliante a cui corrisponde la formazione della prima cerniera plastica. Per le strutture esistenti tale valore può assumere valori molto alti in quanto per bassi valori di forze orizzontali spesso viene raggiunto il limite elastico in qualche sezione.
Fattore struttura	: Fattore di struttura (q) calcolato a posteriori in funzione delle effettive risorse anelastiche della struttura.
Coeff Smorzam.Equival.	: Coefficiente di smorzamento di un oscillatore elastoviscoso che dissipa per viscosità la stessa energia della struttura.
Duttilità	: Duttilità misurata sul legame bilatero del sistema elastoplastico equivalente come rapporto tra lo spostamento ultimo (fine del tratto orizzontale) e lo spostamento al limite elastico (inizio tratto orizzontale).

PER OGNI STATO LIMITE RICHIESTO :

"meccanismi considerati nell'analisi" significa:

- con Flag di post-verifica = NO considera nell'analisi al passo non lineare sia i meccanismi fragili attivati che quelli duttili
- con Flag di post-verifica = SI Verifica a posteriori dei meccanismi fragili in corrispondenza dei passi della curva di capacità precedentemente valutata per il solo comportamento duttile; i risultati relativi ai soli meccanismi fragili sono riportati in una apposita tabella

Spostamento	: Domanda/Capacità dello spostamento relativo allo stato limite
S.L.x	: Flag riassuntivo della verifica effettuata per i meccanismi considerati nell'analisi.
PgaLx/g	: Valore della PGA limite corrispondente alla pre-stazione definita per lo stato limite considerato e per i meccanismi considerati nell'analisi.

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

- q\* : Rapporto tra la domanda elastica di tagliante alla base e la resistenza del sistema SDOF equivalente. Viene utilizzato solo per le strutture in muratura in qual caso non può superare il valore 3.
- Numero passo precedente : Numero passo precedente al punto della curva per cui si raggiunge la capacità rispetto alla prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.
- PgaLx/Pga y% : Rapporto tra la PGA limite e la PGA al bedrock del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente.
- Asta3D Nro : Numerazione 3D dell'asta in cui si raggiunge la prestazione definita per lo stato limite e per i soli meccanismi considerati nell'analisi.
- TrCLx : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite considerato e per i soli meccanismi considerati nella analisi.
- (TrCLx/TDLx)^a : Rapporto tra il periodo di ritorno del sisma a cui corrisponde il raggiungimento della capacità ed il periodo di ritorno del sisma atteso nel sito con la probabilità prevista per lo stato limite corrispondente. L'esponente a vale 0,41 come previsto dalle linee guida nazionali.

**DATI STAMPATI PER LE TABELLE AUSILIARIE**

Push. nro : Numero della push over

PRIMO COLLASSO : Dati relativi ai meccanismi fragili per gli elementi in calcestruzzo armato del Nodo e del Taglio

TrCLC : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso del Nodo/Taglio

PgaLC/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di collasso Nodo/Taglio

Resistenza nel Piano di un Pannello in muratura : Indicatori di capacità relativi alla prestazione di raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

TrCLV : Valore del periodo di ritorno corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

PgaLV/g : Valore della PGA corrispondente all'evento sismico che provoca il raggiungimento della capacità per lo stato limite di salvaguardia della Vita. Prestazione definita dal raggiungimento della resistenza nel piano del primo pannello in muratura

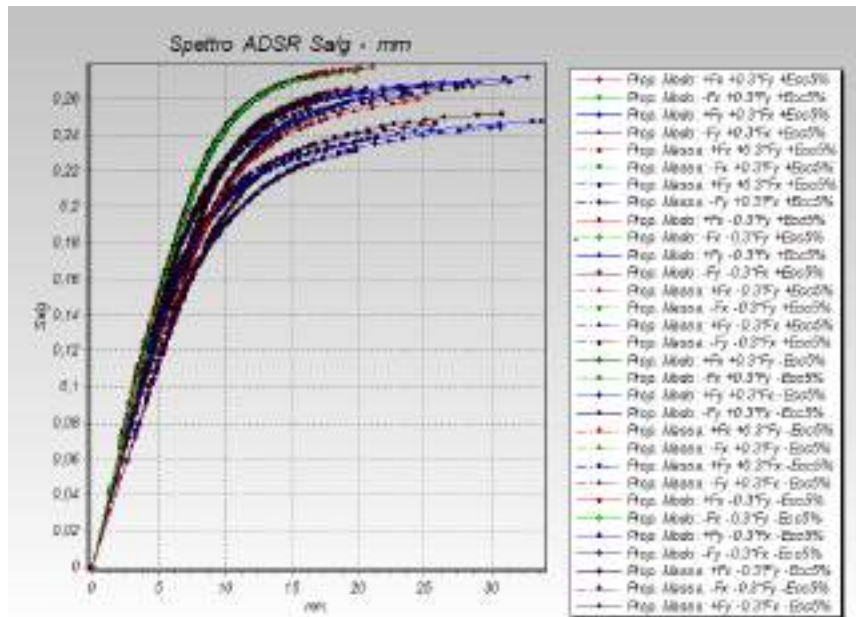
**VERIFICA MECCANISMI FRAGILI STRUTTURE IN C.A. :**

Viene stampata la condizione di VERIFICATA / NON VERIFICATA.  
Nel caso non venga stampato nulla significa che la verifica effettuata a posteriori sulla curva di capacità determinata con l'analisi non lineare tenendo conto del solo comportamento duttile non è stato in

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**PRE-RELAZIONE RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

grado di individuare alcun meccanismo fragile (IN TAL CASO e' necessario ripetere l'analisi tenendo in conto i meccanismi fragili e settando il dato Push+PostVer.=No.



CURVA PUSH-OVER



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

MECCANISMI DI COLLASSO CONSIDERATI NELLA ANALISI PUSH-OVER	
- Analisi con meccanismi DUTTILI E FRAGILI	
- NESSUNA modalità di collasso considerata per il nodo in CLS	
- Collasso a taglio considerato su NESSUNA aste in CLS	
- Collasso per ripresa di getto IGNORATA	
- Effetti P-Delta IGNORATI	
- DISTRIBUZIONI FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE: Proporz. Forze Analisi Sism. Dinamica	

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		1 - Distrib. Forze Prop. Modo: +Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	81	Numero passi significativi	81
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	433,09
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	323,48
Rigidezza SDOF (t/m)	36630,31	Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,37	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,623	Fattore di comportamento	1,803
Coeff Smorzam. Equival. (%)	21	Duttilità	2,116
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	8,712	Spostamento mm	7,523
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	37
PgaLD/g	0,063	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,858
Rapporto q*=Fe/Fy	0,99	Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	37	TrCLD (anni)	56
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,887
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	27,123	Spostamento mm	14,672
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	76
PgaLV/g	0,110	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,587
Rapporto q*=Fe/Fy	2,49	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	12	TrCLV (anni)	175
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,561
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,050	Spostamento mm	18,684
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	81
PgaLC/g	0,134	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,574
Rapporto q*=Fe/Fy	3,04	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	10	TrCLC (anni)	287
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,512

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		2	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	79	Numero passi significativi	79	
Massa SDOF (t)	1245,74	Taglio alla base max. (t)	426,76	
Coeff. Partecipazione	1,26	Resistenza SDOF (t)	316,28	
Rigidezza SDOF (t/m)	36531,65	Spostam. Snervam. SDOF mm	9	
Periodo SDOF (sec)	0,37	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	6,147	Fattore di comportamento	1,565	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	18	Duttilità	1,784	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	8,761	Spostamento mm	7,009	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	35	
PgaLD/g	0,058	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,800	
Rapporto q*=Fe/Fy	1,01	Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	33	TrCLD (anni)	49	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,839	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	27,248	Spostamento mm	12,043	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	70	
PgaLV/g	0,093	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,499	
Rapporto q*=Fe/Fy	2,55	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	9	TrCLV (anni)	124	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,487	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,186	Spostamento mm	15,448	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	79	
PgaLC/g	0,114	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,487	
Rapporto q*=Fe/Fy	3,11	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLC (anni)	190	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,432	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		3 -	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	81		Numero passi significativi	81
Massa SDOF (t)	1196,53		Taglio alla base max. (t)	412,22
Coeff. Partecipazione	1,29		Resistenza SDOF (t)	303,11
Rigidezza SDOF (t/m)	32881,19		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,376		Fattore di comportamento	2,379
Coeff Smorzam.Equival. (%)	25		Duttilita	2,852
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	9,352		Spostamento mm	11,061
S.L. Danno	VERIFICATO		Numero passo precedente	56
PgaLD/g	0,083		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,140
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,01		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	65		TrCLD (anni)	98
-----			(TrCLD/TDLD)^a	1,116
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,450		Spostamento mm	22,341
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	78
PgaLV/g	0,150		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,800
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,55		Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	27		TrCLV (anni)	378
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,771
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	35,618		Spostamento mm	26,289
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	81
PgaLC/g	0,173		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,741
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,12		Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	19		TrCLC (anni)	566
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,677

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		4	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali		1
Numero passo Resist.Max.	51	Numero passi significativi		51
Massa SDOF (t)	1196,53	Taglio alla base max. (t)		331,95
Coeff. Partecipazione	1,29	Resistenza SDOF (t)		235,50
Rigidezza SDOF (t/m)	32313,79	Spotam. Snervam. SDOF mm		7
Periodo SDOF (sec)	0,39	Rapporto di incrudimento		0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,600	Fattore di comportamento		1,469
Coeff Smorzam.Equival. (%)	17	Duttilita		1,625
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,100	Spostamento mm		8,593
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente		37
PgaLD/g	0,064	ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,874
Rapporto q*=Fe/Fy	1,30	Asta3D Nro		162
Tempo Intervento (anni)	39	TrCLD (anni)		58
-----		(TrCLD/TDLD)^a		0,900
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	29,474	Spostamento mm		10,557
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente		45
PgaLV/g	0,076	ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,405
Rapporto q*=Fe/Fy	3,29	Asta3D Nro		302
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLV (anni)		81
-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,409
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	36,723	Spostamento mm		11,840
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente		51
PgaLC/g	0,083	ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,354
Rapporto q*=Fe/Fy	4,01	Asta3D Nro		302
Tempo Intervento (anni)	3	TrCLC (anni)		97
-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,327

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				5	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		71		Numero passi significativi		71		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		449,31		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		423,94		
Rigidezza SDOF (t/m)		42060,94		Spotam. Snervam. SDOF mm		10		
Periodo SDOF (sec)		0,40		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		3,674		Fattore di comportamento		1,649		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		19		Duttilita		1,828		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		10,401		Spostamento mm		8,461		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		27		
PgaLD/g		0,060		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,817		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,03		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		34		TrCLD (anni)		51		
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		0,853		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		30,525		Spostamento mm		14,832		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		64		
PgaLV/g		0,098		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,523		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,59		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		9		TrCLV (anni)		137		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,508		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,076		Spostamento mm		18,422		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		71		
PgaLC/g		0,118		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,504		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,16		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLC (anni)		205		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,446		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				6	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		63		Numero passi significativi		63		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		439,05		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		414,80		
Rigidezza SDOF (t/m)		41813,52		Spostam. Snervam. SDOF mm		10		
Periodo SDOF (sec)		0,40		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		4,972		Fattore di comportamento		1,459		
Coeff Smorzam.Equival. (%)		16		Duttilità		1,584		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		10,510		Spostamento mm		8,670		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		29		
PgaLD/g		0,061		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,834		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,05		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		35		TrCLD (anni)		53		
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		0,867		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		30,705		Spostamento mm		12,590		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		54		
PgaLV/g		0,084		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,452		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,65		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLV (anni)		101		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,448		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		38,280		Spostamento mm		15,712		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		63		
PgaLC/g		0,102		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,436		
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,23		Asta3D Nro		299		
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLC (anni)		150		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,392		

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				7 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		74		Numero passi significativi		74	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		447,08	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		419,97	
Rigidezza SDOF (t/m)		38867,01		Spotam. Snervam. SDOF mm		11	
Periodo SDOF (sec)		0,42		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		3,470		Fattore di comportamento		1,973	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		22		Duttilita		2,193	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,261		Spostamento mm		13,491	
S.L. Danno		VERIFICATO		Numero passo precedente		55	
PgaLD/g		0,085		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		1,162	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,04		Asta3D Nro		33	
Tempo Intervento (anni)		67		TrCLD (anni)		102	
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		1,135	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		32,200		Spostamento mm		20,749	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		70	
PgaLV/g		0,124		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,664	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,62		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		17		TrCLV (anni)		234	
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,633	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		40,056		Spostamento mm		23,698	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		74	
PgaLC/g		0,140		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,598	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,19		Asta3D Nro		300	
Tempo Intervento (anni)		11		TrCLC (anni)		318	
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,534	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				8 - Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		59		Numero passi significativi		59	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		404,30	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		377,73	
Rigidezza SDOF (t/m)		37658,73		Spostam. Snervam. SDOF mm		10	
Periodo SDOF (sec)		0,43		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		3,303		Fattore di comportamento		1,933	
Coeff Smorzam.Equival. (%)		21		Duttilita		2,126	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		11,794		Spostamento mm		11,887	
S.L. Danno		VERIFICATO		Numero passo precedente		40	
PgaLD/g		0,073		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		1,006	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,15		Asta3D Nro		37	
Tempo Intervento (anni)		51		TrCLD (anni)		76	
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		1,005	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		33,119		Spostamento mm		18,301	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		55	
PgaLV/g		0,107		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,574	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,91		Asta3D Nro		302	
Tempo Intervento (anni)		12		TrCLV (anni)		167	
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,551	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		41,109		Spostamento mm		21,322	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		59	
PgaLC/g		0,123		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,527	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,55		Asta3D Nro		302	
Tempo Intervento (anni)		8		TrCLC (anni)		230	
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,467	



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		9	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		84	Numero passi significativi	84
Massa SDOF (t)	1245,74		Taglio alla base max. (t)	435,60
Coeff. Partecipazione	1,26		Resistenza SDOF (t)	326,55
Rigidezza SDOF (t/m)	36400,83		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,37		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,963		Fattore di comportamento	1,884
Coeff Smorzam.Equival. (%)	22		Duttilita	2,224
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	8,767		Spostamento mm	7,313
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	34
PgaLD/g	0,061		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,834
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,98		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	35		TrCLD (anni)	53
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,867
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	27,204		Spostamento mm	15,146
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	78
PgaLV/g	0,112		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,600
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,47		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	13		TrCLV (anni)	184
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,573
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	34,152		Spostamento mm	19,956
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	84
PgaLC/g	0,142		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,606
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,01		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	11		TrCLC (anni)	329
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,541

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		10	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		81		Numero passi significativi	81
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	431,06
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	320,36
Rigidezza SDOF (t/m)		36150,36		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,37		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		6,170		Fattore di comportamento	1,662
Coeff Smorzam.Equival. (%)		20		Duttilita	1,914
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		8,827		Spostamento mm	7,245
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	36
PgaLD/g		0,060		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,817
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,00		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		34		TrCLD (anni)	51
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,853
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		27,394		Spostamento mm	13,192
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	73
PgaLV/g		0,100		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,534
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,51		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		10		TrCLV (anni)	143
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,517
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,368		Spostamento mm	16,963
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	81
PgaLC/g		0,122		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,523
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,07		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		8		TrCLC (anni)	226
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,464

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		11 -	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	84		Numero passi significativi	84
Massa SDOF (t)	1196,53		Taglio alla base max. (t)	417,72
Coeff. Partecipazione	1,29		Resistenza SDOF (t)	308,73
Rigidezza SDOF (t/m)	33041,55		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,583		Fattore di comportamento	2,867
Coeff Smorzam.Equival. (%)	27		Duttilita	3,514
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	9,276		Spostamento mm	11,238
S.L. Danno	VERIFICATO		Numero passo precedente	58
PgaLD/g	0,085		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,162
Rapporto q*=Fe/Fy	0,99		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	67		TrCLD (anni)	102
-----			(TrCLD/TDLD)^a	1,135
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	28,300		Spostamento mm	25,542
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	80
PgaLV/g	0,170		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,906
Rapporto q*=Fe/Fy	2,51		Asta3D Nro	20
Tempo Intervento (anni)	37		TrCLV (anni)	529
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,885
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	35,448		Spostamento mm	32,830
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	84
PgaLC/g	0,217		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,929
Rapporto q*=Fe/Fy	3,06		Asta3D Nro	300
Tempo Intervento (anni)	39		TrCLC (anni)	1131
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,900

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		12	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		70		Numero passi significativi	70
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	387,50
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	280,90
Rigidezza SDOF (t/m)		31431,33		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		4,217		Fattore di comportamento	2,864
Coeff Smorzam.Equival. (%)		27		Duttilità	3,449
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		9,965		Spostamento mm	8,604
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	34
PgaLD/g		0,064		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,874
Rapporto q*=Fe/Fy		1,09		Asta3D Nro	162
Tempo Intervento (anni)		39		TrCLD (anni)	58
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,900
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,535		Spostamento mm	24,466
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	66
PgaLV/g		0,156		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,836
Rapporto q*=Fe/Fy		2,75		Asta3D Nro	2
Tempo Intervento (anni)		30		TrCLV (anni)	423
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,807
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		36,873		Spostamento mm	30,821
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	70
PgaLC/g		0,196		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,836
Rapporto q*=Fe/Fy		3,36		Asta3D Nro	2
Tempo Intervento (anni)		28		TrCLC (anni)	811
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,785

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		13 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	67	Numero passi significativi	67
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	449,93
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	426,14
Rigidezza SDOF (t/m)	41823,54	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,40	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,973	Fattore di comportamento	1,712
Coeff Smorzam.Equival. (%)	20	Duttilita	1,906
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,448	Spostamento mm	8,257
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	23
PgaLD/g	0,058	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,791
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,02	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	32	TrCLD (anni)	48
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,832
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,626	Spostamento mm	15,449
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	60
PgaLV/g	0,101	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,541
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,58	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	10	TrCLV (anni)	147
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,522
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,198	Spostamento mm	19,416
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	67
PgaLC/g	0,123	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,526
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,15	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	8	TrCLC (anni)	229
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,466

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		14	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	71	Numero passi significativi	71	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	444,81	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	418,77	
Rigidezza SDOF (t/m)	41531,96	Spostam. Snervam. SDOF mm	10	
Periodo SDOF (sec)	0,41	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	4,994	Fattore di comportamento	1,565	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	18	Duttilita	1,717	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,559	Spostamento mm	8,884	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	31	
PgaLD/g	0,061	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,842	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,04	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	36	TrCLD (anni)	54	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,874	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,817	Spostamento mm	13,785	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	62	
PgaLV/g	0,091	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,487	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,62	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	8	TrCLV (anni)	118	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,477	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,417	Spostamento mm	17,308	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	71	
PgaLC/g	0,111	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,472	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,20	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLC (anni)	178	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,420	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		15	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx+Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	79	Numero passi significativi	79	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	457,43	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	430,95	
Rigidezza SDOF (t/m)	39032,24	Spostam. Snervam. SDOF mm	11	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	3,629	Fattore di comportamento	2,333	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	24	Duttilita	2,637	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,163	Spostamento mm	13,521	
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	58	
PgaLD/g	0,086	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,173	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,01	Asta3D Nro	33	
Tempo Intervento (anni)	69	TrCLD (anni)	104	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,144	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	32,045	Spostamento mm	22,538	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	74	
PgaLV/g	0,134	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,719	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,55	Asta3D Nro	20	
Tempo Intervento (anni)	20	TrCLV (anni)	287	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,688	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	39,882	Spostamento mm	29,118	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	79	
PgaLC/g	0,170	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,727	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,11	Asta3D Nro	20	
Tempo Intervento (anni)	18	TrCLC (anni)	534	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,661	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				16	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx+Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali		1		
Numero passo Resist.Max.		65		Numero passi significativi		65		
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		417,90		
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		391,88		
Rigidezza SDOF (t/m)		37240,64		Spostam. Snervam. SDOF mm		11		
Periodo SDOF (sec)		0,43		Rapporto di incrudimento		0,000		
Rapporto Alfau/alfal		3,438		Fattore di comportamento		2,210		
Coeff Smorzam.Equival.(%)		23		Duttilita		2,452		
S T A T O L I M I T E D I D A N N O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		11,858		Spostamento mm		11,890		
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		42		
PgaLD/g		0,073		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		1,000		
Rapporto q*=Fe/Fy		1,11		Asta3D Nro		37		
Tempo Intervento (anni)		50		TrCLD (anni)		75		
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		1,000		
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		33,285		Spostamento mm		20,290		
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		60		
PgaLV/g		0,117		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,627		
Rapporto q*=Fe/Fy		2,80		Asta3D Nro		2		
Tempo Intervento (anni)		14		TrCLV (anni)		202		
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,595		
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O								
D O M A N D A				C A P A C I T A'				
Spostamento mm		41,317		Spostamento mm		25,806		
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		65		
PgaLC/g		0,146		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,625		
Rapporto q*=Fe/Fy		3,42		Asta3D Nro		2		
Tempo Intervento (anni)		12		TrCLC (anni)		356		
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,559		



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		17	-	Distrib.Forze Prop.Modo:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		82		Numero passi significativi	82
Massa SDOF (t)	1245,74			Taglio alla base max. (t)	433,58
Coeff. Partecipazione	1,26			Resistenza SDOF (t)	324,71
Rigidezza SDOF (t/m)	36794,19			Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,37			Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,384			Fattore di comportamento	1,903
Coeff Smorzam.Equival. (%)	22			Duttilita	2,258
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	8,673		Spostamento mm	8,021	
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	39	
PgaLD/g	0,067		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,921	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,98		Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	43		TrCLD (anni)	64	
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,937	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	27,030		Spostamento mm	15,636	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	76	
PgaLV/g	0,116		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,620	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,48		Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	14		TrCLV (anni)	197	
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,589	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	33,941		Spostamento mm	19,925	
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	82	
PgaLC/g	0,142		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,609	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,03		Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	11		TrCLC (anni)	333	
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,544	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		18	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		74		Numero passi significativi	74
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	421,22
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	312,24
Rigidezza SDOF (t/m)		36399,51		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,37		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		6,490		Fattore di comportamento	1,481
Coeff Smorzam.Equival. (%)		17		Duttilità	1,666
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		8,830		Spostamento mm	6,595
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	27
PgaLD/g		0,055		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,747
Rapporto q*=Fe/Fy		1,02		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		29		TrCLD (anni)	43
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,795
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		27,356		Spostamento mm	11,137
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	62
PgaLV/g		0,087		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,466
Rapporto q*=Fe/Fy		2,58		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLV (anni)	108
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,460
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,308		Spostamento mm	14,293
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	74
PgaLC/g		0,106		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,455
Rapporto q*=Fe/Fy		3,15		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLC (anni)	164
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,406

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		19	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		77		Numero passi significativi	77
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	381,02
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	278,36
Rigidezza SDOF (t/m)		30395,29		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,40		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		4,035		Fattore di comportamento	3,088
Coeff Smorzam.Equival. (%)		28		Duttilita	3,696
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,307		Spostamento mm	9,229
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	43
PgaLD/g		0,066		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,906
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,10		Asta3D Nro	176
Tempo Intervento (anni)		41		TrCLD (anni)	62
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,925
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		30,212		Spostamento mm	25,945
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	73
PgaLV/g		0,161		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,861
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,78		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		32		TrCLV (anni)	457
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,833
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,675		Spostamento mm	33,849
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	77
PgaLC/g		0,210		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,898
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,39		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		35		TrCLC (anni)	1010
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,859

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		20	-	Distrib.Forze Prop.Modo:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		73		Numero passi significativi	73
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	414,33
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	305,36
Rigidezza SDOF (t/m)		33296,23		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		3,035		Fattore di comportamento	2,792
Coeff Smorzam.Equival. (%)		27		Duttilita	3,423
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		9,216		Spostamento mm	9,882
S.L. Danno		VERIFICATO		Numero passo precedente	45
PgaLD/g		0,077		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,051
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,00		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		55		TrCLD (anni)	83
-----				(TrCLD/TDLD)^a	1,043
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,191		Spostamento mm	24,652
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	71
PgaLV/g		0,164		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,879
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,53		Asta3D Nro	8
Tempo Intervento (anni)		34		TrCLV (anni)	482
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,852
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,314		Spostamento mm	31,390
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	73
PgaLC/g		0,208		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,890
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,09		Asta3D Nro	8
Tempo Intervento (anni)		33		TrCLC (anni)	980
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,848

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		21	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		71	Numero passi significativi	71
Massa SDOF (t)	1698,11		Taglio alla base max. (t)	450,71
Coeff. Partecipazione	1,00		Resistenza SDOF (t)	425,69
Rigidezza SDOF (t/m)	42253,53		Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,40		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,440		Fattore di comportamento	1,733
Coeff Smorzam.Equival. (%)	20		Duttilita	1,937
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,345		Spostamento mm	9,071
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	31
PgaLD/g	0,064		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,882
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,02		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	39		TrCLD (anni)	59
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,906
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,421		Spostamento mm	15,603
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	64
PgaLV/g	0,103		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,549
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,58		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	11		TrCLV (anni)	152
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,530
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	37,955		Spostamento mm	19,510
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	71
PgaLC/g	0,125		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,532
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,15		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	8		TrCLC (anni)	236
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,472

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		22 - Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx+0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	62	Numero passi significativi	62
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	433,70
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	410,61
Rigidezza SDOF (t/m)	41561,68	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,41	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	5,257	Fattore di comportamento	1,383
Coeff Smorzam.Equival. (%)	15	Duttilita	1,486
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,594	Spostamento mm	8,104
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	21
PgaLD/g	0,056	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,774
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,06	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	31	TrCLD (anni)	46
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,818
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,855	Spostamento mm	11,783
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	51
PgaLV/g	0,080	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,427
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,67	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	6	TrCLV (anni)	90
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,427
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,454	Spostamento mm	14,678
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	62
PgaLC/g	0,096	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,409
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,27	Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLC (anni)	131
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,371

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				23	-	Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1				
Numero passo Resist.Max.	70	Numero passi significativi	70				
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	414,92				
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	386,49				
Rigidezza SDOF (t/m)	36910,16	Spostam. Snervam. SDOF mm	10				
Periodo SDOF (sec)	0,43	Rapporto di incrudimento	0,000				
Rapporto Alfau/alfal	4,118	Fattore di comportamento	2,618				
Coeff Smorzam.Equival. (%)	25	Duttilita	2,933				
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	11,980	Spostamento mm	12,070				
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	45				
PgaLD/g	0,073	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,006				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,13	Asta3D Nro	2				
Tempo Intervento (anni)	51	TrCLD (anni)	76				
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,005				
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	33,509	Spostamento mm	24,037				
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	65				
PgaLV/g	0,136	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,727				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,84	Asta3D Nro	299				
Tempo Intervento (anni)	21	TrCLV (anni)	296				
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,697				
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm	41,578	Spostamento mm	30,716				
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	70				
PgaLC/g	0,171	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,732				
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,47	Asta3D Nro	299				
Tempo Intervento (anni)	19	TrCLC (anni)	546				
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,667				

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		24	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy+0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	71	Numero passi significativi	71	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	452,87	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	425,30	
Rigidezza SDOF (t/m)	38811,72	Spostam. Snervam. SDOF mm	11	
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	2,656	Fattore di comportamento	2,318	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	24	Duttilita	2,615	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,252	Spostamento mm	13,845	
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	50	
PgaLD/g	0,087	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,189	
Rapporto q*=Fe/Fy	1,02	Asta3D Nro	7	
Tempo Intervento (anni)	71	TrCLD (anni)	107	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,157	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	32,200	Spostamento mm	22,859	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	65	
PgaLV/g	0,135	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,724	
Rapporto q*=Fe/Fy	2,58	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	21	TrCLV (anni)	293	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,694	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	40,060	Spostamento mm	28,654	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	71	
PgaLC/g	0,166	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,711	
Rapporto q*=Fe/Fy	3,15	Asta3D Nro	8	
Tempo Intervento (anni)	17	TrCLC (anni)	501	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,644	



I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		25	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		86		Numero passi significativi	86
Massa SDOF (t)	1245,74			Taglio alla base max. (t)	436,95
Coeff. Partecipazione	1,26			Resistenza SDOF (t)	327,76
Rigidezza SDOF (t/m)	36585,10			Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)	0,37			Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,731			Fattore di comportamento	1,974
Coeff Smorzam.Equival. (%)	23			Duttilita	2,352
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	8,723		Spostamento mm	7,829	
S.L. Danno	NON VERIFICA		Numero passo precedente	41	
PgaLD/g	0,066		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,898	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,97		Asta3D Nro	301	
Tempo Intervento (anni)	41		TrCLD (anni)	61	
-----			(TrCLD/TDLD)^a	0,918	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	27,100		Spostamento mm	16,122	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA		Numero passo precedente	80	
PgaLV/g	0,119		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,635	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,46		Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	15		TrCLV (anni)	209	
-----			(TrCLV/TDLV)^a	0,604	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	34,030		Spostamento mm	21,074	
S.L. Collasso	NON VERIFICA		Numero passo precedente	86	
PgaLC/g	0,149		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,637	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,00		Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	13		TrCLC (anni)	374	
-----			(TrCLC/TDLC)^a	0,571	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		26	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		180		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		77		Numero passi significativi	77
Massa SDOF (t)		1245,74		Taglio alla base max. (t)	427,08
Coeff. Partecipazione		1,26		Resistenza SDOF (t)	316,80
Rigidezza SDOF (t/m)		36103,99		Spostam. Snervam. SDOF mm	9
Periodo SDOF (sec)		0,37		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		6,539		Fattore di comportamento	1,586
Coeff Smorzam.Equival. (%)		19		Duttilità	1,808
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		8,860		Spostamento mm	6,796
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	31
PgaLD/g		0,056		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,765
Rapporto q*=Fe/Fy		1,01		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		30		TrCLD (anni)	45
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,810
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		27,455		Spostamento mm	12,324
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	68
PgaLV/g		0,094		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,502
Rapporto q*=Fe/Fy		2,54		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		9		TrCLV (anni)	126
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,490
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		34,434		Spostamento mm	15,869
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	77
PgaLC/g		0,116		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,494
Rapporto q*=Fe/Fy		3,11		Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLC (anni)	196
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,437

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		27	-	Distrib.Forze Prop.Modolo:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		90		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		52		Numero passi significativi	52
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	330,37
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	233,28
Rigidezza SDOF (t/m)		31862,79		Spostam. Snervam. SDOF mm	7
Periodo SDOF (sec)		0,39		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		3,599		Fattore di comportamento	1,493
Coeff Smorzam.Equival.(%)		17		Duttilita	1,652
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		10,242		Spostamento mm	9,292
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	41
PgaLD/g		0,067		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,921
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,31		Asta3D Nro	188
Tempo Intervento (anni)		43		TrCLD (anni)	64
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,937
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		29,756		Spostamento mm	10,460
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	46
PgaLV/g		0,074		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,398
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,32		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		5		TrCLV (anni)	78
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,403
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		37,057		Spostamento mm	12,093
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	52
PgaLC/g		0,084		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,357
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		4,05		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		3		TrCLC (anni)	99
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,330

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		28	-	Distrib.Forze Prop.Modò:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		270		Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.		71		Numero passi significativi	71
Massa SDOF (t)		1196,53		Taglio alla base max. (t)	391,29
Coeff. Partecipazione		1,29		Resistenza SDOF (t)	277,02
Rigidezza SDOF (t/m)		33410,86		Spostam. Snervam. SDOF mm	8
Periodo SDOF (sec)		0,38		Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal		3,104		Fattore di comportamento	1,720
Coeff Smorzam.Equival.(%)		20		Duttilità	1,975
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		9,440		Spostamento mm	9,185
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente	44
PgaLD/g		0,072		ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,980
Rapporto q*=Fe/Fy		1,11		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		48		TrCLD (anni)	72
-----				(TrCLD/TDLD)^a	0,983
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		28,427		Spostamento mm	13,224
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente	63
PgaLV/g		0,095		ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,510
Rapporto q*=Fe/Fy		2,79		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		9		TrCLV (anni)	130
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,497
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm		35,545		Spostamento mm	16,372
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente	71
PgaLC/g		0,114		ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,488
Rapporto q*=Fe/Fy		3,41		Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)		7		TrCLC (anni)	191
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,433

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro				29 - Distrib.Forze Prop.Massa:+Fx-0.3*Fy-Ecc5%			
Angolo Ingr. Sisma (Grd)		0		Numero collassi totali		1	
Numero passo Resist.Max.		69		Numero passi significativi		69	
Massa SDOF (t)		1698,11		Taglio alla base max. (t)		450,56	
Coeff. Partecipazione		1,00		Resistenza SDOF (t)		427,72	
Rigidezza SDOF (t/m)		42052,74		Spostam. Snervam. SDOF mm		10	
Periodo SDOF (sec)		0,40		Rapporto di incrudimento		0,000	
Rapporto Alfau/alfal		3,734		Fattore di comportamento		1,807	
Coeff Smorzam.Equival.(%)		21		Duttilità		2,029	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		10,383		Spostamento mm		8,823	
S.L. Danno		NON VERIFICA		Numero passo precedente		29	
PgaLD/g		0,062		ZetaE=PgaLD/Pga 63%		0,850	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		1,02		Asta3D Nro		299	
Tempo Intervento (anni)		37		TrCLD (anni)		55	
-----		-----		(TrCLD/TDLD)^a		0,880	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		30,504		Spostamento mm		16,367	
S.L. Salvaguardia Vita		NON VERIFICA		Numero passo precedente		63	
PgaLV/g		0,107		ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,571	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		2,57		Asta3D Nro		299	
Tempo Intervento (anni)		11		TrCLV (anni)		165	
-----		-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,548	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O							
D O M A N D A				C A P A C I T A'			
Spostamento mm		38,056		Spostamento mm		20,639	
S.L. Collasso		NON VERIFICA		Numero passo precedente		69	
PgaLC/g		0,130		ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,558	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$		3,14		Asta3D Nro		299	
Tempo Intervento (anni)		9		TrCLC (anni)		266	
-----		-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,496	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		30	- Distrib.Forze Prop.Massa:-Fx-0.3*Fy-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1	
Numero passo Resist.Max.	69	Numero passi significativi	69	
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)	440,00	
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	415,66	
Rigidezza SDOF (t/m)	41299,53	Spostam. Snervam. SDOF mm	10	
Periodo SDOF (sec)	0,41	Rapporto di incrudimento	0,000	
Rapporto Alfau/alfal	5,289	Fattore di comportamento	1,474	
Coeff Smorzam.Equival. (%)	16	Duttilita	1,599	
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,633	Spostamento mm	8,243	
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	27	
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,783	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	31	TrCLD (anni)	47	
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,825	
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	30,952	Spostamento mm	12,874	
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	59	
PgaLV/g	0,085	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,456	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,64	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLV (anni)	103	
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,451	
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	38,574	Spostamento mm	16,088	
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente	69	
PgaLC/g	0,103	ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,442	
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,23	Asta3D Nro	299	
Tempo Intervento (anni)	5	TrCLC (anni)	154	
-----		(TrCLC/TDLC)^a	0,396	

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		31	- Distrib.Forze Prop.Massa:+Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali		1
Numero passo Resist.Max.	67	Numero passi significativi		67
Massa SDOF (t)	1698,11	Taglio alla base max. (t)		392,94
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)		361,62
Rigidezza SDOF (t/m)	37528,80	Spostam. Snervam. SDOF mm		10
Periodo SDOF (sec)	0,43	Rapporto di incrudimento		0,000
Rapporto Alfau/alfal	3,968	Fattore di comportamento		1,884
Coeff Smorzam.Equival. (%)	21	Duttilita		2,065
S T A T O L I M I T E D I D A N N O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	11,899	Spostamento mm		12,105
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente		50
PgaLD/g	0,074	ZetaE=PgaLD/Pga 63%		1,013
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,20	Asta3D Nro		2
Tempo Intervento (anni)	51	TrCLD (anni)		77
-----		(TrCLD/TDLD)^a		1,011
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	33,282	Spostamento mm		16,673
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente		63
PgaLV/g	0,098	ZetaE=PgaLV/Pga 10%		0,525
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,04	Asta3D Nro		301
Tempo Intervento (anni)	10	TrCLV (anni)		138
-----		(TrCLV/TDLV)^a		0,509
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O				
D O M A N D A			C A P A C I T A'	
Spostamento mm	41,289	Spostamento mm		19,900
S.L. Collasso	NON VERIFICA	Numero passo precedente		67
PgaLC/g	0,115	ZetaE=PgaLC/Pga 5%		0,492
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,71	Asta3D Nro		301
Tempo Intervento (anni)	7	TrCLC (anni)		194
-----		(TrCLC/TDLC)^a		0,436

I.C. 80 C.D. Berlinguer - Fascicolo di calcolo - Plesso Materna

**RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**

PUSH-OVER N.ro		32	-	Distrib.Forze Prop.Massa:-Fy-0.3*Fx-Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270			Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	62			Numero passi significativi	62
Massa SDOF (t)	1698,11			Taglio alla base max. (t)	441,80
Coeff. Partecipazione	1,00			Resistenza SDOF (t)	412,78
Rigidezza SDOF (t/m)	38761,58			Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,42			Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfal	2,683			Fattore di comportamento	2,067
Coeff Smorzam.Equival. (%)	23			Duttilita	2,306
S T A T O L I M I T E D I D A N N O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	11,324			Spostamento mm	13,459
S.L. Danno	VERIFICATO			Numero passo precedente	47
PgaLD/g	0,084			ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,157
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05			Asta3D Nro	301
Tempo Intervento (anni)	67			TrCLD (anni)	101
-----				(TrCLD/TDLD)^a	1,130
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	32,300			Spostamento mm	21,028
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA			Numero passo precedente	58
PgaLV/g	0,125			ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,669
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,66			Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	17			TrCLV (anni)	239
-----				(TrCLV/TDLV)^a	0,638
S T A T O L I M I T E D I C O L L A S S O					
D O M A N D A			C A P A C I T A'		
Spostamento mm	40,168			Spostamento mm	24,555
S.L. Collasso	NON VERIFICA			Numero passo precedente	62
PgaLC/g	0,144			ZetaE=PgaLC/Pga 5%	0,616
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,25			Asta3D Nro	299
Tempo Intervento (anni)	12			TrCLC (anni)	343
-----				(TrCLC/TDLC)^a	0,551



**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**  
**MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA**  
 Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1 “Piano per asili nido e scuole dell’infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia”

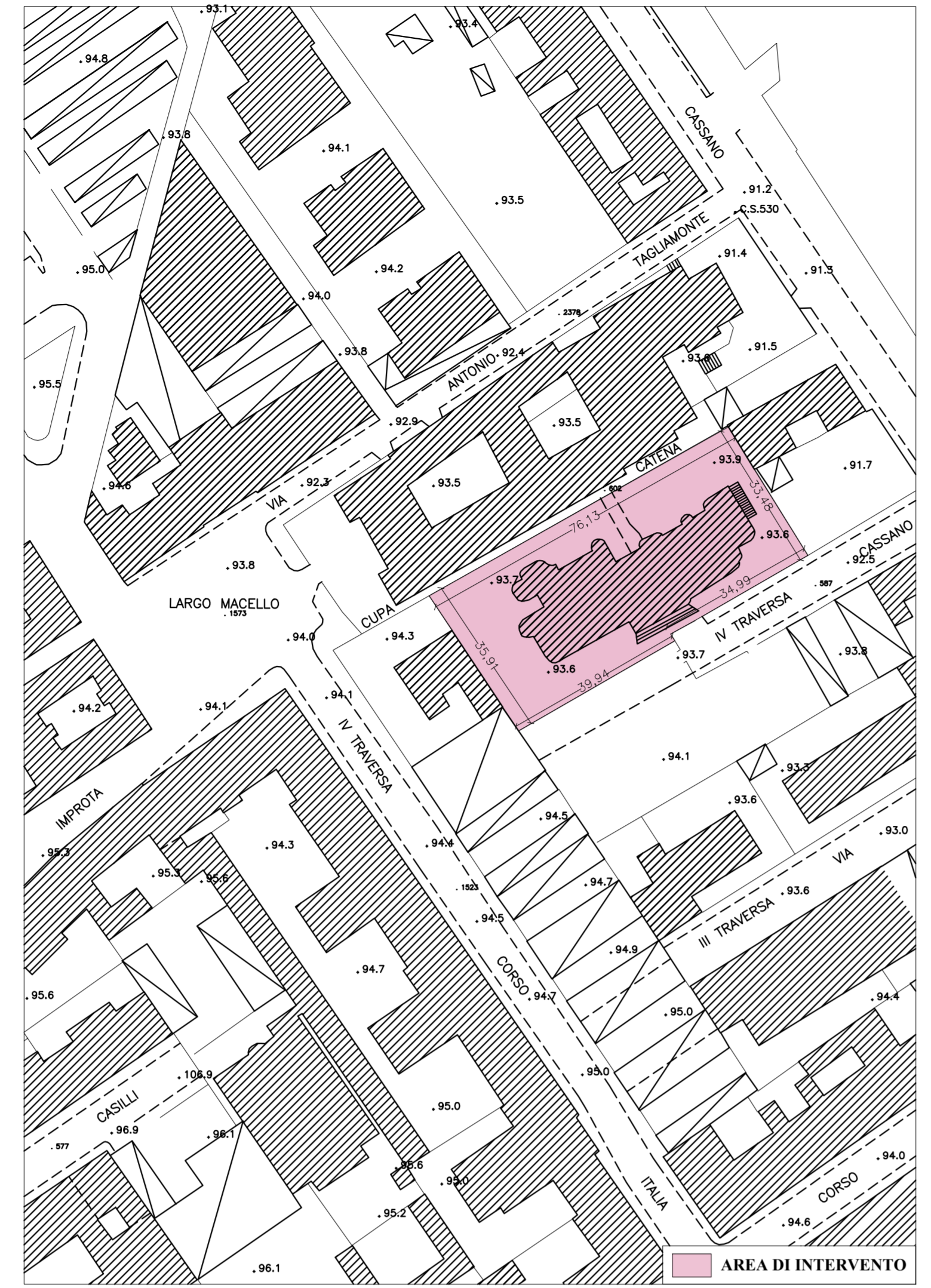


**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

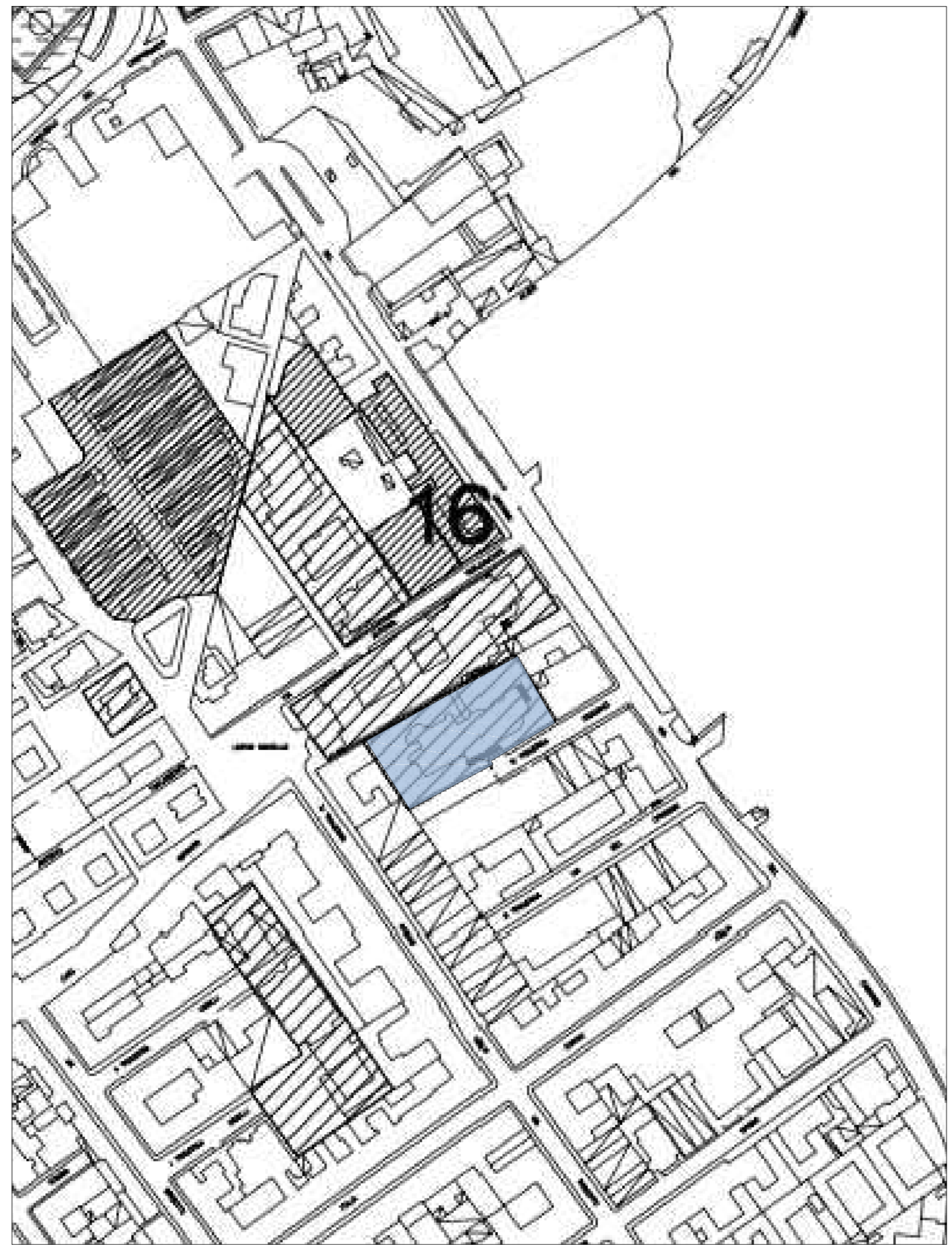
*Messa in sicurezza e Riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia del Plesso Infanzia dell’I.C. 80° Berlinguer - (Cod. Ares 0630491412)*

Responsabile del Procedimento: **Arch. Alfonso Ghezzi**  
 Progettisti: **Ing. Marianna Vanacore**  
**Arch. Laura Bellino**

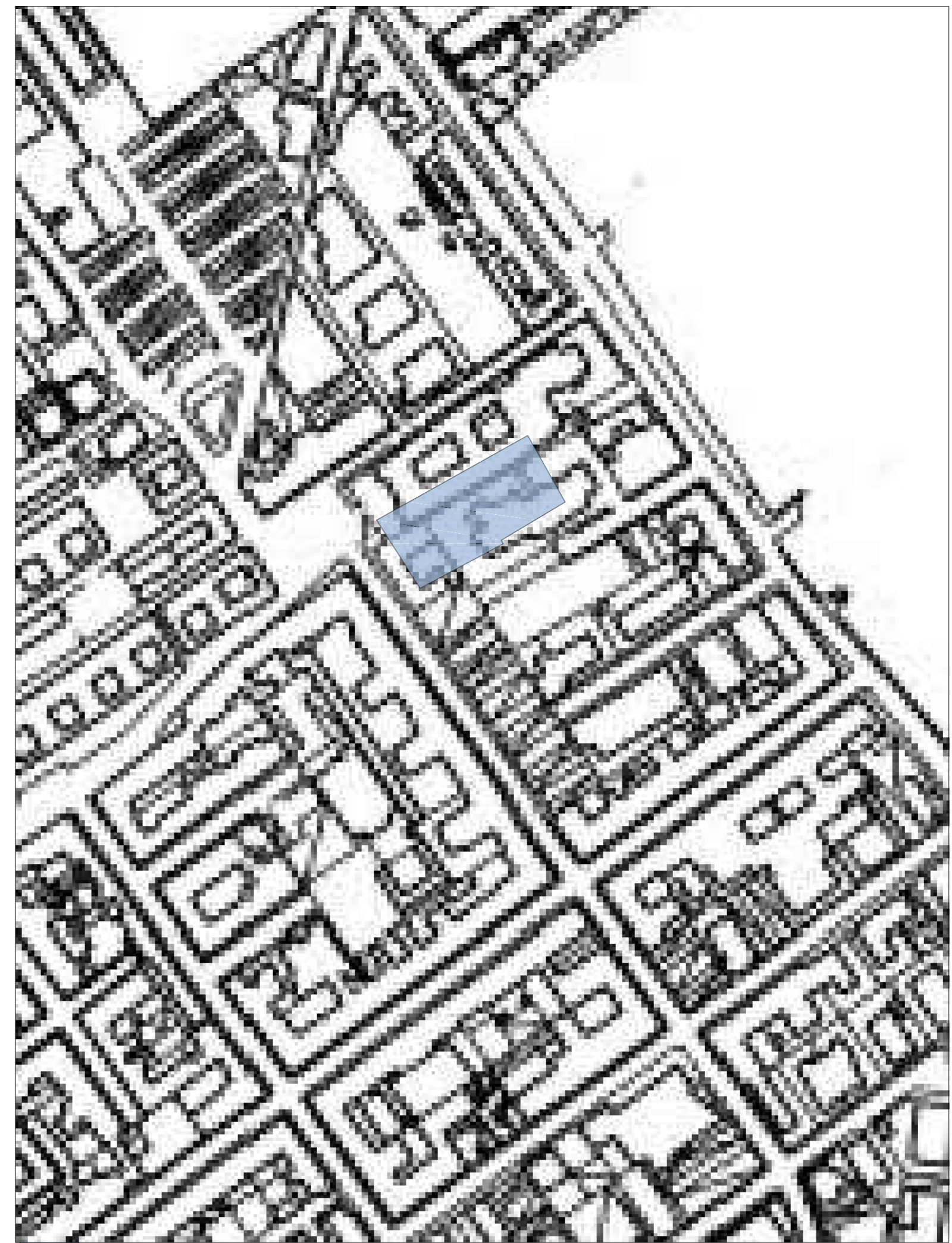
TAVOLA: **E.01**  
 Descrizione elaborato: **Inquadramento: Aerofotogrammetria - stralcio PRG - stralcio catastale - stralcio vincoli**  
 Scala: **1:1.000 - 1:2.000**  
 Data: **MARZO 2022**



Aerofotogrammetria\_scala 1:1.000



Stralcio PRG tavola 8 - Specificazioni\_scala 1:2.000



Stralcio PRG tavola 13 - Vincoli paesaggistici ex L. 1497/1939 e 431/1985\_scala 1:2.000



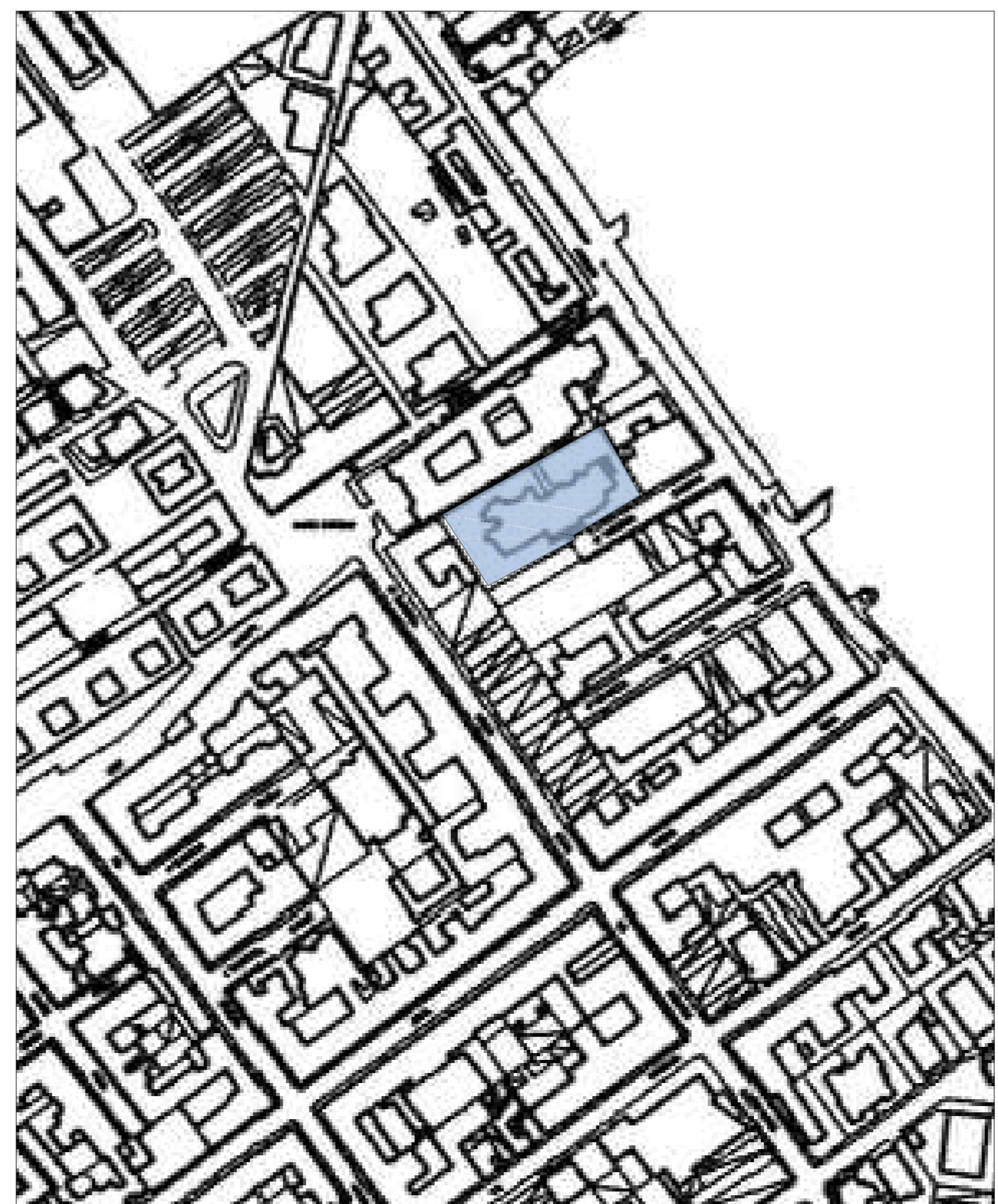
Stralcio della Carta della pericolosità da frana\_scala 1:2.000



Stralcio PRG tavola 6 - zonizzazione\_scala 1:2.000



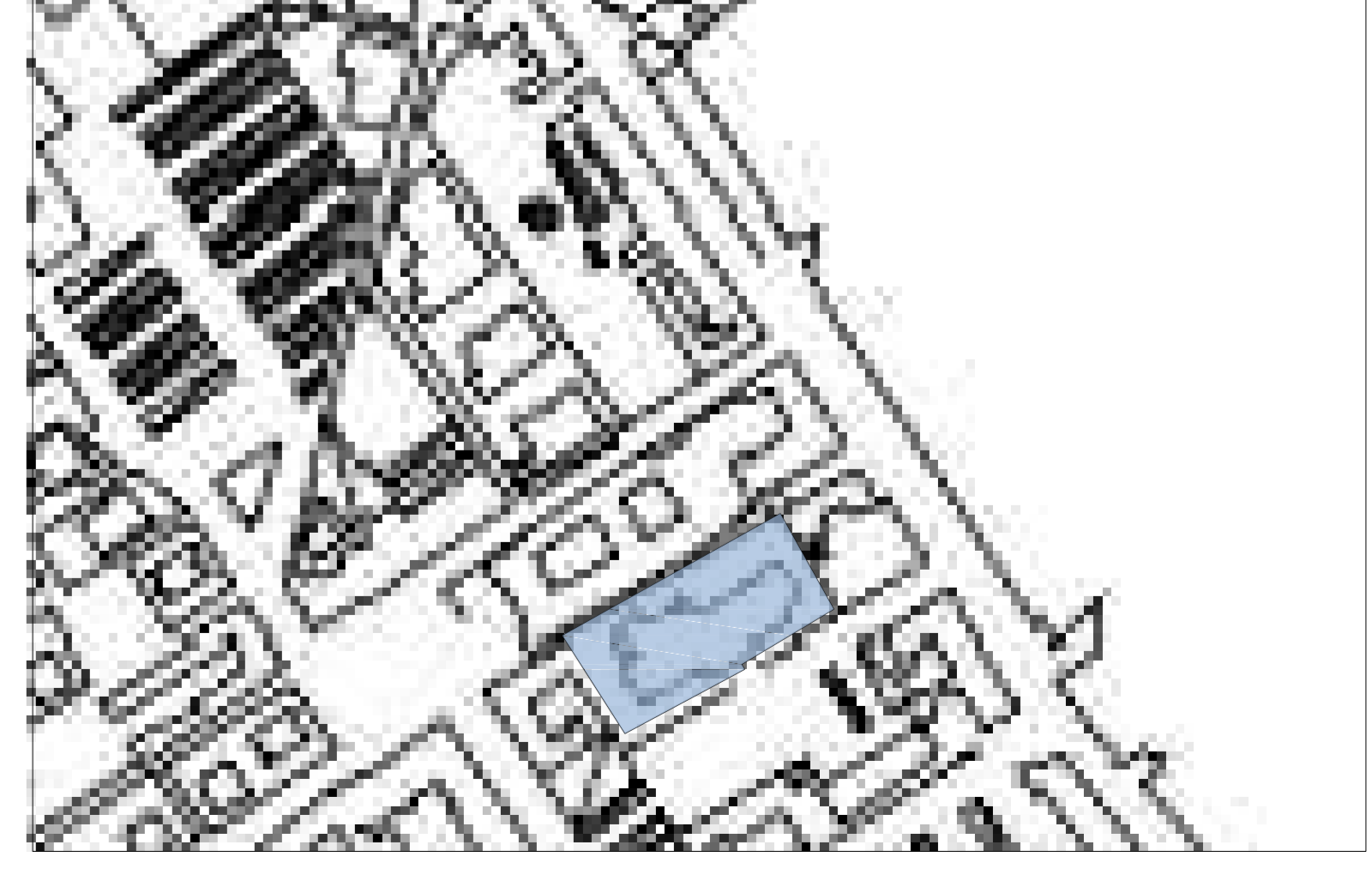
Stralcio PRG tavola 12 - Vincoli morfologici\_scala 1:2.000



Stralcio PRG tavola 14 - Vincoli e aree di interesse archeologico\_scala 1:2.000



Stralcio della Carta della pericolosità idraulica\_scala 1:2.000



Stralcio della Carta del rischio atteso\_scala 1:2.000



## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università -  
Investimento 1.1 "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima  
infanzia"



## *PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA*

*Messa in sicurezza e Riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia del Plesso Infanzia dell'I.C. 80° Berlinguer - (Cod. Ares 0630491412)*

Responsabile del Procedimento:

**Arch. Alfonso Ghezzi**

Progettisti:

**Ing. Marianna Vanacore  
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:

**R.01**

Descrizione elaborato:

**Relazione Tecnica Generale**

Scala:

Data:

**MARZO 2022**

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica descrittiva è redatta a corredo del progetto di fattibilità tecnica economica degli interventi di abbattimento e ricostruzione della scuola relativa al Plesso dell'Infanzia dell'I.C. 80 Berlinguer– Cod. Ares 0630491412. Lo studio di fattibilità tecnico economico scaturisce dagli esiti dello studio condotto da tecnici esterni al Comune di Napoli nell'ambito dell'appalto il “servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD”. Oltre al raggiungimento della sicurezza del complesso scolastico dal punto di vista antisismico lo studio di fattibilità tecnico economico è finalizzato all'efficientamento energetico e al miglioramento tecnologico dell'edificio, all'abbattimento delle barriere architettoniche ed al rifunzionalizzazione degli spazi, quindi lo studio di fattibilità prevede la riqualificazione edilizia dell'immobile i cui interventi sono volti ad ottenere il certificato di agibilità di cui all'art. 24 del DPR n. 380/2002. Tenuto conto dei risultati della vulnerabilità sismica e dello stato della struttura esistente si è deciso di procedere all'abbattimento e ricostruzione della struttura secondo le normative esistenti.

Viene riportato nella figura a seguire, l'inquadramento territoriale della struttura oggetto di studio:



Figura 1 – Inquadramento dell'edificio oggetto di studio di fattibilità tecnico ed economica

## 2 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

### 2.1 Descrizione architettonica, strutturale e funzionale dell'opera

L'edificio in esame sorge in un lotto di terreno pianeggiante di forma pressoché rettangolare, il lato più lungo del fabbricato misura 57 m circa mentre il lato corto ha uno sviluppo in pianta di circa 15 m..

L'ingresso all'edificio, sia pedonale che carrabile, avviene dalla citata Traversa quarta Cassano.





Figura 2: Inquadramento del lotto

La

configurazione dell'edificio è caratterizzata da un unico corpo strutturale avente una volumetria pari a circa 6707 mc. L'edificio ha un piano seminterrato LG1 (S = 820 mq, h = 1.80 m, V = 1476 mc), un piano terra GF leggermente rialzato rispetto alla sede stradale LG1 (S = 820 mq, h = 3.30 m, V = 2706 mc) e un piano primo (S = 765 mq, h = 3.30 m, V = 2524 mc). Si riportano di seguito i dati metrici delle superfici dei diversi piani, le relative altezze e volumetrie.

7.20.191 BERLIGNUER - Infanzia				
PLESSO	PIANO	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	ALTEZZA [m]	VOLUME [m <sup>3</sup> ]
INFANZIA	LG1	820,0	1,80	1476,0
	GF	820,0	3,30	2706,0
	F1	765,0	3,30	2524,5
<b>TOTALE</b>		<b>2460</b>		<b>6707</b>

Tabella 1: Tabella valori dimensionali

Il fabbricato consta di un edificio di n.3 piani fuori terra, con altezza media netta di piano di 3.0 metri e superficie media di piano di circa 800 mq. Il corpo di fabbrica è realizzato con struttura resistente in calcestruzzo armato.

Una scala di sicurezza esterna, con struttura in carpenteria metallica, connette i piani fuori terra del fabbricato; la stessa è esclusa dalle verifiche tecniche essendo stata realizzata di recente.

La struttura resistente del fabbricato utilizzato per attività scolastica è in calcestruzzo armato e si sviluppa su tre elevazioni. Al piano interrato è stata rilevata una muratura in tufo avente spessore di circa 40 cm, estesa lungo tutto il perimetro del fabbricato con funzione paraterra oltre che di tamponamento per la modesta porzione del piano fuoriterra.

Le strutture in elevazione costituite da telai in c.a., sono caratterizzate da una rastremazione della sezione dei pilastri ai piani superiori mentre le travi sono tutte di tipo emergente nel primo impalcato (piano interrato) e di tipo emergente e a spessore negli impalcati superiori.

I telai sono orientati lungo le due direzioni principali e si rilevano alcune travi oblique. Le campate hanno luci molto irregolari con lunghezze variabili comprese fra 7 metri e 2 metri determinando una elevata irregolarità strutturale.

Dai report delle indagini eseguite, emerge inoltre un modesto quantitativo di armatura nei pilastri rispetto all'armatura rilevata nelle travi, comprovando la progettazione non sismo-resistente del fabbricato (edificio progettato per soli carichi verticali); ne consegue il probabile comportamento a mensola delle strutture con prematuro collasso dei pilastri in presenza di azioni orizzontali.

La tipologia costruttiva dei solai è del tipo laterocementizio con travetti precompressi e altezza complessiva pari a 34 cm (30+4), pertanto la presenza di una caldana di spessore non inferiore a 4 cm, definisce diaframmi rigidi nel proprio piano.

La copertura piana del fabbricato è anche costituita dalla tipologia di solai sopraccitata. Le tamponature sono distribuite irregolarmente in pianta e presentano estremità arrotondate con collegamenti non a squadra e sono prive di presidi antiribaltamento.

### 3 ESITI DELLE INDAGINI DI VULNERABILITÀ SISMICA

I rilievi eseguiti e i risultati delle analisi statiche e sismiche effettuato nell'ambito dell'appalto "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD",

Dall'analisi per soli carichi verticali del modello strutturale non sono emerse delle criticità circa la destinazione d'uso prevista dell'immobile. Sono stati osservati, altresì, modesti fenomeni di degrado degli elementi strutturali principalmente al piano interrato e nella porzione destinata all'alloggio del custode, legati alla scarsa manutenzione. Per quanto concerne l'analisi relativa alla valutazione del rischio sismico, attraverso la valutazione "step by step" del regime di sforzo e di deformazione sono state determinate le condizioni di raggiungimento di uno specifico stato limite e le relative accelerazioni sismiche ad esso associate. Come previsto dalla normativa la curva di capacità è stata confrontata con gli spettri di risposta elastica mediante il grafico ADSR al fine di ottenere gli indicatori di rischio relativi agli stati limite considerati. Di seguito sono illustrate le curve di capacità ed i relativi meccanismi di collasso associati alle diverse analisi svolte mediante il software CDS (release 2021) distribuito dalla STS s.r.l. via Tre Torri – Sant'Agata Li Battiati (CT). I risultati integrali della analisi statiche non lineari sono riportate nei fascicoli di calcolo allegati. I risultati pervenuti dall'analisi del modello globale confermano le limitate risorse sismiche della struttura sia nei confronti dei meccanismi fragili che duttili; in particolare si registrano indici di sicurezza pari al 4% allo SLV nei confronti di meccanismi fragili con collasso dei nodi trave-pilastro e indici di sicurezza pari all'6% allo SLV per crisi a taglio di travi o pilastri. Anche in condizione duttile, gli indici di vulnerabilità non raggiungono valori elevati con valori minimi pari al 39% allo SLV. Indici di sicurezza poco maggiori si ottengono allo stato limite di esercizio. La ridotta resistenza strutturale è imputabile al contributo di diverse concause che trovano comunque origine comune nella mancata progettazione sismo-resistente della struttura. L'edificio infatti è stato progettato senza quei dettagli costruttivi che rendono le strutture resistenti nei confronti dei meccanismi fragili ed idonei ad assorbire le azioni sismiche previste dalla vigente normativa (ridotta armatura a taglio nei pilastri, assenza di staffatura nei nodi, modesta armatura a flessione, gerarchia delle resistenze non rispetta, sezioni geometriche insufficienti, etc...). E' stata condotta anche la verifica a ribaltamento degli elementi secondari di tamponatura, la stessa ha riportato esito negativo. Per quanto riguarda i risultati integrali delle analisi statiche non lineari, sono riportate nei fascicoli di calcolo; per semplicità di lettura e per consentire un'immediata valutazione della sicurezza sismica dell'edificio analizzato, sono stati riepilogati i risultati delle analisi in termini di indici di sicurezza e riportati nelle

successive tabelle. In particolare vengono indicati i rapporti più piccoli tra domanda e capacità in termini di PGA per i vari stati limite di tutte le analisi pushover condotte (Sisma  $\pm X$ , Sisma  $\pm Y$  con forze proporzionali al 1° modo e alle masse, eccentricità del 5% e accoppiamento del sisma in entrambe le direzioni). Si riassume di seguito anche gli indicatori di rischio in merito all'idoneità statica del fabbricato oggetto di studio.

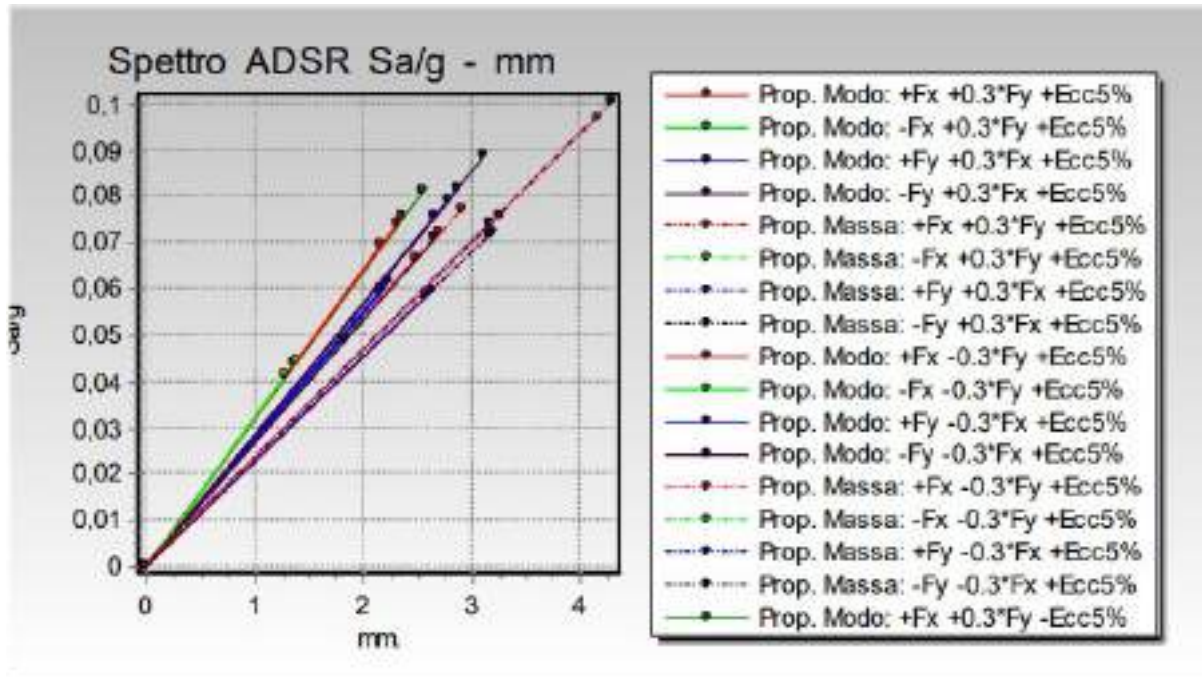


Figura 3: Curve push-over meccanismi di collasso fragile dei nodi

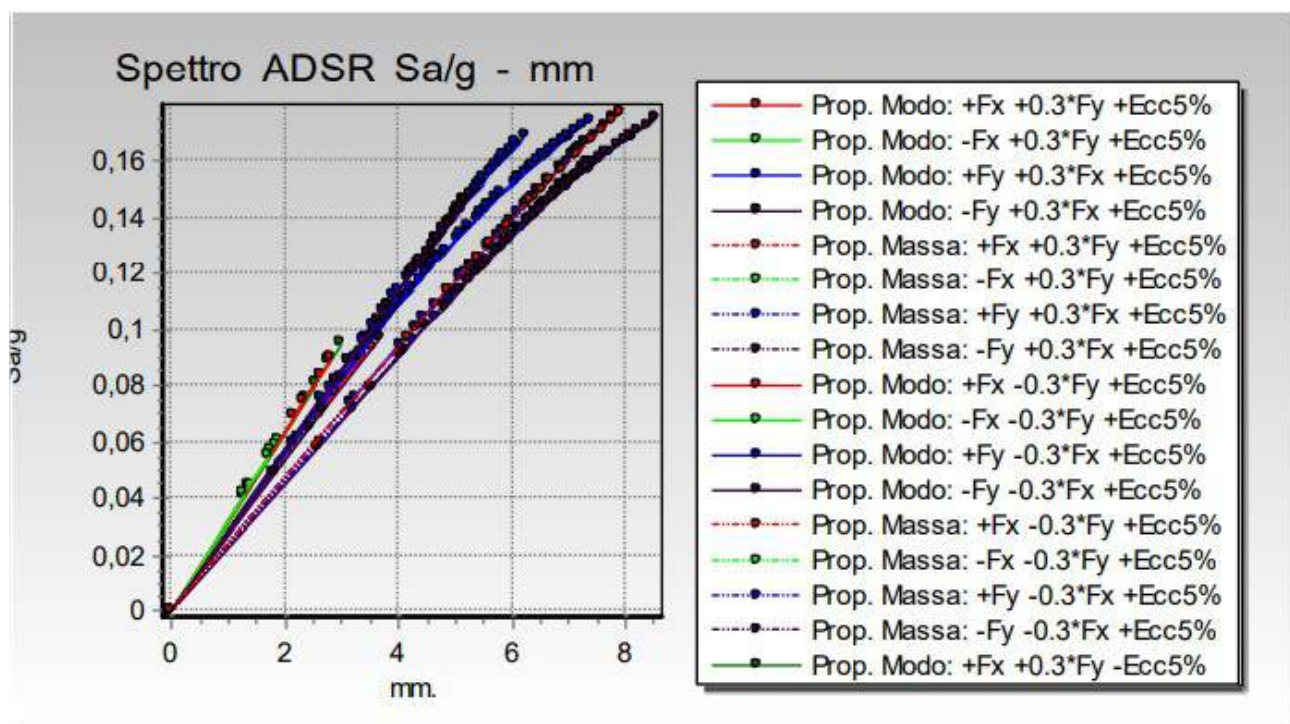


Figura 4: Curve push-over meccanismi di collasso fragile a taglio



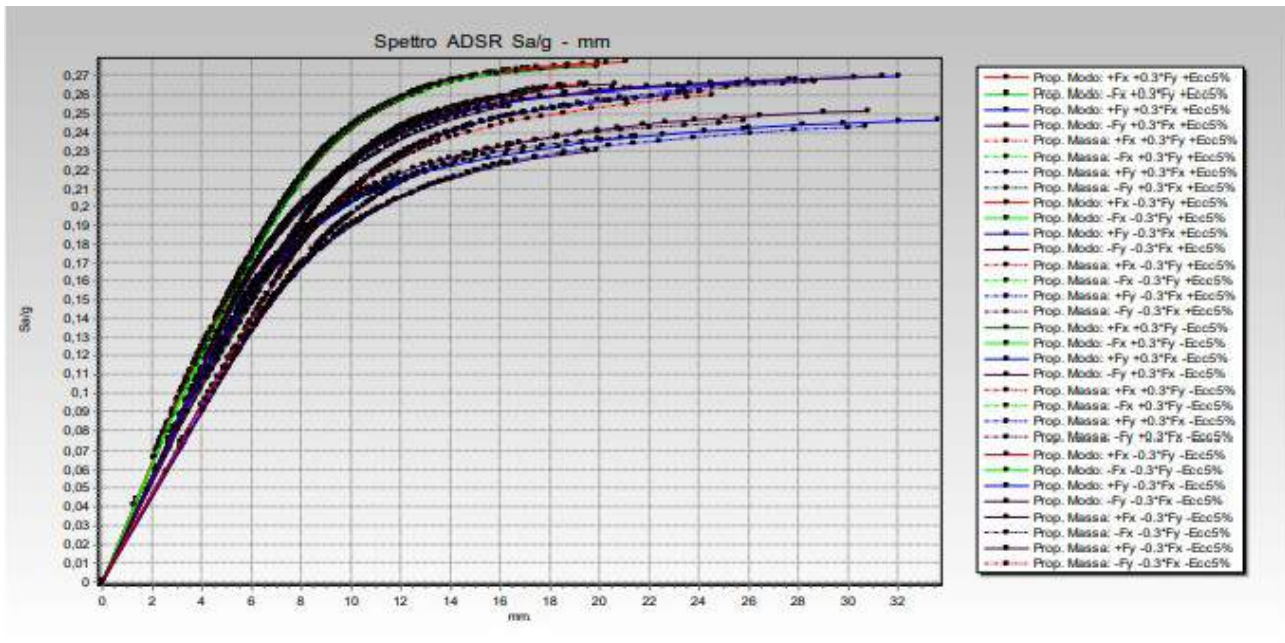


Figura 5: Curve push-over meccanismi di collasso duttile

In sintesi i valori minimi del parametro  $\zeta_{v,i}$  (indice di sicurezza statico) sono:

Tipo di elemento	Valori minimi
$\zeta_{v,i}$ c.a. taglio	1,07
$\zeta_{v,i}$ c.a. flessione	2,12

Tabella 2:

Indici di rischio statico

I valori minimi del parametro  $\zeta_E$ , (indice di sicurezza sismico) distinti per ogni tipologia di collasso, sono:

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\zeta_E$
NODO C.A	SLD 63%	0,103	0,008	0,3283	5	0,103
	SLV 10%	0,040	0,008	0,130	5	0,040

Tabella 3: Indici di rischio sismico collasso nodo c.a.

Tipo di collasso	Valori minimi	PgaC/PgaD	PgaC	$(T_{RCL}/T_{RDL})^a$	$T_{RCL}$	$\zeta_E$
TAGLIO	SLD 63%	0,165	0,012	0,398	8	0,165
	SLV 10%	0,058	0,014	0,166	9	0,058

Tabella 4: – Indici di rischio sismico collasso taglio c.a.

Tipo di collasso	Valori minimi		PgaC/PgaD	PgaC	(T <sub>RCL</sub> /T <sub>RDL</sub> ) <sup>a</sup>	T <sub>RCL</sub>	ξ <sub>E</sub>
Duttile	SLD	63%	0,747	0,055	0,795	43	<b>0,747</b>
	SLV	10%	0,398	0,074	0,403	78	<b>0,398</b>

Tabella 5: Indici di rischio sismico collasso duttile c.a.

In merito agli elementi secondari di tamponatura, la verifica a ribaltamento non è soddisfatta.

#### 4 DESCRIZIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO

I rilievi eseguiti e i risultati delle analisi statiche e sismiche effettuate nell'ambito dell'appalto "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65H17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD", segnalano la necessità di pianificare degli interventi atti a migliorare il comportamento complessivo della struttura. In particolare devono essere previsti degli interventi per ripristinare l'integrità degli elementi degradati soggetti all'espulsione dello strato corticale di calcestruzzo e ossidazione delle armature. Il risanamento coinvolge un modesto numero di elementi strutturali ubicati principalmente al piano interrato e al piano terra in corrispondenza dell'alloggio del custode. Dal punto di vista sismico, i risultati forniti dalle analisi mostrano le limitate risorse della struttura sia nei confronti dei meccanismi di collasso fragili, che avvengono per indici particolarmente esigui (circa il 5% allo SLU), sia nei confronti dei meccanismi di collasso duttili, dove è stato ottenuto un valore maggiore rispetto ai collassi fragili (circa il 30% allo SLU), seppur assai inferiore rispetto ai valori minimi fissati dalla normativa per una nuova costruzione. E' bene specificare che, dall'analisi del comportamento sismico del fabbricato, l'elevata vulnerabilità è causata non solo dalle modeste sezioni degli elementi strutturali e dalla insufficiente armatura, ma anche da un comportamento irregolare del manufatto con eccessivi moti torsionali e sollecitazioni concentrate negli elementi strutturali tozzi del corpo scala principale. Un'ipotesi di miglioramento sismico del fabbricato è stata condotta prevedendo dei rinforzi dei pilastri per incrementarne la resistenza flessionale e a taglio ed evitarne collassi prematuri. L'incremento di resistenza richiesto nei pilastri è elevato con la necessità di dover intervenire mediante ringrossi in c.a. e l'inserimento di nuova armatura. In seguito al ringrosso dei pilastri, il livello di sicurezza sismica del fabbricato raggiunge circa il 50% allo SLV con l'attivazione di collassi a taglio nelle travi tozze del fabbricato; un ulteriore incremento della sicurezza sismica del fabbricato, sino al raggiungimento dell'adeguamento sismico, richiederebbe quindi il rinforzo di numerose travi del fabbricato mediante l'inserimento di calastrellature metalliche o FRP.

Per l'adeguamento sismico del fabbricato è altresì necessario prevedere un sistema antiribaltamento per le pareti di tamponamento esterne mediante un intervento con fibre disposte su maglia rettangolare. In alternativa agli interventi citati che coinvolgono l'intero fabbricato e che impegnano certamente elevate risorse economiche, si dovrebbe perseguire la demolizione e ricostruzione del fabbricato. Per l'adeguamento sismico del fabbricato è altresì necessario prevedere un sistema antiribaltamento per le pareti di tamponamento esterne mediante un intervento con fibre disposte su maglia rettangolare. In alternativa agli interventi citati che coinvolgono l'intero fabbricato e che impegnano certamente elevate risorse economiche, si dovrebbe perseguire la demolizione e ricostruzione del fabbricato.

**Ipotesi di intervento sull'edificio esistente** - Per il ripristinare l'integrità delle strutture originarie, a seguito di alcuni degradi dovuti alla carente manutenzione, devono essere eseguiti degli interventi di risanamento in modeste porzioni degli impalcati e in alcune porzioni di travi e pilastri al piano interrato. L'intervento di adeguamento sismico, ha l'obiettivo di raggiungere i livelli di sicurezza richiesti per gli edifici di nuova costruzione così specificati nel paragrafo 8.4.3 delle NTC. Per questa categoria di interventi la valutazione



della sicurezza è obbligatoria e finalizzata a stabilire se la struttura, a seguito dell'intervento, è in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto con il grado di sicurezza richiesto dalle NTC. Negli interventi di adeguamento delle costruzioni nei confronti delle azioni sismiche è richiesto, generalmente, il raggiungimento del valore del parametro  $\zeta_E$  non inferiore a 0,80 qualora non si alteri l'organismo strutturale originario mediante sopraelevazioni, incremento di carichi o inserimento di nuovi elementi strutturali che modificano la costruzione originaria. In particolare le NTC 2018 al paragrafo 8.4.3 specificano quanto segue. L'intervento di adeguamento della costruzione è obbligatorio quando si intenda: a) sopraelevare la costruzione; b) ampliare la costruzione mediante opere ad essa strutturalmente connesse e tali da alterarne significativamente la risposta; c) apportare variazioni di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali verticali in fondazione superiori al 10%, valutati secondo la combinazione caratteristica di cui alla equazione 2.5.2 del § 2.5.3, includendo i soli carichi gravitazionali. Resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione; d) effettuare interventi strutturali volti a trasformare la costruzione mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un sistema strutturale diverso dal precedente; nel caso degli edifici, effettuare interventi strutturali che trasformano il sistema strutturale mediante l'impiego di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi gravitazionali complessivi riferiti ai singoli piani. e) apportare modifiche di classe d'uso che conducano a costruzioni di classe III ad uso scolastico o di classe IV. In ogni caso, il progetto dovrà essere riferito all'intera costruzione e dovrà riportare le verifiche dell'intera struttura post-intervento, secondo le indicazioni del presente capitolo. Nei casi a), b) e d), per la verifica della struttura, si deve avere  $\zeta_E \geq 1,0$ . Nei casi c) ed e) si può assumere  $\zeta_E \geq 0,80$ . È assimilabile in tale situazione ( $\zeta_E \geq 0,80$ ) anche l'adeguamento sismico deciso dal proprietario a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza di cui al par. 8.3 delle NCT.

L'ipotesi di intervento per l'adeguamento sismico del fabbricato oggetto di studio, pertanto può raggiungere un coefficiente  $\zeta_E \geq 0,80$ . Un'ipotesi di miglioramento sismico del fabbricato è stata condotta rinforzando tutti i pilastri del fabbricato. La tipologia di rinforzo adottato è il ringrosso della sezione esistente con l'aggiunta di nuova armatura longitudinale e trasversale. In seguito a tale intervento, il livello di sicurezza sismica del fabbricato raggiunge circa il 50% allo SLV con l'attivazione di collassi a taglio nelle travi tozze del fabbricato; per il raggiungimento dell'adeguamento sismico è necessario eseguire il rinforzo anche di numerose travi del fabbricato mediante l'inserimento di calastrellature metalliche o FRP. Nelle immagini seguenti sono evidenziati in giallo tutti gli elementi oggetto di rinforzo, distinti per il piano terra e il primo piano.

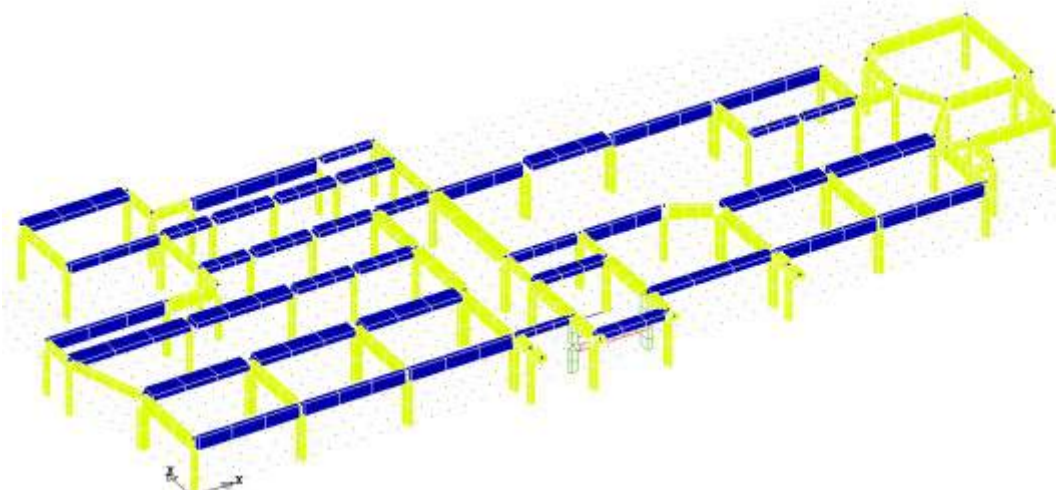


Figura 6: – Elementi strutturali oggetto di rinforzo al piano terra (in giallo)

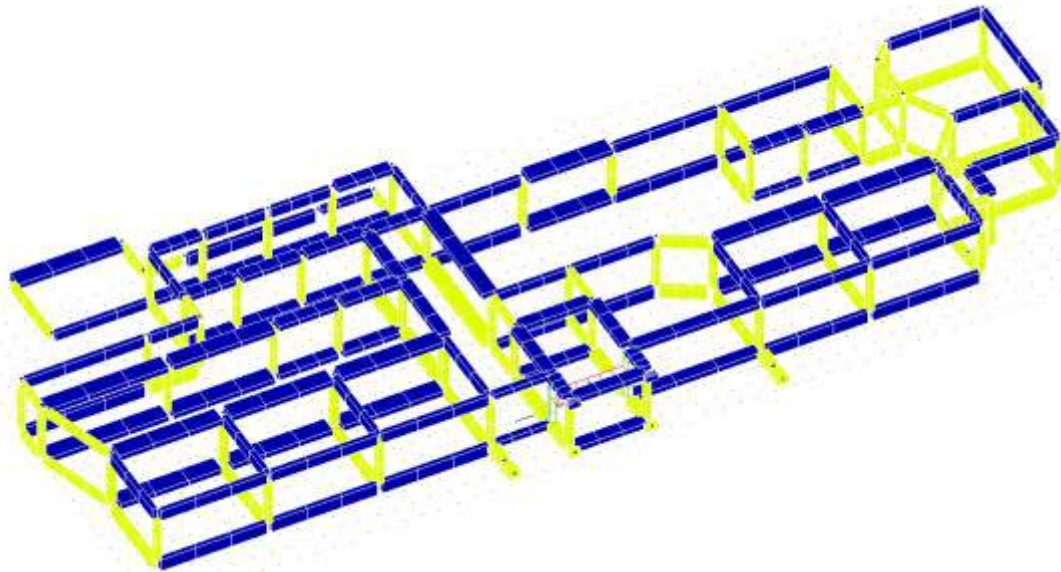


Figura 7: Elementi strutturali oggetto di rinforzo al piano primo (in giallo)

Per l'adeguamento sismico del fabbricato è altresì necessario includere un sistema antiribaltamento per le pareti di tamponamento esterne mediante intonaco armato con rete in fibre e connettori trasversali. Le risorse economiche necessarie per l'adeguamento sismico del fabbricato esistente sono certamente considerevoli in quanto gli interventi citati coinvolgono l'intero fabbricato come indicato nei successivi paragrafi. E' opportuno precisare che il miglioramento o adeguamento strutturale del fabbricato comporta un'elevata incidenza di opere edili che incrementano considerevolmente il costo complessivo degli interventi da eseguirsi. Durante l'esecuzione degli interventi sarà inoltre necessario sospendere l'uso del fabbricato ed eseguire il dislocamento temporaneo di tutti gli arredi. Pertanto, a parere dello scrivente, da un'analisi costi benefici, l'intervento da prediligere per garantire un'adeguata sicurezza statica e sismica del fabbricato consiste nella demolizione e successiva ricostruzione; si precisa che un nuovo edificio realizzato interamente con tutti i dettami delle vigenti normative, assicura una qualità dell'opera sensibilmente maggiore, intendendo per qualità dell'opera, la sua capacità di mantenere le proprie caratteristiche nel tempo. In merito alla qualità del prodotto edilizio finale, è opportuno chiarire che, nonostante i diffusi interventi sul fabbricato esistente, il complesso edilizio ristrutturato sarebbe comunque soggetto ad una manutenzione ordinaria elevata rispetto ad una nuova costruzione in ragione dell'età del fabbricato esistente. Inoltre, da un punto di vista complessivo dell'edilizia, l'intervento di demolizione e ricostruzione determina un ulteriore benefit dell'edificio prevedendo la realizzazione di nuove finiture (pavimenti, intonaci, etc.), degli impianti (elettrico, riscaldamento, idrico, tecnologici, etc.) e più in generale del rendimento energetico ed acustico del fabbricato (nuova coibentazione esterna, nuovi infissi, materiali di maggiore performance rispetto agli esistenti, etc.). L'intervento di nuova costruzione prevede delle caratteristiche dell'involucro disperdente in linea con gli attuali stringenti standard di contenimento dei consumi energetici, ottenendo quindi un basso carico di progetto anche per la climatizzazione, sia per la diminuzione delle dispersioni termiche dovuta alla coibentazione, sia per l'intero pacchetto delle nuove murature e dei nuovi infissi esterni. Pertanto nell'ipotesi di demolizione e ricostruzione vi sarà una notevole economia di gestione garantita dal risparmio energetico, dalla modesta manutenibilità e dalla elevata durevolezza.

## 5 SOLUZIONE PROGETTUALE DI ABBATTIMENTO E RICOSTRUZIONE

Considerato gli esiti delle indagini di vulnerabilità eseguite dai tecnici esterni al Comune nell'ambito dell'appalto "servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65I17000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD", delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio rilevati in fase di indagine, delle ipotesi di consolidamento proposti dai suddetti tecnici e dei relativi costi e delle dimensioni esigue della struttura si è deciso di procedere all'abbattimento e alla ricostruzione del fabbricato nel rispetto delle normative vigenti e quindi nell'ambito strutturale delle seguenti norme:

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. Infrastrutture 17 Gennaio 2018.
- Circolari, Linee Guida e Istruzioni
- Circolare Ministeriale 21 Gennaio 2019, n° 7 / C.S.LL.PP.

Pertanto la progettazione verrà eseguita mediante il confronto tra la domanda e la capacità sia nei confronti dei meccanismi di piano che per quelli fuori piano. La domanda, ovvero l'azione sismica di progetto per un determinato stato limite, è commisurata all'importanza dell'opera in questione secondo i principi richiamati dal D.M. 17.01.2018 al § 3.2.3. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 17.01.2018), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4 dello stesso decreto.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- F0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T\*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

### 5.1 Vita nominale

La vita nominale dell'opera VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata in Tabella.

Tipi di costruzione	Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1 Opere provvisoria – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2 Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3 Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

Per l'edificio in questione, trattandosi di edificio con caratteristiche ordinarie, si è assunto:

$$VN = 50 \text{ anni}$$

### 5.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:



- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per l'edificio in questione, trattandosi di una struttura scolastica si è assunto il coefficiente d'uso  $C_u$ :

$$C_u = 1,50 \text{ (Classe III)}$$

### 5.3 Periodo di riferimento dell'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_u$ :

$$V_R = 75 \text{ anni}$$

### 5.4 Parametri di pericolosità sismica

Noto il periodo di riferimento per l'azione sismica su determinato ed nota l'esatta ubicazione dell'edificio rispetto alla griglia di valori prevista dal D.M. 17/01/2018 sono stati definiti i valori dei parametri di pericolosità sismica relativi ai diversi stati limite. Detti valori sono riportati di seguito in figura.



Figura 8: Parametri di pericolosità sismica di base

### 5.5 Stati limite per le verifiche sismiche

Per la verifica di edifici esistenti il D.M. 17.01.2018 prevede che siano eseguite verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali;
- **Stato Limite di salvaguardia della vita umana (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella.

Stati limite	P <sub>VR</sub> : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V <sub>R</sub>
SLO (o DO)	81 %
SLD (o DL)	63 %
SLV (o DS)	10 %
SLC (o CO)	5 %

Nella fattispecie, sono state condotte con riferimento prevalentemente allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita, per quanto concerne gli stati limite ultimi, e allo Stato Limite di Danno, per quanto concerne gli stati limite di esercizio.

### 5.6 Suolo di fondazione

Il terreno è classificabile come suolo di tipo C secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 al paragrafo 3.2.2, infatti trattasi di *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180m/s e 360m/s. Per maggiori chiarimenti si demanda all'allegato C contenente la tavola Fase2\_RGEOL-T\_01-Relazione geologica e geotecnica redatta dai tecnici esterni al Comune nell'ambito dell'appalto “servizi professionali finalizzati alle verifiche di vulnerabilità sismica di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale ubicati nel territorio delle dieci municipalità – LOTTO 7 – CUP: B65117000050001 CIG – LOTTO 7: 7882655CAD”.*

### 5.7 Spettro elastico

Noti il tipo di suolo ed i parametri del sito sono definiti tutti gli altri parametri correlati per la determinazione dello spettro elastico come di seguito richiamato.

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad T_B = T_C / 3 \quad T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

Categoria sismica	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \pm 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,8}$
C	$1,00 \pm 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,7}$
D	$0,90 \pm 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,9}$
E	$1,00 \pm 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,8}$

$$ST = 1 \quad S = S_s \times ST$$

STATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]	$C_c$	$S_s$	$S_t$	$S$	$T_b$	$T_c$	$T_d$
SLO	30	0,058	2,346	0,305	1,554	1,500	1,000	1,500	0,158	0,474	2,126
SLD	75	0,073	2,340	0,325	1,521	1,500	1,000	1,500	0,165	0,494	2,283
SLV	712	0,186	2,386	0,345	1,492	1,434	1,000	1,434	0,172	0,515	3,375
SLC	1462	0,234	2,452	0,349	1,486	1,356	1,000	1,356	0,173	0,518	3,895

In figura sono riportati i valori di tutti i parametri per la definizione univoca degli spettri elastici relativi agli stati limite di interesse. Gli spettri così determinati sono riportati nella sottostante figura.

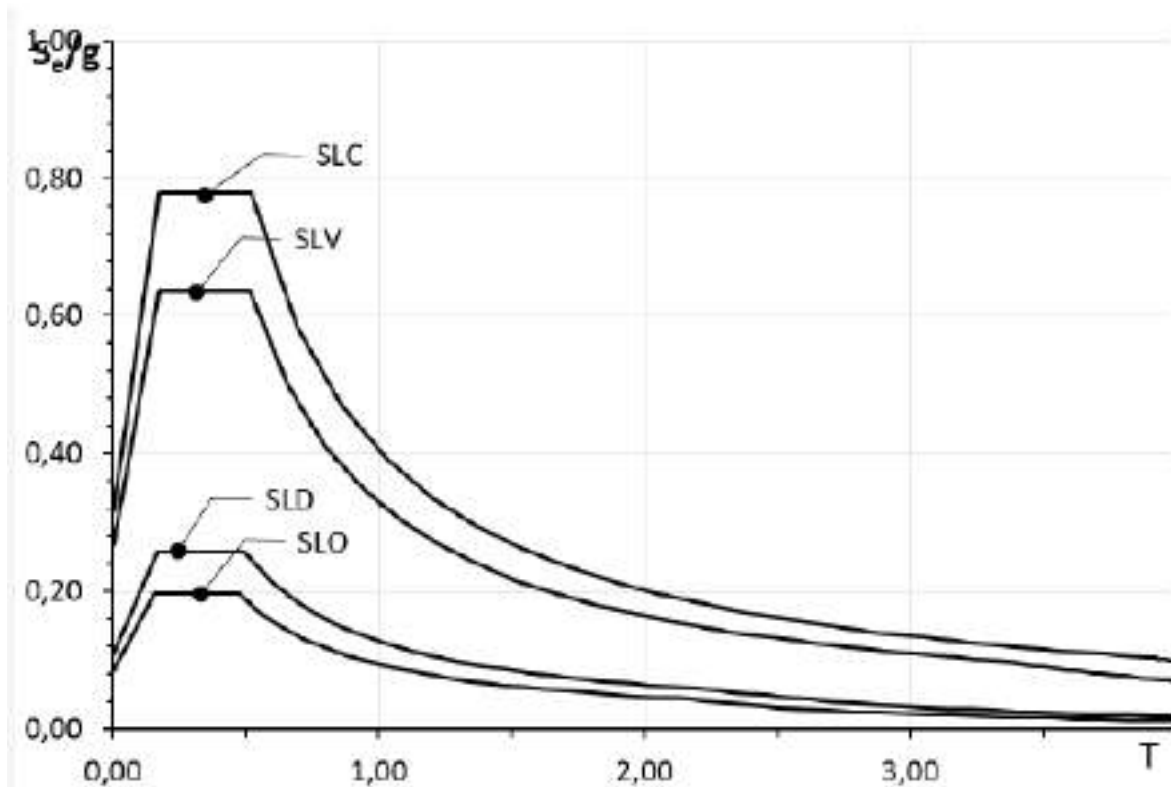
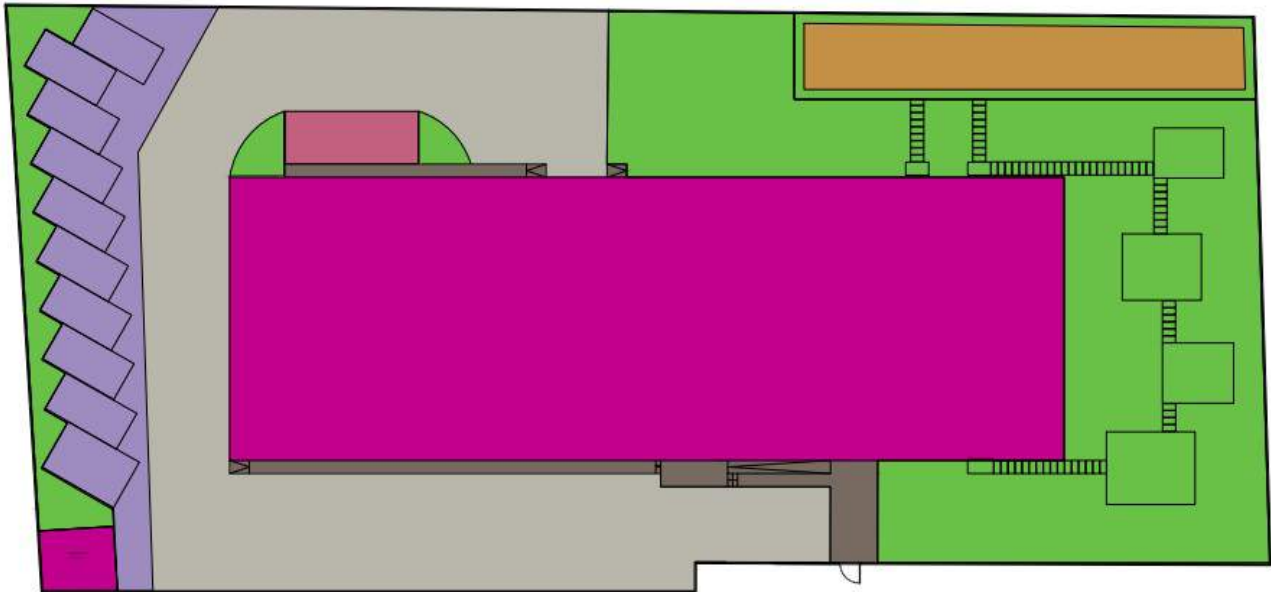










Figura 9: Spettri elastici orizzontali

## 6 DIMENSIONAMENTO NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO

Il nuovo fabbricato, mediante l'intervento di sostituzione edilizia con abbattimento e ricostruzione, prevede la realizzazione di un nuovo edificio di forma regolare progettato secondo la suddivisione di spazi organici e funzionali per l'infanzia.

L'edificio presenterà un unico corpo di fabbrica a due livelli fuori terra in cemento armato con solai in laterocemento. Tutti gli spazi esterni saranno suddivisi in zone attrezzate per attività di tipo motorio e/o didattico (zona gioco, lettura, arte, scienze, etc..) diversificate compreso un orto didattico. Sarà presente una zona parcheggi e un piccolo volume tecnico esterno al fabbricato.



	superficie coperta - 893,98 mq
	superficie pavimentata con conglomerato bituminoso - 582,60 mq
	superficie pavimentata con pavimentazione per esterni - 69,00 mq
	superficie pavimentata con grigliati per parcheggi - 202,15 mq
	superficie destinata a gioco con pavimentazione in gomma - 26,00 mq
	superficie destinata ad orto didattico - 104,60 mq
	superficie destinata a verde con porzione attrezzata con giochi dell'infanzia ed attrezzi sportivi all'aperto - 790,77 mq
	superficie destinata a recinzione - 44,50 mq

Dal punto di vista catastale il lotto di pertinenza è riportato al catasto terreni e individuato al foglio 9 part.481 per una superficie complessiva di mq 2713. L'area attualmente risulta nella disponibilità dell'ente locale. Il lotto è destinato ad attrezzature scolastiche come si evidenzia dalle tavole del PRG (vedi Allegato f) e allo stato attuale risulta libera da vincoli contenziosi in essere che possono costituire impedimento all'edificazione.



L'intervento di sostituzione edilizia prevede la realizzazione di un edificio nel rispetto dei criteri del D.M. del 1975 e rientra per il punto 2.1.2 nell'eccezione relativa all'ampiezza minima delle aree per la quale l'area risulta inferiore a quanto prescritto nella tabella 2 come da piano urbanistico approvato.

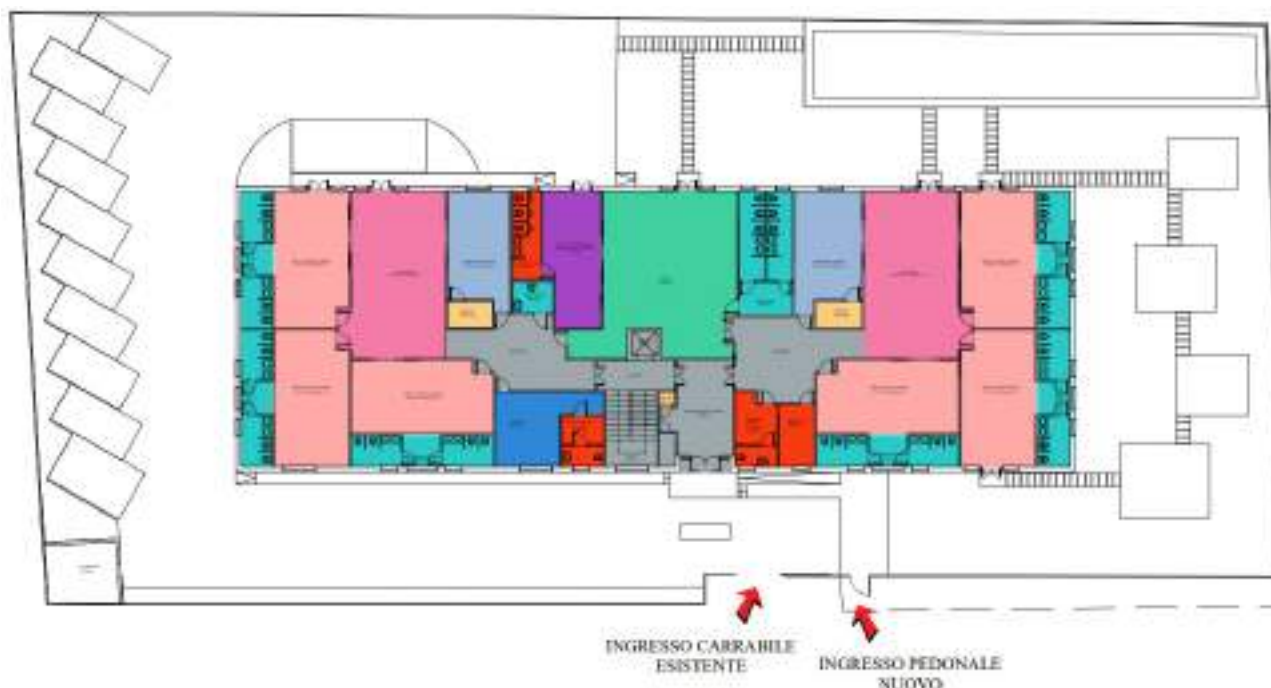
La nuova scuola sarà inserita nel medesimo lotto in cui si trova l'edificio esistente, il lotto infatti è inserito in un contesto altamente urbanizzato, essendo all'interno del centro abitato con una viabilità secondaria con traffico modesto. Sono stati previsti percorsi pedonali diversi da quelli carrabili e spazi di sosta per i mezzi di trasporto scolastico; la salita e la discesa dei bambini avviene in uno spazio sicuro, di adeguate dimensioni, che non richiede attraversamenti o non presenta situazioni di conflitto con i percorsi automobilistici.

Al Piano terra del nuovo edificio saranno ospitati gli spazi dedicati all'infanzia compresa la sala mensa con accesso sul lato posteriore per le attività a servizio della mensa. Il piano primo ospiterà spazi per la didattica e spazi dedicati ad attività ludiche all'aperto sul terrazzo attrezzato.

L'accessibilità al lotto è garantita dalla posizione centrale dello stesso in zona urbanizzata e all'interno della scuola da percorsi facilmente accessibili sia per genitori che per alunni.

Gli spazi sono stati dimensionati considerando 9 sezioni da n.20 alunni per un totale di 180 alunni a fronte dei 153 attualmente frequentanti. Il maggior numero di alunni per ogni sezione si prevede in funzione del numero di sezioni indicati dal Dirigente Scolastico in modo da consentire l'incremento di alunni in previsione dell'arricchimento dell'offerta formativa e dalle nuove performance dell'involucro edilizio che aumenterebbe l'attrattività della frequenza della scuola anche attraverso un progetto partecipato con questa istituzione in grado di recepire le esigenze dei nuovi modelli di socializzazione e di recupero degli apprendimenti che sono stati elaborati in questi ultimi mesi in favore di quelli alunni che hanno subito danni dalla perdurata emergenza pandemica.












Piano terra:





Piano primo



 Spazi per attività da tavolo - 220,49 mq p.t. + 110,24 mq p.1°= 330,73mq	 Deposito -9,66 mq p.t. + 22,51mq p.1°= 32,17 mq
 Spazi per attività speciali - 53,31 mq p.t. + 30,50 mq p.1°= 83,81 mq	 Mensa - 80,59 mq p.t.
 Spazi per attività libere - 121,06 mq + 60,53 mq p.1°= 181,59 mq	 * Locale a servizio della mensa - 27,36 mq
 Locali lavabi - servizi igienici e spogliatoi - 126,72 mq	 Locale assistenza - 21,49 mq p.t.
 Spogliatoio e servizi igienici insegnante - 35,62 mq p.t. + 19,09 p.1°= 54,71 mq	
 Piccola lavanderia - 8,72 mq	
 Corridoi - scale ed ascensori - 157,23 mq	

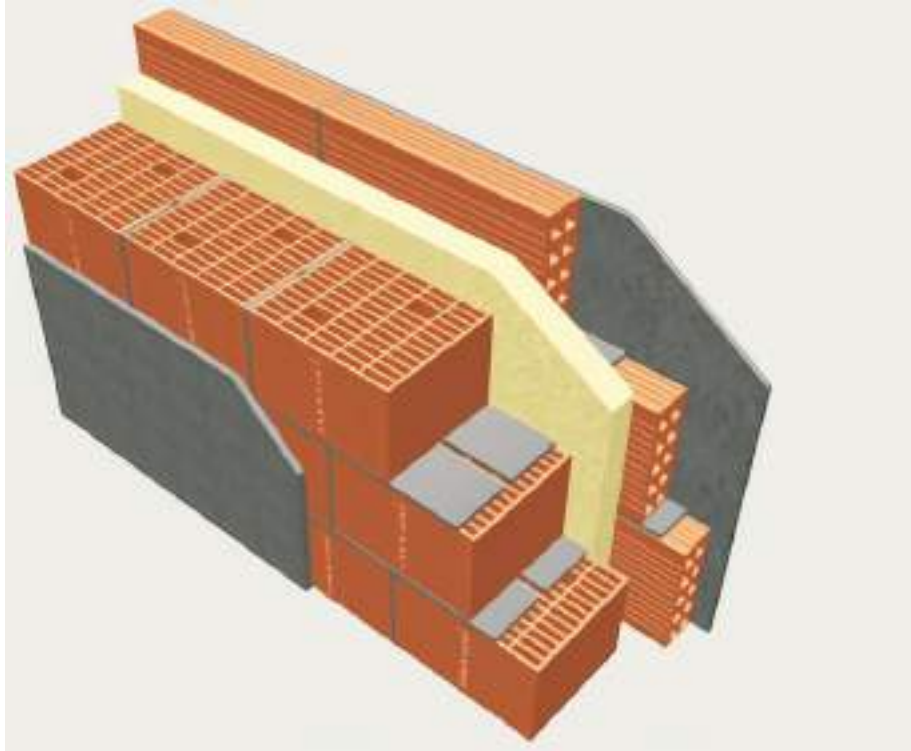
## 7 DESCRIZIONE REQUISITI MATERIALI ED IMPIANTI AL FINE DEL RISPETTO DEL RISPARMIO ENERGETICO E SOSTENIBILITÀ

Particolare attenzione verrà posta nella progettazione e realizzazione degli impianti, sia per quanto riguarda gli aspetti funzionali sia per la sicurezza e la durata nel tempo.

A livello progettuale si prevede di adottare specifiche soluzioni tecniche volte al maggior risparmio energetico e tendenti sia alla minor produzione di rifiuti che al minor inquinamento nel rispetto dell'ambiente (rispetto delle norme sul risparmio energetico - D. Lgs.311/2006, D.lgs. 192/2005, e L.R.39/2005 e s.m.i). Gli impianti saranno sezionati regolandoli separatamente, nel rispetto della flessibilità impiantistica che prevede anche modifiche dimensionali degli spazi (pareti/porte scorrevoli che raddoppiano o dimezzano spazi). Gli impianti tecnologici saranno progettati e dimensionati nel rispetto delle normative specifiche.

La scuola verrà quindi realizzata utilizzando criteri di risparmio energetico e sostenibilità, a tal fine si terrà conto in particolar modo dei seguenti elementi:

- **Tamponatura** con esternamente blocco di laterizio porizzato di spessore 20 cm mentre internamente blocco di laterizio da 8 cm, tra i due blocchi di laterizio è interposto isolante termico in poliuretano dello spessore di almeno 5 cm.



- **Realizzazione di impianto fotovoltaico e impianto solare termico** dimensionati in funzione delle esigenze del complesso scolastico. L'impianto sarà dimensionato in modo da rispettare l'obbligo di normativa di coprire tramite energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili il 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria ed il 50% dei consumi globali previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento. I moduli fotovoltaici che saranno utilizzati sono quelli al silicio policristallino con potenza di picco pari a 220W cadauno ideale sia per utenze connesse alla rete elettrica (grid-connected), sia per utenze isolate (stand-alone). Tale tipologia di moduli è tale da garantire le migliori prestazioni elettriche in termini di rendimento e più elevata affidabilità rispetto ad altre tipologie quali, ad esempio, quelli al silicio amorfo.



I parametri di rilievo degli stessi sono i seguenti:

- Modulo ad alta potenza di picco pari a 220W, composto da celle solari policristalline (di numero pari a 60) aventi dimensioni pari a (156x156) mm. Peso singolo pari a 22 Kg.

- Presenza di diodi by-pass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali fenomeni di ombreggiamento.
- Impiego di vetro temperato, adeguate resine, strati impermeabili e cornici in alluminio per lunghe durate in qualsiasi situazione meteorologica. Trattamento antiriflettente.
- Intelaiatura in alluminio.
- Terminali d'uscita con cavi precablati a connessione rapida impermeabile.
- Alta resistenza meccanica (in conformità alla Norma IEC 61215), con carichi fino a 5,4 kN/m<sup>2</sup>, per i quali si conferma che il modulo è adatto a sostenere elevate quantità di neve e ghiaccio.
- Efficienza del modulo pari a 13,12 %.

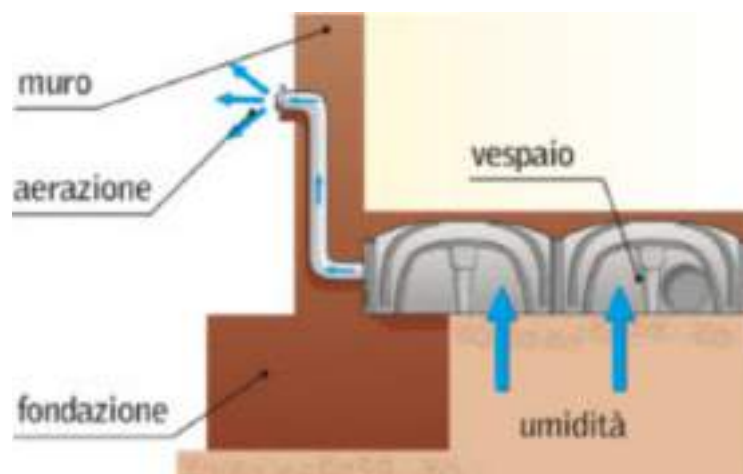
- **Infissi esterni con telaio metallico a taglio termico con triplo vetro e doppia camera con gas argon**

La camera interna all'alloggiamento del vetro ventilata in modo da prevenire eventuali formazioni di condensa in corrispondenza della sigillatura del vetro camera. Accessori di movimento e chiusura di primaria qualità di materiale protetto contro la corrosione con zincatura di 15 micron e successiva passivazione comprendenti cremonesi con maniglia in lega di alluminio e cerniere in numero 2,3 o 4 per anta, a seconda delle dimensioni, con perno e rondelle anti-frizione. Guarnizioni in EPDM. Qualità certificata secondo DIN 7863 elastometriche resistenti all'invecchiamento alloggiare in una sede continua dei profilati.

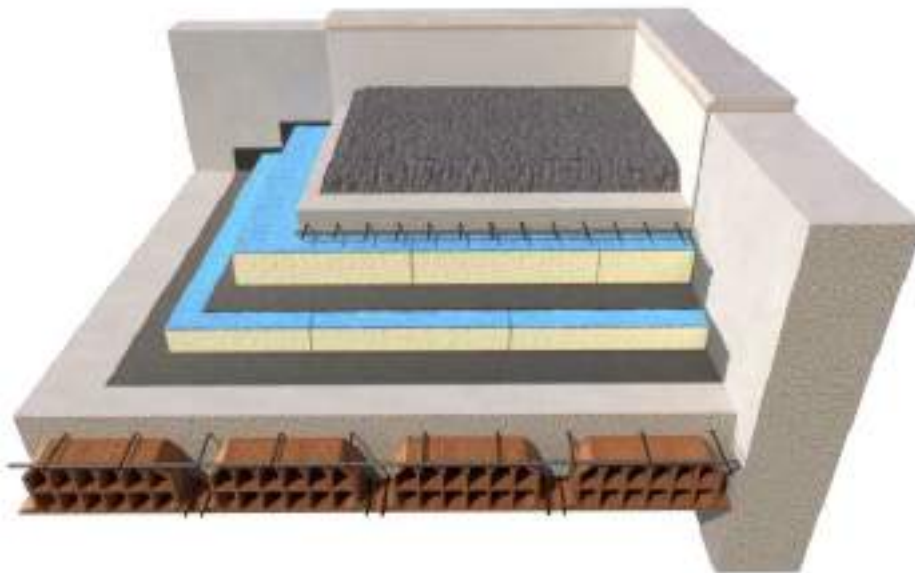


- **Isolamento del piano terra controterra con sistema ad igloo**  
**Le funzioni principali sono:**

- impermeabilizzare contro l'umidità di risalita. In pratica, si crea un distacco tra il terreno e l'edificio, permettendo all'aria di circolare e quindi di portar via l'umidità con fori sulle murature esterne almeno ogni 2/3 metri per poter far circolare l'aria liberamente. Senza ventilazione, il vespaio è una struttura priva di significato.



- permettere il passaggio sotto la soletta di cavi, tubazioni ed impianti. Altro aspetto molto importante da considerare in fase di progettazione è il passaggio degli impianti e specialmente dei tubi di scarico delle acque nere. Quest'ultimi devono avere pendenze maggiori del 1,5% e devono raggiungere la fossa biologica. In questo, le altezze dei casseforme svolgono un ruolo primario.
- isolare termicamente: il nuovo solaio sopra il vespaio, dovrà rispettare determinati requisiti di legge volti al risparmio energetico attestati attraverso la relazione energetica nota come "legge 10". In particolare, la trasmittanza (capacità di un materiale di dissipare calore) del solaio dovrà essere inferiore ai valori indicati di seguito, che variano in base alla zona climatica dove si trova l'immobile oggetto di intervento nel nostro caso è C.
- **Isolamento termico della copertura piana ed inclinata con pannelli in poliuretano da 10 cm** secondo i seguenti strati: barriera a vapore; pannello in poliuretano da 10 cm; massetto livellante; primer per posa impermeabilizzazione; guaina impermeabilizzante; strato protettivo.



- **impianto di riscaldamento**, sempre nell'ottica di definire un complesso edilizio che limiti i consumi energetici e riduca i costi di manutenzione, la proposta progettuale prevede l'utilizzo di tecnologie che massimizzino l'efficienza e garantiscano il comfort indoor in ogni stagione (pompa di calore aria/acqua ad inverter abbinata a impianto fotovoltaico).  
Per la gestione dei consumi elettrici e di riscaldamento/raffrescamento, anche da remoto, dovrà essere installato un sistema intelligente di building automation (BACS).  
Un forte contributo alla regolazione della temperatura e dell'umidità interna verrà garantito dall'impianto di ricambio d'aria forzato con recuperatore di calore ad alta efficienza. Nelle strutture molto isolate risulta necessario l'inserimento dell'impianto di ricambio d'aria; esso contribuisce a ridurre i consumi energetici ed a mantenere la purezza dell'aria. Ogni ambiente potrà essere dotato di sensore di presenza collegato alle saracinesche poste sulle canalizzazioni o all'interruttore/variante delle singole macchine. Con presenza di persone all'interno degli ambienti l'impianto di ricambio d'aria ricomincerà automaticamente a funzionare facendo defluire i proporzionati volumi d'aria.
- **boiler a pompa di calore per la produzione ACS**





- **Illuminazione con lampade a LED con dimmer incorporato** per la modulazione dell'intensità luminosa. Ogni ambiente potrà essere dotato di sensore di luminosità con taratura adeguata a garantire il giusto livello luminoso. I sensori di luminosità, abbinati ai sensori di presenza, garantiranno la riduzione dei consumi elettrici: ad ambiente vuoto il sensore di presenza darà il consenso allo spegnimento dei corpi illuminanti; con presenza di persone, per contro, verrà chiamato in causa il sensore di luminosità che bilancerà il flusso luminoso, a seconda del livello di luminosità naturale, fino a raggiungere il livello assegnato per il determinato ambiente.

Dal confronto con i tradizionali sistemi di illuminazione, la tecnologia LED offre i vantaggi di seguito elencati:

- il risparmio ottenuto utilizzando l'illuminazione a LED è di circa il 93% rispetto alle lampade a incandescenza, 90% rispetto alle lampade alogene e 66% rispetto alle lampade fluorescenti.
- Una lampadina a LED mantiene la maggior parte della sua luminosità anche dopo un utilizzo di oltre 50000 ore. La vita media di una lampadina a incandescenza è invece calcolata in 1.000 (1.500) ore e di una fluorescente a circa 6mila ore. In pratica, se si usasse una lampadina a LED per circa 8 ore al giorno, tutti i giorni, la sua durata raggiungerebbe 16/17 anni.
- Non inquinano. Le lampadine a LED rispetto a quelle a incandescenza o alle fluorescenti, non contengono gas nocivi e sostanze tossiche.
- Nessuna emissione di raggi ultravioletti, normalmente dannosi per l'uomo se vi si espone per lungo tempo, né di raggi infrarossi. Proprio la mancanza di emissioni di raggi U.V. permette di usufruire di un altro vantaggio: quello di non attirare la maggior parte delle specie di insetti sensibili agli ultravioletti.
- Ridotta emissione di calore: la temperatura dei LED raramente è superiore ai 50° C e l'involucro è normalmente in grado di controllare il calore generato e di smaltirlo verso dissipatori esterni. Questa caratteristica rende possibile l'installazione delle lampade a LED anche su materiali che temono l'eccessivo calore, come il legno e la plastica.

Tale sistema di illuminazione a led consente di ottenere un risparmio sull'energia consumata per l'illuminazione e riduce i costi di manutenzione grazie alla elevata durabilità dei corpi luminosi.

**Con gli interventi proposti per involucro e sistema di riscaldamento, e l'installazione dell'impianto fotovoltaico, la prestazione energetica può arrivare alla classe A4.**

## 8 REQUISITI DEI SUCCESSIVI LIVELLI PROGETTUALI

I successivi livelli progettuali dovranno garantire il rispetto dei principi del “*non arrecare un danno significativo*” (*Do Not Significant Harm – DNSH*) ai sensi dell’articolo 17 del Regolamento Tassonomia (UE) 2020/852, in conformità agli Orientamenti tecnici della Commissione europea (2021/C/58/01), relativi ai sei obiettivi ambientali:

- mitigazione dei cambiamenti climatici;
- adattamento ai cambiamenti climatici;
- uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine;
- economia circolare;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Infatti il presente intervento si inserisce nell’Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell’edilizia scolastica - e con particolare riferimento alla Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente - allegato alla circolare del 30 dicembre 2021 numero 32 – schede 02 e 05 considerato che l’Investimento ricade nel Regime 2 lo stesso pertanto si limiterà a “non arrecare danno significativo”, rispettando i principi DNSH. Si riporta a seguire le suddette schede 02 e 05:

- **Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali**

**Mitigazione del cambiamento climatico** - Il progetto prevederà misure atte a recepire le attuali direttive sul rendimento energetico degli edifici (EPBD) per i quali verrà eseguita e fornita ante (*vedi Allegato h*) e post attestazione di prestazione energetica (APE).

**Adattamento ai cambiamenti climatici** - Il progetto prevede l’adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito dell’analisi dell’adattabilità.

**Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine** - A tal fine gli interventi dovranno garantire il risparmio idrico delle utenze. Pertanto, oltre alla piena adozione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici” per quanto riguarda la gestione delle acque, le soluzioni tecniche adottate dovranno rispettare gli standard internazionali di prodotto relative alla Rubinetteria sanitaria anche secondo le indicazioni fornite sul sito <http://www.europeanwaterlabel.eu/> pertanto il progetto prevede l’impiego di dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto che saranno certificati in fase di installazione di forniture.

**Economia circolare** - Il requisito da dimostrare è che almeno l’70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13). Pertanto, oltre all’applicazione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, relativo ai requisiti di Disassemblabilità, sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti che nella misura del 70% saranno inviati a recupero. Il progetto prevede la redazione del Piano di gestione rifiuti ed in fase esecutiva sarà prodotta relazione finale con l’indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione “R”.

**Prevenzione e riduzione dell’inquinamento** - Tale aspetto coinvolge: o i materiali in ingresso; o la gestione ambientale del cantiere; o eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda, ove presenti, per nuove costruzioni realizzate all’interno di aree di estensione superiore a 1000 m<sup>2</sup>. Per i materiali in ingresso dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate. Per la gestione ambientale del cantiere dovrà redatto specifico Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali. Tali attività sono descritte all’interno del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 e ss.m.i., Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per

la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”. Per le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda dovranno essere adottate le modalità definite dal D. lgs 152/06 Testo unico ambientale.

In fase di progettazione sarà effettuata la Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti, la Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto compresa verifica del rischio Radon con eventuali soluzioni di mitigazione. Al termine della fase di esecuzione sarà prodotta una relazione finale con l’indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione con eventuale evidenza della presenza di Radon ed eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate.

**Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi** - Considerato che l’area non ricade in particolari siti protetti sarà evidenziato nel progetto l’utilizzo di legno per la costruzione di strutture, rivestimenti e finiture, per il quale dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale che sarà elemento di verifica di quanto utilizzato in fase di esecuzione.

• **Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici**

La ristrutturazione o la riqualificazione di edifici volta all’efficienza energetica fornisce un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati.

Regime 2: Mero rispetto del “do no significant harm”.

**Mitigazione del cambiamento climatico** - L’efficace gestione operativa del cantiere potrà garantire il contenimento delle emissioni GHG. Nello specifico, si provvederà alla redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC, si potrà provvedere ad utilizzare mezzi di cantiere ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina).

**Adattamento ai cambiamenti climatici** - Questo aspetto ambientale risulta fortemente correlato alle dimensioni del cantiere ed afferente alle sole aree a servizio degli interventi (Campo base). Pertanto il progetto potrà prevedere uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell’area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico con eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere;

**Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine** - Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione. Pertanto si dovrà prestare particolare attenzione a lavorazioni o da impianti specifici, quale ad es betonaggio, frantoio, trattamento mobile rifiuti, etc. Ad avvio cantiere l’Impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico dell’attività di cantiere. Dovrà essere ottimizzato l’utilizzo della risorsa eliminando o riducendo al minimo l’approvvigionamento dall’acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. Ove previsto dalle normative regionali, dovrà essere redatto Piano di gestione delle acque meteoriche provvedendo alla eventuale acquisizione di specifica autorizzazione per lo scarico delle acque Meteoriche Dilavanti (AMD) rilasciata dall’ente competente per il relativo corpo recettore.

**Economia circolare**

Vedi scheda 2

**Prevenzione e riduzione dell’inquinamento**

Vedi scheda 2

**Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi**

Vedi scheda 2





COMUNE DI NAPOLI

**FUTURA** LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Unione Europea NextGenerationEU



Ministero dell'Università e della Ricerca



REGIONE CAMPANIA

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1 “Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia”



### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

*Messa in sicurezza e Riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia del Plesso Infanzia dell'I.C. 80° Berlinguer - (Cod. Ares 0630491412)*

Responsabile del Procedimento:

**Arch. Alfonso Ghezzi**

Progettisti:

**Ing. Marianna Vanacore  
Arch. Laura Bellino**

TAVOLA:

**E.10**

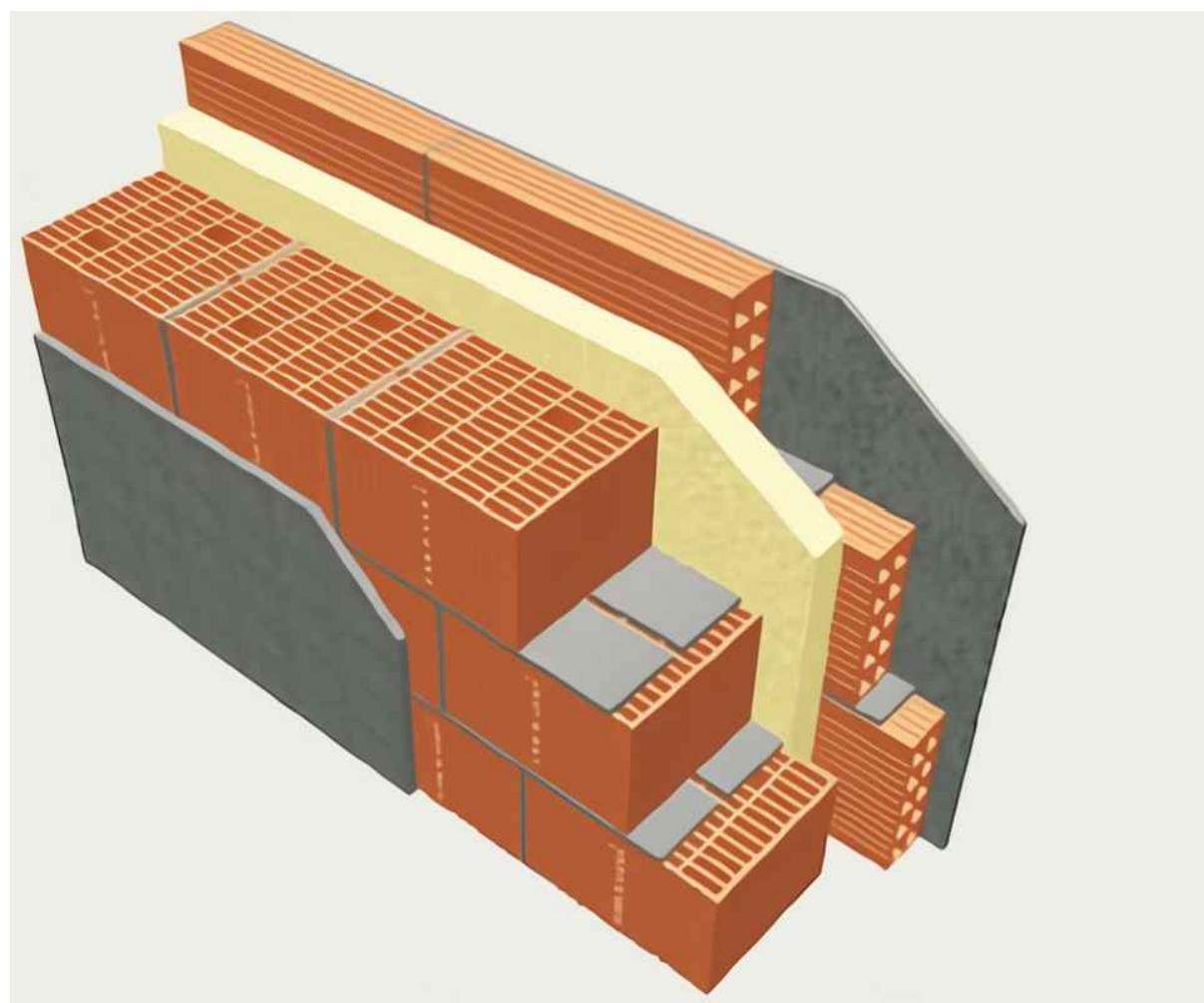
Descrizione elaborato:

**Particolari costruttivi**

Scala:

Data:

**MARZO 2022**



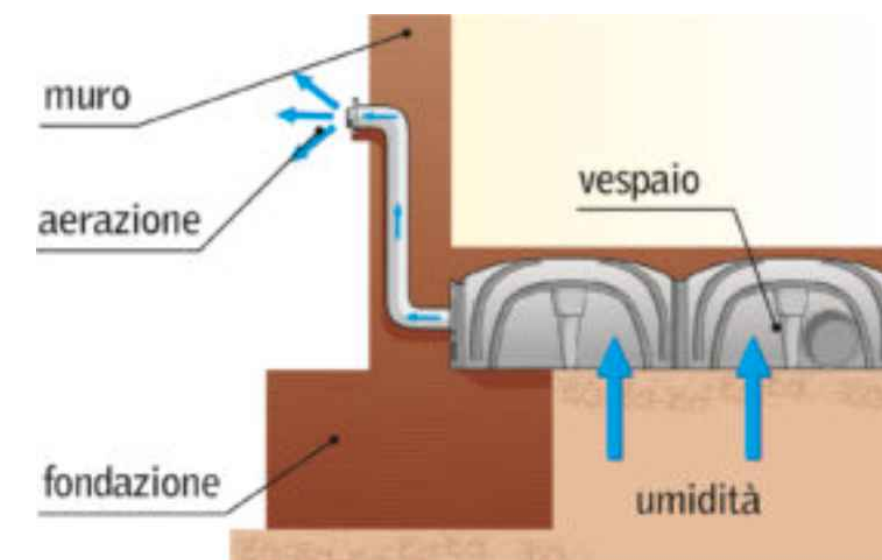
**Tamponatura** con esternamente blocco di laterizio porizzato di spessore 20 cm mentre internamente blocco di laterizio da 8 cm, tra i due blocchi di laterizio è interposto isolante termico in poliuretano dello spessore di almeno 5 cm.



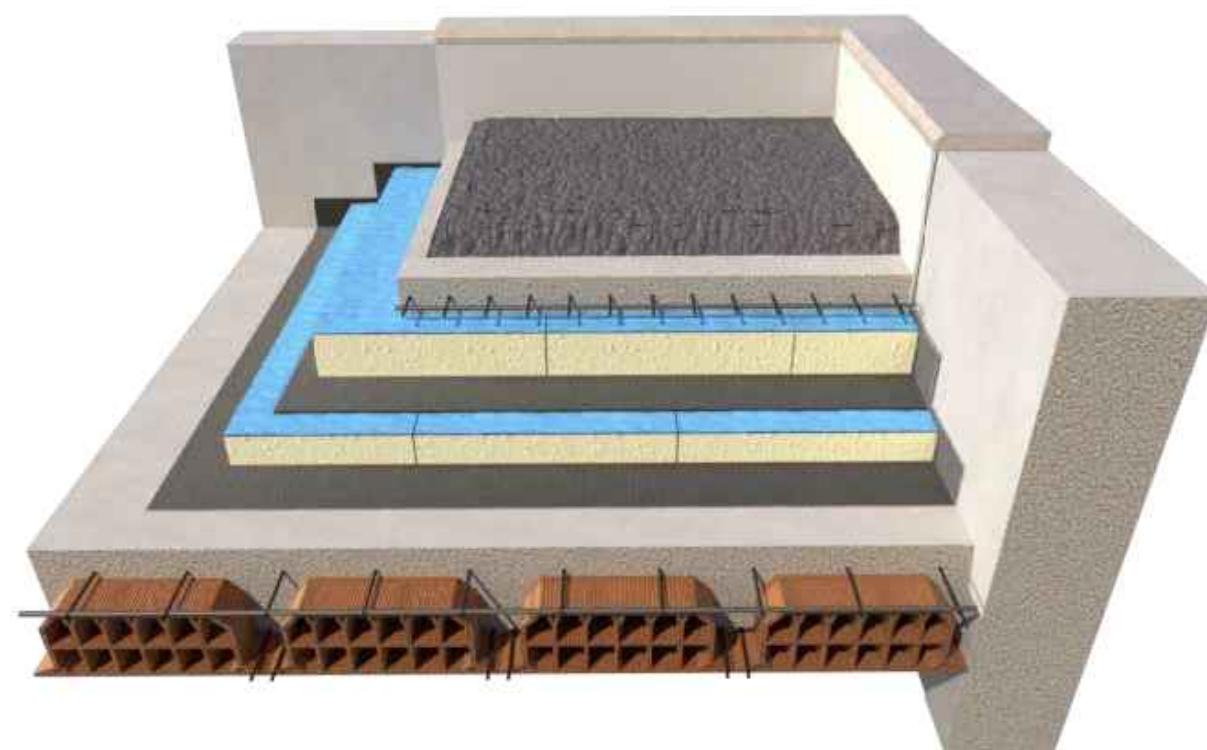
**Realizzazione di impianto fotovoltaico e impianto solare termico** dimensionati in funzione delle esigenze del complesso scolastico. L'impianto sarà dimensionato in modo da rispettare l'obbligo di normativa di coprire tramite energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili il 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria ed il 50% dei consumi globali previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento. I moduli fotovoltaici che saranno utilizzati sono quelli al silicio policristallino con potenza di picco pari a 220W cadauno ideale sia per utenze connesse alla rete elettrica (grid-connected), sia per utenze isolate (stand-alone). Tale tipologia di moduli è tale da garantire le migliori prestazioni elettriche in termini di rendimento e più elevata affidabilità rispetto ad altre tipologie quali, ad esempio, quelli al silicio amorfo.



**Infissi esterni con telaio metallico a taglio termico con triplo vetro e doppia camera con gas argon** - La camera interna all'alloggiamento del vetro ventilata in modo da prevenire eventuali formazioni di condensa in corrispondenza della sigillatura del vetro camera. Accessori di movimento e chiusura di primaria qualità di materiale protetto contro la corrosione con zincatura di 15 micron e successiva passivazione comprendenti cremonesi con maniglia in lega di alluminio e cerniere in numero 2,3 o 4 per anta, a seconda delle dimensioni, con perno e rondelle antifrizione. Guarnizioni in EPDM. Qualità certificata secondo DIN 7863 elastometriche resistenti all'invecchiamento alloggiato in una sede continua dei profilati.



**Isolamento del piano terra controterra con sistema ad igloo**



**Isolamento termico della copertura piana ed inclinata con pannelli in poliuretano da 10 cm** secondo i seguenti strati: barriera a vapore; pannello in poliuretano da 10 cm; massetto livellante; primer per posa impermeabilizzazione; guaina impermeabilizzante; strato protettivo.



**impianto di riscaldamento**, sempre nell'ottica di definire un complesso edilizio che limiti i consumi energetici e riduca i costi di manutenzione, la proposta progettuale prevede l'utilizzo di tecnologie che massimizzino l'efficienza e garantiscano il comfort indoor in ogni stagione (pompa di calore aria/acqua ad inverter abbinata a impianto fotovoltaico). Per la gestione dei consumi elettrici e di riscaldamento/raffrescamento, anche da remoto, dovrà essere installato un sistema intelligente di building automation (BACS). Un forte contributo alla regolazione della temperatura e dell'umidità interna verrà garantito dall'impianto di ricambio d'aria forzato con recuperatore di calore ad alta efficienza. Nelle strutture molto isolate risulta necessario l'inserimento dell'impianto di ricambio d'aria; esso contribuisce a ridurre i consumi energetici ed a mantenere la purezza dell'aria. Ogni ambiente potrà essere dotato di sensore di presenza collegato alle saracinesche poste sulle canalizzazioni o all'interruttore/variante delle singole macchine. Con presenza di persone all'interno degli ambienti l'impianto di ricambio d'aria ricomincerà automaticamente a funzionare facendo defluire i proporzionati volumi d'aria. Infine dovrà essere installato **boiler a pompa di calore per la produzione ACS**