



PROVINCIA DI COSENZA

INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE INDUSTRIA E ARTIGIANATO “IPSIA DI BOCCHIGLIERO”

Progetto Esecutivo

Oggetto:

ELABORATI DESCRITTIVI
RELAZIONE DI CALCOLO (ANTE E POST OPERAM)

Data: Novembre 2020

ELABORATO :

Scala -

CODICE:

IP.RE.04

Responsabile del Procedimento

(Ing. Piero Francesco FARFALLA)

Progettista

(Ing. Francesco PORCO)



Revisione a seguito di integrazione SISMI.CA

09/04/2021

INDICE

PREMESSA	3
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2. EDIFICIO SCOLASTICO OGGETTO DI INTERVENTO	5
3. INDAGINE STORICA	9
4. RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE	11
5. INDAGINI SULLE STRUTTURE E SUI MATERIALI	19
5.1 Richiami Normativi.....	19
5.2 Indagini eseguite e Livello di Conoscenza raggiunto	20
6. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DELL'AREA	24
7. CARICHI SOVRACCARICHI E MODELLAZIONE STRUTTURALE	25
7.1 Azioni Statiche	25
7.2 Azioni Sismiche.....	26
7.3 Modellazione Strutturale.....	29
7.4 Origine e caratteristiche del codice di calcolo.....	31
8. LIVELLO DI SICUREZZA DELL'IMMOBILE NELLO STATO ATTUALE.....	32
9. INTERVENTI PREVISTI E FINALITÀ.....	34
9.1 Interventi relativi al layout architettonico	34
9.2 Interventi strutturali	37
9.3 Interventi su elementi non strutturali	42
10. SICUREZZA DELL'IMMOBILE NELLO STATO FUTURO	43
11. PRESCRIZIONI SPECIFICHE SUI MATERIALI IMPIEGATI	44
11.1 Calcestruzzi	44

11.2	Acciaio per cemento armato	47
11.3	Acciai da Carpenteria Metallica.....	47
11.4	Rinforzo in FRCM (Fiber Reinforced Cementitious matrix)	49
12.	TABULATI DI CALCOLO: STATO ATTUALE (STATO DI FATTO) E STATO FUTURO (STATO DI PROGETTO).....	50

Premessa

La presente ***Relazione di Calcolo (Ante e post operam)*** accompagna gli elaborati del progetto esecutivo relativo ai lavori di ***"Intervento di Adeguamento Sismico dell'Edificio Sede dell'Istituto Professionale Industria e Artigianato IPSIA di Bocchigliero"*** nel Comune di Bocchigliero(CS).

Nel seguito sono riportate alcune informazioni salienti dell'edificio in oggetto, ed in particolare è evidenziato il livello di sicurezza attuale dell'immobile per azioni "antropiche" e per azioni "sismiche" ed una sintesi delle "criticità" della fabbrica strutturale nella condizione attuale. Sulla base di tali condizioni di "deficit" strutturale sono stati messi a punto degli interventi di adeguamento sismico, sia per le strutture principali che per le strutture secondarie. In abbinamento agli interventi strutturali sono stati previsti lavori di revisione ed adeguamento degli impianti esistenti (antincendio, elettrico, idrico-sanitario, riscaldamento), ed interventi sull'involucro edilizio al fine di ottenere un efficientamento completo dell'immobile.

1. Normative di Riferimento

Nelle varie fasi della progettazione, del calcolo e delle verifiche si è fatto riferimento alle seguenti normative:

1. *Legge 5/11/1971, n.1086*, Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
2. *DM 17 gennaio 2018*: Norme Tecniche per le Costruzioni. (NTC2018).
3. *Circolare 21/01/2019, n. 7* del Ministero delle infrastrutture e trasporti recante le istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018.
4. *UNI EN 206-1-2006*, Specificazione, prestazione, produzione e conformità del calcestruzzo.
5. *UNI EN - Eurocodice 1*, Azioni sulle strutture.
6. *UNI EN - Eurocodice 2*, Progettazione delle strutture di calcestruzzo.
7. *CNR-DT 200 R1/2013*, Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo di interventi di consolidamento statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

8. *CNR-DT 215/2018*, Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica.
9. *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici* – Dicembre 2018 "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRCM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti".
10. *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici* – Ottobre 2019 "Linea Guida per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di interventi di consolidamento strutturale mediante l'utilizzo di sistemi di rinforzo FRCM".

2. Edificio scolastico oggetto di intervento

L'edificio scolastico oggetto di intervento è una costruzione risalente ai primi anni '60 costituita da un unico corpo fabbrica. L'estensione in pianta è di circa 400 m² e la cubatura di 3900 m³. L'edificio presenta due piani fuori terra ed un piano sottotetto non praticabile. L'edificio allo stato attuale risulta inutilizzato a causa delle problematiche strutturali riscontrate sui solai di sottotetto e copertura.



Fig.2.1 – Foto aerea planimetrica del corpo di fabbrica in oggetto

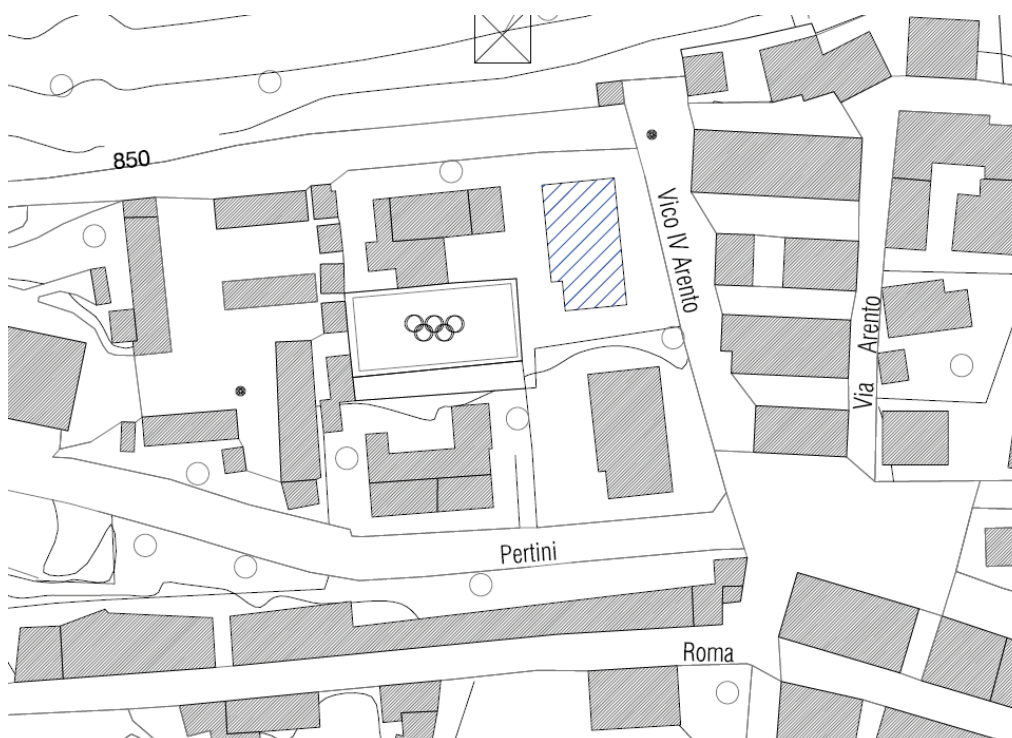


Fig. 2.2 – Planimetria generale dell'Intero Plesso Scolastico

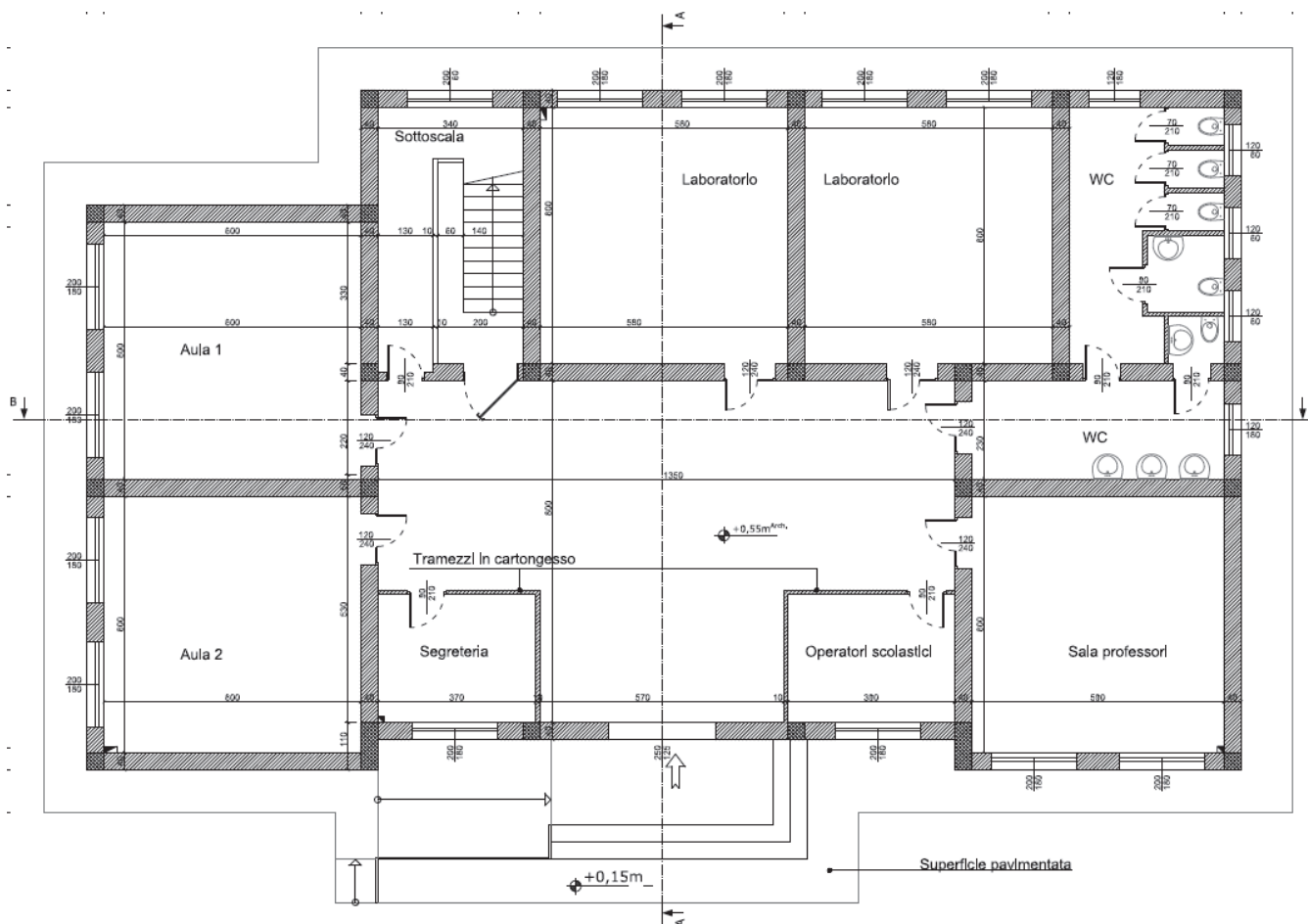


Fig. 2.3 – Pianta Piano Rialzato dell'Edificio

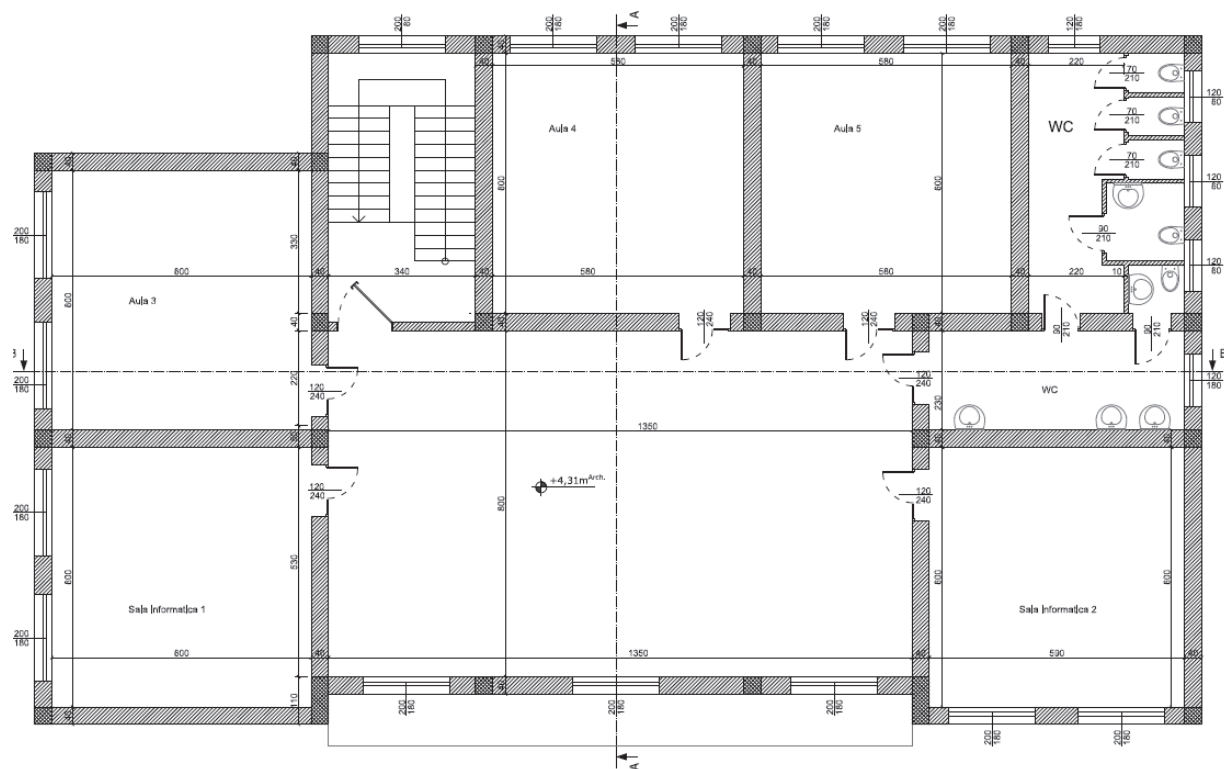


Fig. 2.4 – Pianta Piano Primo dell'Edificio

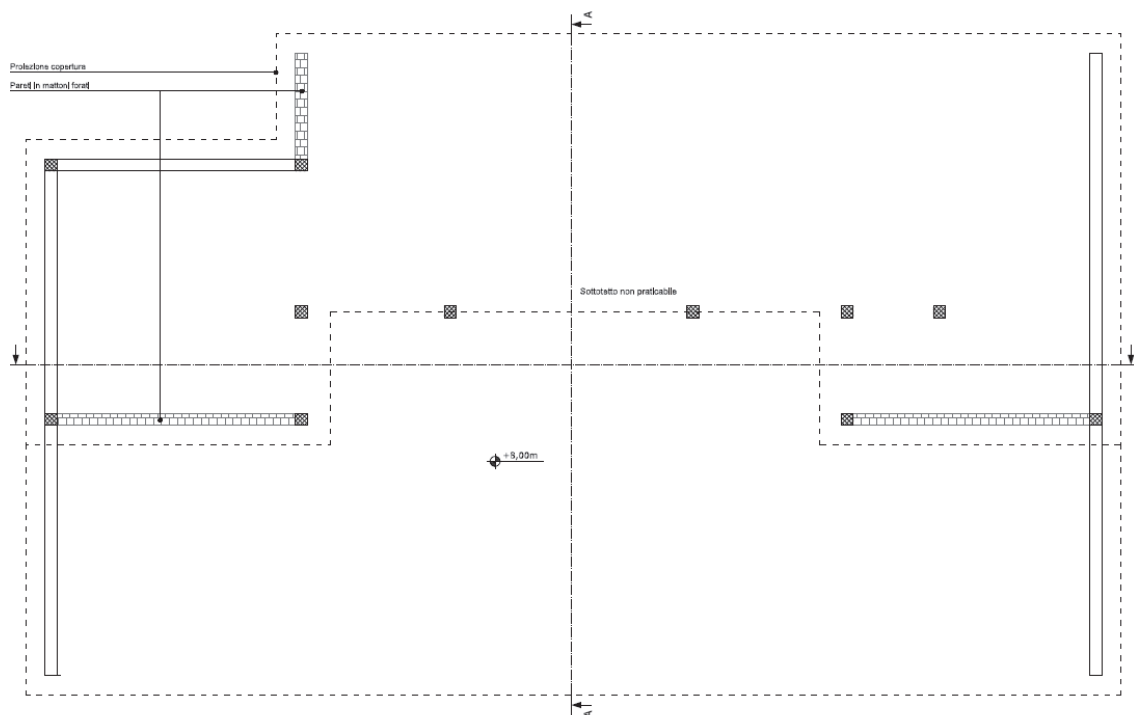


Fig. 2.5 – Pianta Piano Sottotetto dell'Edificio

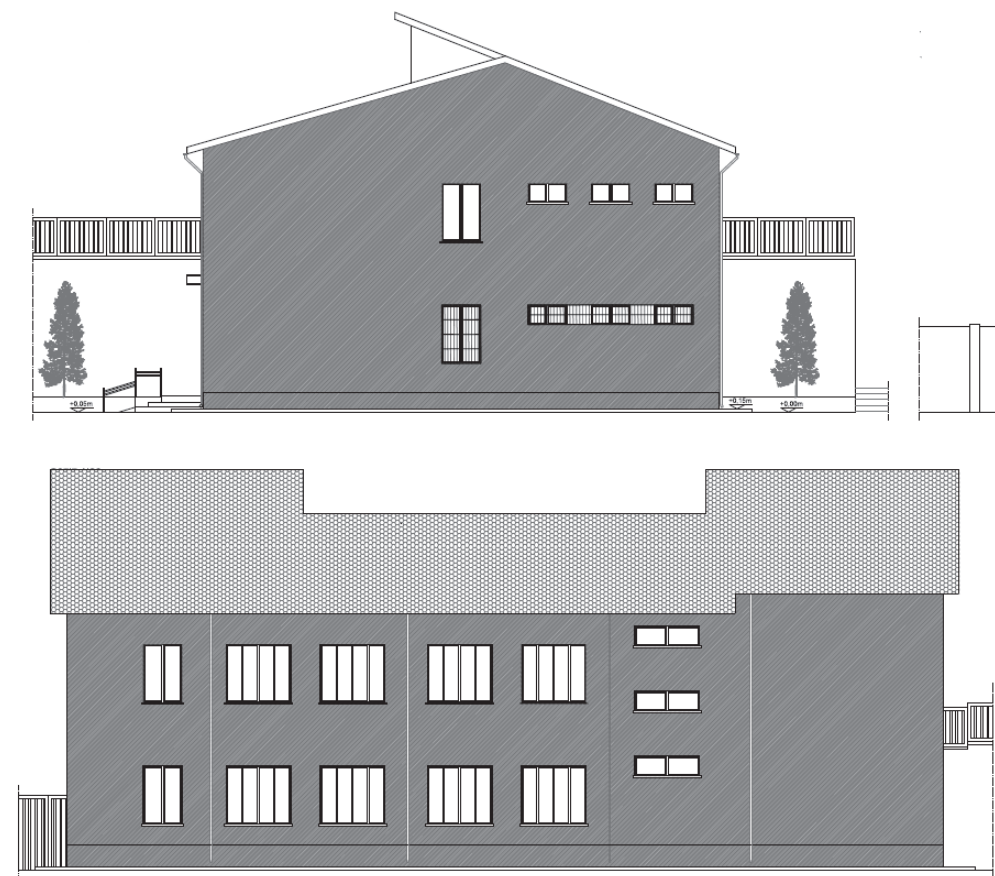


Fig. 2.6 – Prospetti Nord e Ovest

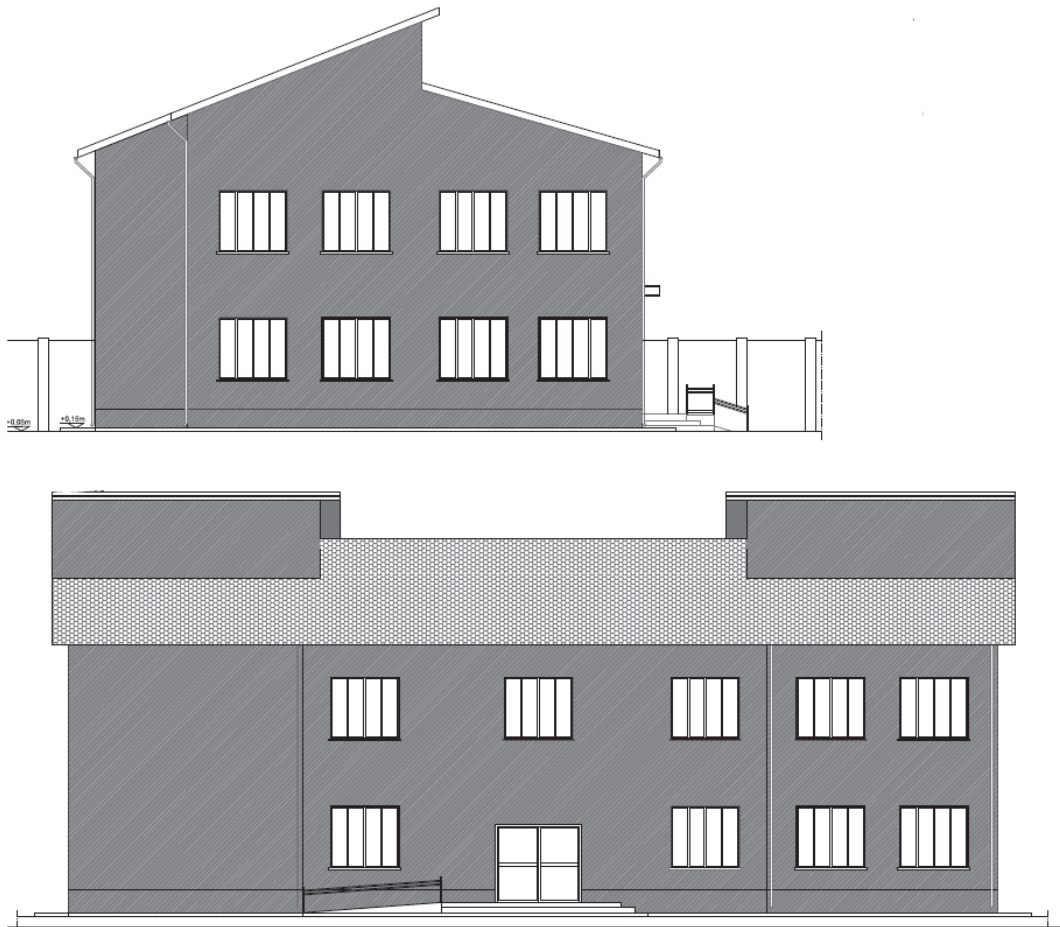


Fig. 2.7 – Prospetti Sud e Est

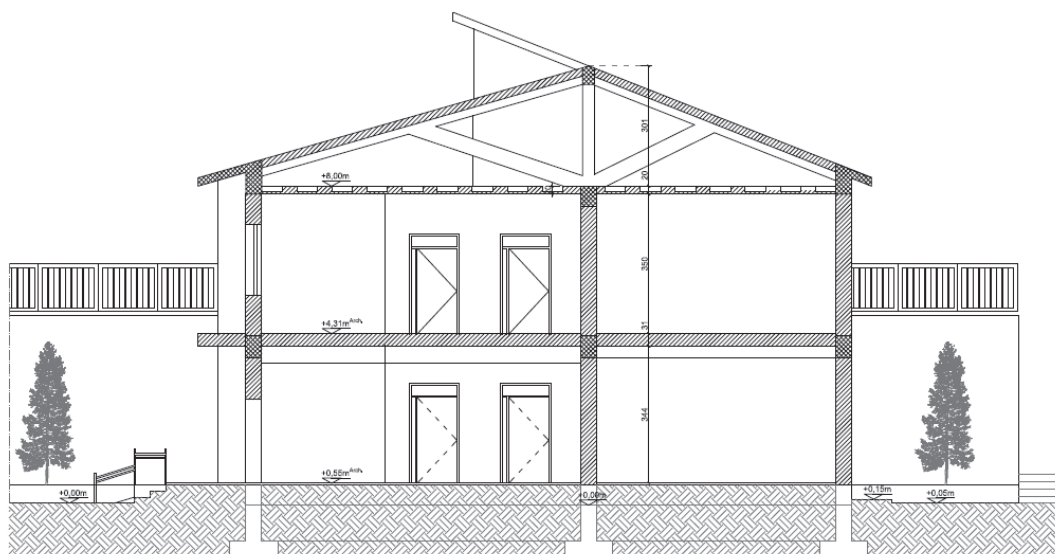


Fig. 2.8 – Sezione A-A dell'Edificio

3. Indagine Storica

Sulla base della documentazione originaria di progetto disponibile presso l'archivio comunale, è stato possibile appurare che il progetto è stato redatto nel 1960 dal tecnico ing. Antonio Scarfoglio, e successivamente aggiornato dall'ing. Benedetto Clausi nel 1963. L'impresa esecutrice risulta essere "Impresa Geom. Tullio Lauro" di Cosenza, la direzione dei lavori è stata affidata allo stesso ing. Clausi, il collaudo è stato effettuato nel 1968 dall'ing. Antonio Ruberto, all'epoca provveditore opere pubbliche Regione Calabria.

La progettazione strutturale sembrerebbe essere stata effettuata in ottemperanza al Regio Decreto del 1939, anche se la documentazione disponibile è molto limitata e lacunosa ed alcuni elaborati sembrano non rispondenti a quanto realizzato, probabilmente fanno parte del progetto originario poi aggiornato.

E' stato possibile reperire integralmente gli elaborati relativi al "progetto Esecutivo dei Lavori di: Manutenzione Straordinaria I.P.S.I.A di Bocchigliero" a firma dell'ing Antonio Domenico RENZO datato 2004.

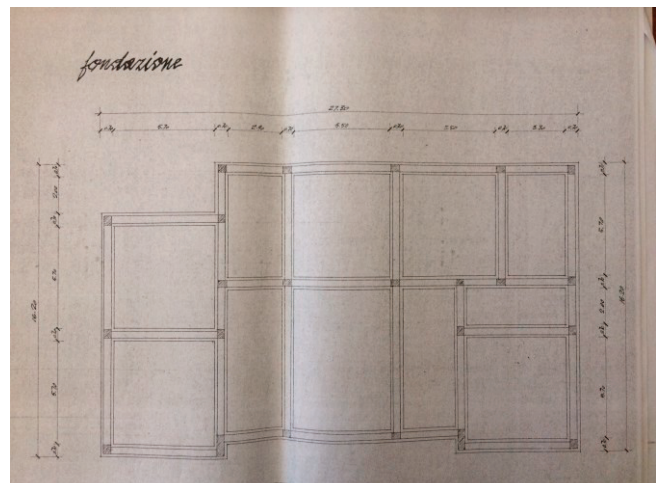
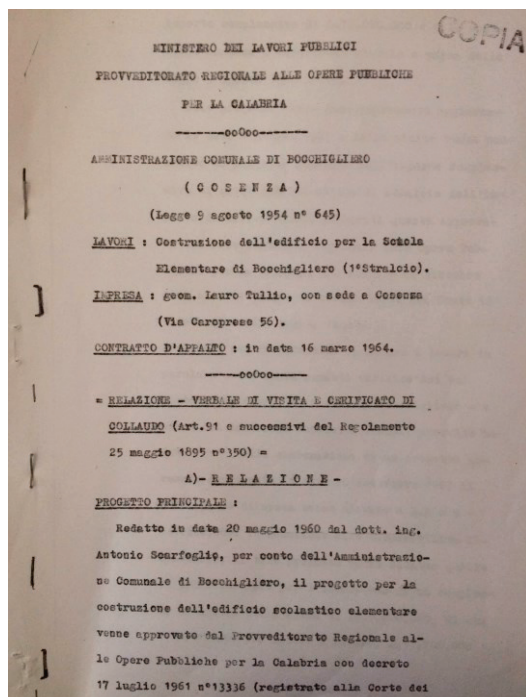


Fig. 3.1 – Estratto della documentazione originaria di progetto

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA

**PROGETTO ESECUTIVO
DEI LAVORI DI:
MANUTENZIONE STRAORDINARIA
I.P.S.I.A. di BOCCHIGLIERO**

Località: vico I° Arento - Bocchigliero (Cosenza)



2 **PLANIMETRIE AREA D'INTERVENTO**

SCALA 1:5000
1:2000

DATA Gennaio 2004

(spazio visto)

PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI
Dott. Ing. Antonio Domenico RENZO
N° 2167
Ing. Antonio Domenico RENZO

PROGETTISTA E COORDINATORE SIKUREZZA PER LA ESECUZIONE
Ing. GIUSEPPINA LEFERA
N° 3391
Ing. Giuseppina LE PERA

FILE TESTATA ADR PLN

Fig. 3.2 – Estratto dell'intervento di manutenzione straordinaria

4. Rilievo Geometrico Strutturale

Il rilievo metrico condotto sul complesso scolastico e le indagini eseguite sulla struttura stessa hanno permesso di mettere a punto un modello geometrico-strutturale completo. Nel seguito un estratto del rilievo geometrico-strutturale.

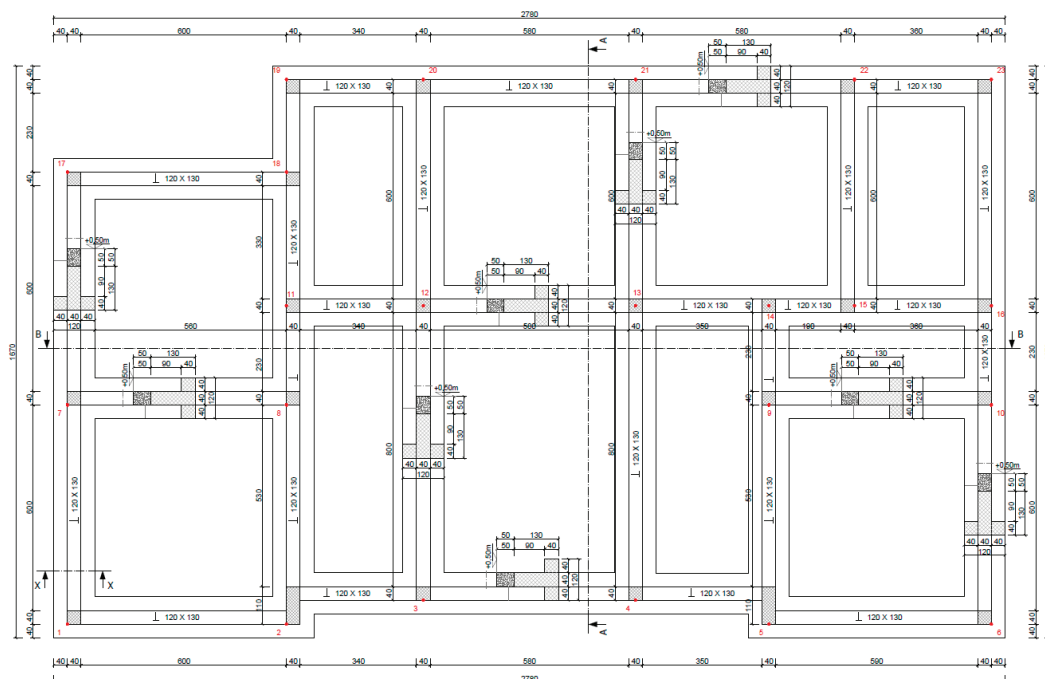


Fig. 4.1 – Pianta fondazione

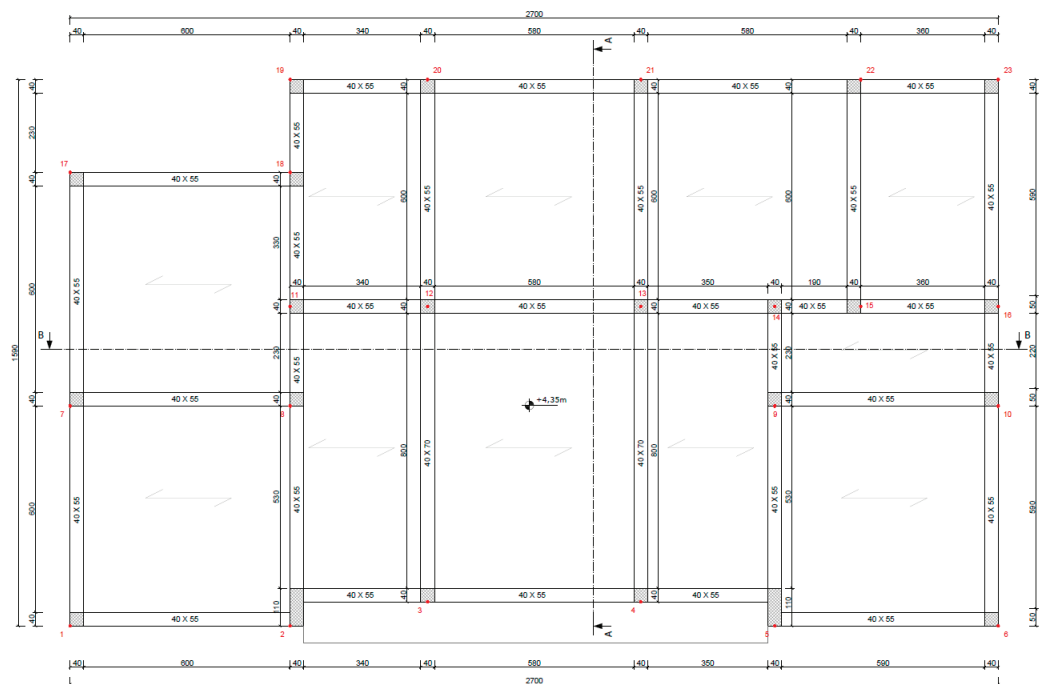


Fig. 4.2 – Carpenteria Primo Impalcato

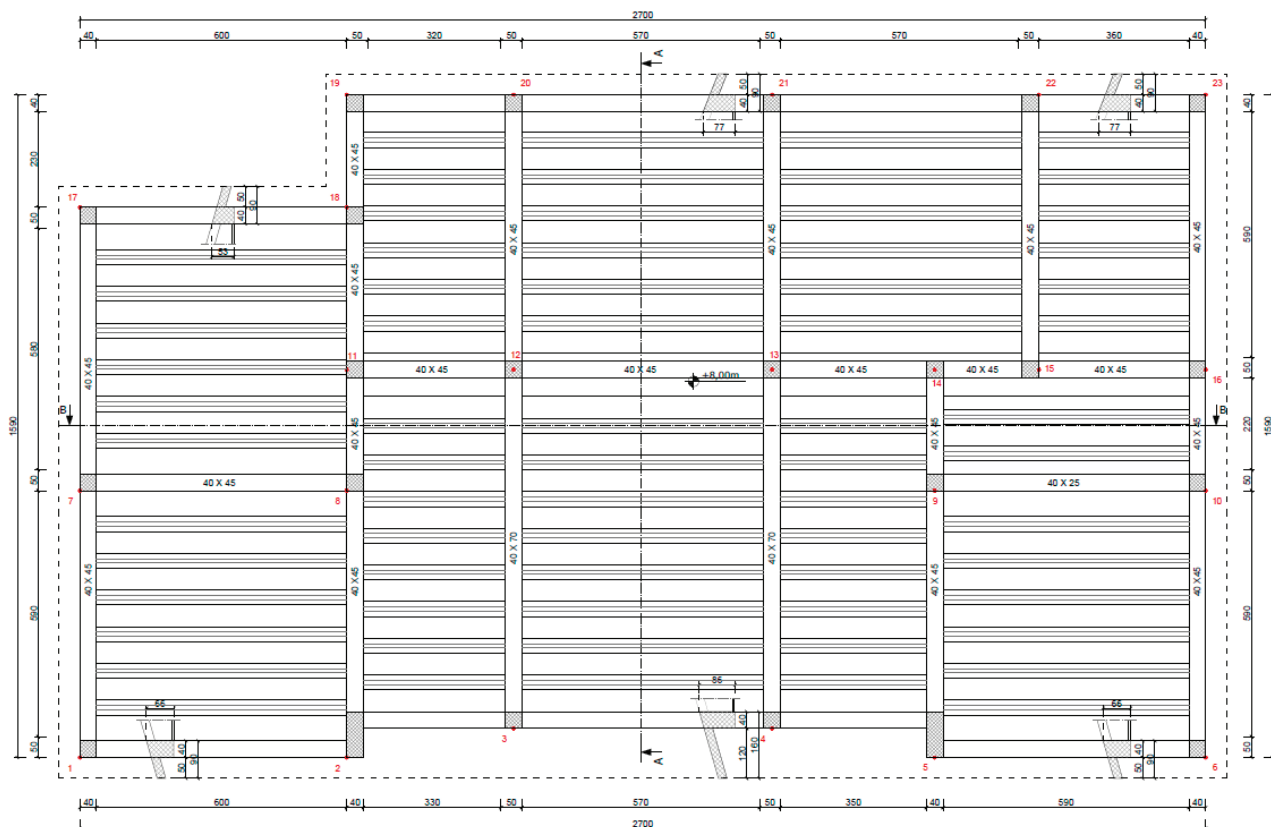


Fig. 4.3 – Carpenteria Secondo Impalcato

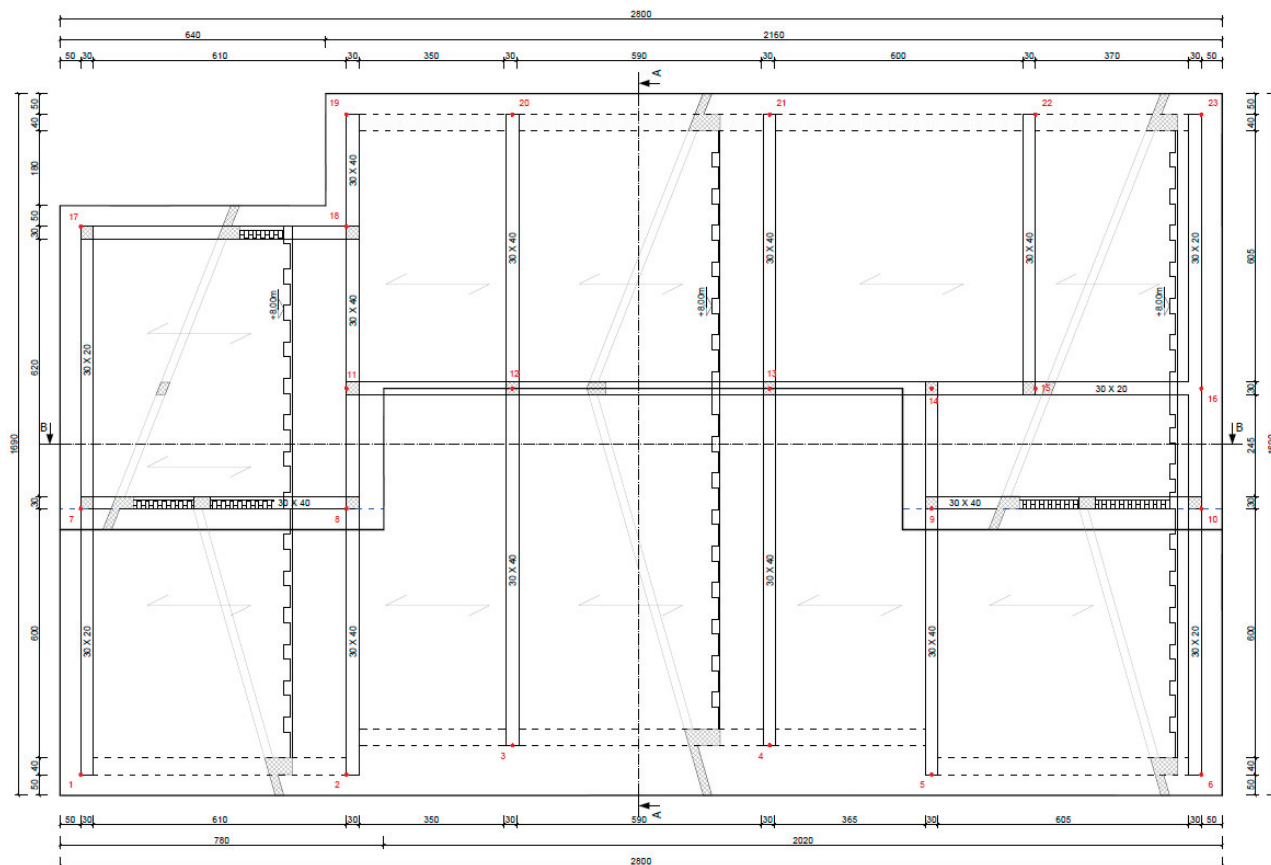


Fig. 4.4 – Carpenteria Copertura

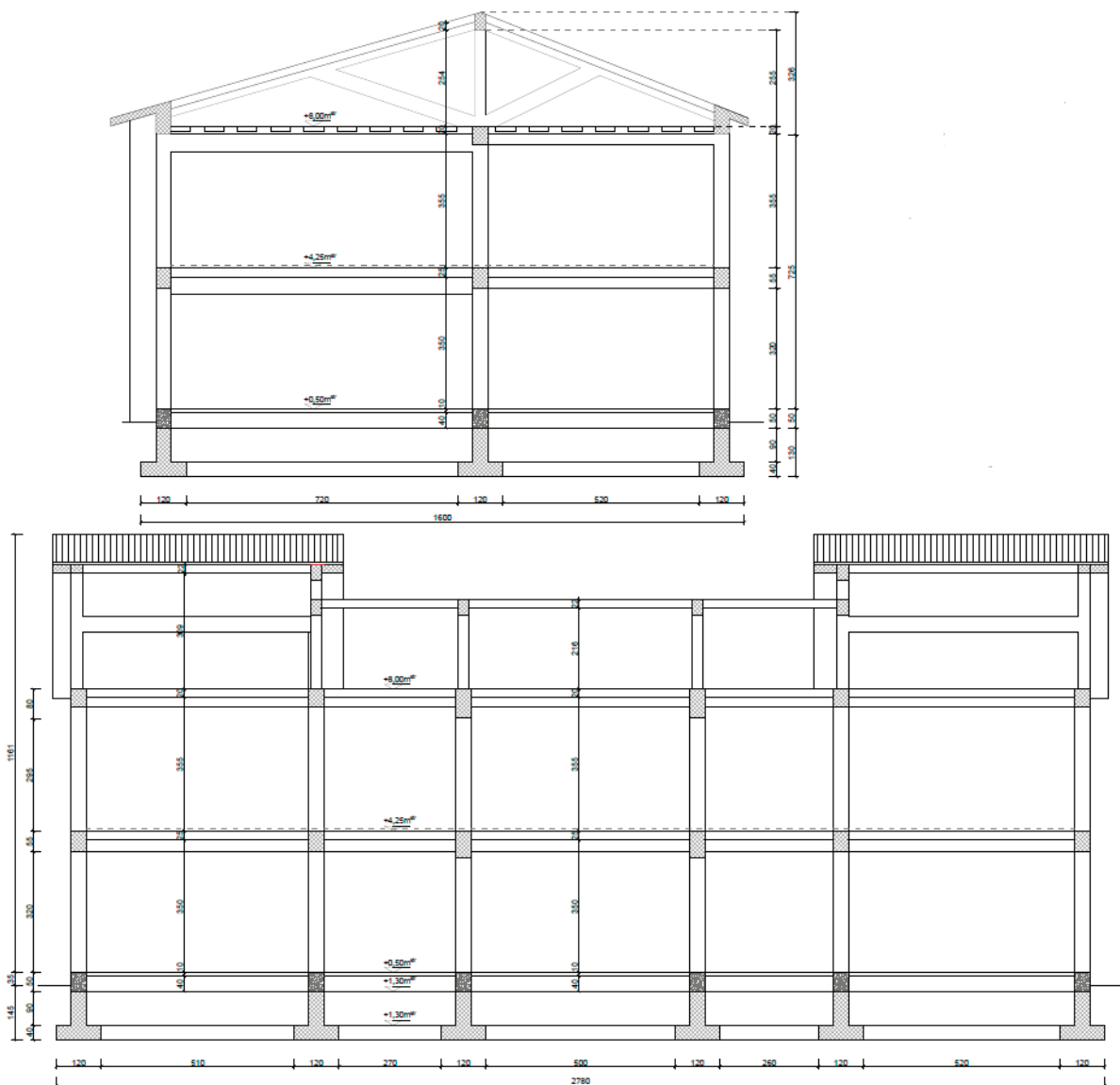


Fig. 4.5 – Sezioni Strutturali

L'edificio si sviluppa su due piani calpestabili: il piano terra la cui quota strutturale è pari a 0.5 m e un primo piano la cui quota strutturale è pari a 4.25 m.

Le fondazioni sono dirette con sezione a T rovescia avente dimensioni 120/130 e su di esse impostano i pilastri delle strutture sovrastanti.

I pilastri mostrano sezioni rettangolari di 40x40cm per i primi due livelli e rastremano in copertura dove hanno dimensione 30x30cm.

Le travi in elevazione sono tutte emergenti e presentano sezioni 40x70cm o 40x55 al primo impalcato e 40x70 o 40x45 al secondo impalcato.

I solai del primo impalcato sono in laterocemento con travetti gettati in opera, i solai di sottotetto risultano realizzati con una strana soluzione a travetti "estradosati" realizzati in opera con cassaforme a perdere in laterizio ed i solai di copertura sono orditi su reticolari costituite da elementi in c.a.



Fig. 4.6 – Degrado pavimentazione a piano terra



Fig. 4.7 – Lezione sul solai di copertura del piano primo



Fig. 4.8 – Vista del solaio di sottotetto



Fig. 4.9 – Struttura reticolare di sostegno della copertura



Fig. 4.10 – Particolare dello sfondellamento dei laterizi



Fig. 4.11 – Particolare del degrado della struttura di copertura



Fig. 4.12 – Particolare del degrado del solaio di copertura



Fig. 4.13 – Particolare del degrado del solaio di copertura

5. Indagini sulle Strutture e sui Materiali

5.1 Richiami Normativi

Secondo le NTC 2018, Cap 8.2, la valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi su costruzioni esistenti devono tenere conto dei seguenti aspetti della costruzione:

- essa riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione;
- in essa possono essere insiti, ma non palesi, difetti di impostazione e di realizzazione;
- essa può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti;
- le sue strutture possono presentare degrado e/o modifiche significative, rispetto alla situazione originaria.

Nella definizione dei modelli strutturali si dovrà considerare che sono conoscibili, con un livello di approfondimento che dipende dalla documentazione disponibile e dalla qualità ed estensione delle indagini che vengono svolte, le seguenti caratteristiche:

- la geometria e i particolari costruttivi;
- le proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni;
- i carichi permanenti.

Si dovrà prevedere l'impiego di metodi di analisi e di verifica dipendenti dalla completezza e dall'affidabilità dell'informazione disponibile e l'uso di coefficienti legati ai "**fattori di confidenza**" che, nelle verifiche di sicurezza, modificano i parametri di capacità in funzione del livello di conoscenza delle caratteristiche sopra elencate.

Tali fattori di confidenza vanno preliminarmente a ridurre i valori medi di resistenza dei materiali della struttura esistente, per ricavare i valori da adottare, nel progetto o nella verifica, e da ulteriormente ridurre, quando previsto, mediante i coefficienti parziali di sicurezza.

La tabella *Tab. C8.5.IV*, di seguito riportata, esprime i livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio:

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

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

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

Tabella 1: Tab. C8.5.IV (da NTC 2018)

Il raggiungimento di un determinato livello di conoscenza, e quindi l'adozione del fattore di confidenza relativo, dipende pertanto dalla definizione delle carpenterie, dalla conoscenza dei dettagli costruttivi, e dalle indagini sui materiali.

Un utile riferimento, per le strutture in calcestruzzo armato, è la tabella C8.5.V che dà indicazioni relativamente al livello di rilievo e di indagine da eseguire.

Tabella C8.5.V – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di c.a.

Livello di Indagini e Prove	Rilievo(dei dettagli costruttivi) ^(a)	Prove (sui materiali) ^{(b)(c)(d)}
	Per ogni elemento "primario" (trave, pilastro)	
<i>limitato</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi	1 provino di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 1 campione di armatura per piano dell'edificio
<i>esteso</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi	2 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 2 campioni di armatura per piano dell'edificio
<i>esaustivo</i>	La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi	3 provini di cls. per 300 m ² di piano dell'edificio, 3 campioni di armatura per piano dell'edificio

Tabella 2: Tab. C8.5.V (da NTC 2018)

5.2 Indagini eseguite e Livello di Conoscenza raggiunto

5.2.1 Calcestruzzi

Per quanto riguarda le **prove sui calcestruzzi**, tenuto conto che il fabbricato è composto da un corpo di superficie pari a 400mq sono state eseguite "**estese prove**". Per limitare al massimo il disturbo sugli elementi strutturali delle indagini distruttive (carotaggi), sono state effettuate **24 indagini NDT (sclerometro, ultrasuoni) al fine di verificare l'omogeneità del calcestruzzo**.

Al fine di valutare la resistenza in opera del calcestruzzo sono state effettuati un totale di **11 prelievi di carote e successive prove a compressione** sulle diverse parti strutturali.

N	Sigla	D [mm]	H [mm]	f _{car} [N/mm ²]	F _d
Campagna di indagini Geoconsult Lab S.r.l 2020 (rapporto di prova 0845/20/1876 2020)					
1	1040/1	74	148	13,66	1,0963
2	1040/2	74	148	23,87	1,0823
3	1040/3	74	148	18,54	1,0915
4	1040/4	74	148	11,21	1,0988
5	1040/5	74	148	21,01	1,0880
6	1040/6	74	148	21,63	1,0867
7	1040/7	74	148	16,82	1,0932
8	1040/8	74	148	14,10	1,0959
9	1040/9	74	148	16,38	1,0936
10	1040/10	74	148	15,31	1,0947
11	1040/11	74	148	16,75	1,0933
Campagna di indagini 2017 DSM Engineering (rapporto di prova 007/2017)					
1	p23	88	89	14,00	1,0960
2	p29	88	87	13,00	1,0970

Tabella 1 - Carotaggi effettuati

Dai valori di resistenza delle singole carote $f_{car,i}$ si è passati alla valutazione delle resistenze in situ $f_{cis,i}$ attraverso la relazione:

$$f_{cis,i} = (f_{car,i} * F_d)$$

Dove:

- $f_{car,i}$: resistenza della singola carota;

Tabella del fattore di disturbo in funzione della resistenza a compressione delle carote (h/d=1; d=100 mm)

f_{carota} [N/mm ²]	10	20	25	30	35	40
F_d	1.10	1.09	1.08	1.06	1.04	1.00

F_d : Fattore di disturbo;

Nella tabella seguente sono riportati i valori f_{car} e f_{cis} , relativi alle carote estratte ed il valore medio calcolato.

N	Sigla	D [mm]	H [mm]	fcar [N/mm ²]	Fd	fcis [N/mm ²]	Rcis
Campagna di indagini Geoconsult Lab S.r.l 2020 (rapporto di prova 0845/20/1876 2020)							
1	1040/1	74	148	13,66	1,0963	15,0	
2	1040/2	74	148	23,87	1,0823	25,8	
3	1040/3	74	148	18,54	1,0915	20,2	
4	1040/4	74	148	11,21	1,0988	12,3	
5	1040/5	74	148	21,01	1,0880	22,9	
6	1040/6	74	148	21,63	1,0867	23,5	
7	1040/7	74	148	16,82	1,0932	18,4	
8	1040/8	74	148	14,10	1,0959	15,5	
9	1040/9	74	148	16,38	1,0936	17,9	
10	1040/10	74	148	15,31	1,0947	16,8	
11	1040/11	74	148	16,75	1,0933	18,3	
Campagna di indagini 2017 DSM Engineering (rapporto di prova 007/2017)							
1	p23	88	89	14,00	1,0960	12,7	15,3
2	p29	88	87	13,00	1,0970	11,8	14,3
Valore Medio						17,8	

Tabella 2- Elaborazione prove a compressione delle carote prelevate

5.2.2 Acciai

La resistenza media adottata nelle analisi, vista l'eterogeneità delle tipologie presenti in opera, è data dalla media delle resistenze allo snervamento ottenute dalle prove a trazione sui campioni estratti.

Campagna di indagini Geoconsult Lab S.r.l 2020 (rapporto di prova 0845/20/1876 2020)							
N	Sigla	Dnominale	Deffettivo	SEZ.	f _y	f _t	f _t /f _y
		[mm]	[mm]	[mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
1	F1	14,00	13,96	153,1	415,9	517,4	1,244
2	F2	12,00	11,98	112,7	386,7	504,3	1,304
3	F3	12,00	11,98	112,7	371,1	493,6	1,330
4	F4	12,00	11,99	112,9	399,0	516,6	1,295
5	F5	18,00	17,98	253,9	404,4	520,6	1,287
6	F6	18,00	17,97	253,6	414,1	526,9	1,272
Campagna di indagini 2017 DSM Engineering (rapporto di prova 007/2017)							
1	P17	16	16,27	207,90	346	494	1,4277457
Valore Medio					391,0	510,5	

Tabella 3- Elaborazione prove a trazione sui provini di acciaio prelevati

5.2.3 Resistenze di calcolo

I valori di calcolo per le classi di calcestruzzo in situ e per gli acciai sono desunti applicando il Fattore di Confidenza **FC = 1,20** ai valori medi delle resistenze definite nei precedenti paragrafi §2.3.1 e §2.3.2:

$$f_c = \frac{f_{cls,media}}{FC} = \frac{17,8}{1,20} = 14,8 \frac{N}{mm^2}$$

Resistenza di calcolo del calcestruzzo esistente in situ

$$f_y = \frac{f_{y,media}}{FC} = \frac{510,5}{1,20} = 325,9 \frac{N}{mm^2}$$

Resistenze di calcolo dell'acciaio esistente in situ

6. Caratterizzazione Geologica e Geotecnica dell'Area

Le indagini documentali raccolte hanno permesso di classificare sismicamente il suolo come di “**tipo B**”, anche se le indagini di risposta sismica locale hanno evidenziato una amplificazione delle azioni, pertanto l'azione sismica è stata determinata proprio attraverso gli spettri di RSL.

Inoltre, i parametri meccanici del terreno di fondazione, risultano essere i seguenti:

$$\gamma = 18.30 \text{ KN/mc} \quad (\text{peso di volume})$$

$$\phi = 40.97^\circ \quad (\text{angolo di attrito interno})$$

$$C = 0 \text{ kPa} \quad (\text{coesione})$$

Per tutti i dettagli si rinvia alla relazione geologica allegata alla presente a firma del dott. geol. Marilina CURATOLA.

Carichi limite fondazioni

Il calcolo del carico limite è stata condotta utilizzando la formula di Brinch-Hansen (1970), ed adottando la caratterizzazione fisico-meccanica fornita dalla relazione geologica:

$$Q_{lim} = N_q \cdot \zeta_q \cdot \zeta_{qg} \cdot \gamma \cdot D + N_c \cdot \zeta_c \cdot \zeta_{cg} \cdot c + N_\gamma \cdot \zeta_\gamma \cdot \zeta_{\gamma g} \cdot \gamma \cdot B/2$$

L'intervento di adeguamento sismico prevede il ringrosso degli elementi della fondazione in corrispondenza dei pilastri che subiranno incremento di rigidezza e quindi incremento della sezione resistente.

Sezione a T rovescia 120/130

Il carico limite risulta pari a:

$$Q_{lim} = 37.82 \text{ kg/cmq}$$

Poiché le verifiche sono state effettuate utilizzando l'Approccio 2, attraverso la combinazione

$$A1+M1+R3$$

per come previsto dalle NTC, a tali valore del carico limite si è applicato il coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_R = 2.3$ ottenendo:

$$Q_{lim,R3} = Q_{lim} / \gamma_R = 16.44 \text{ kg/cmq}$$

7. Carichi Sovraccarichi e Modellazione Strutturale

Sulla base delle criticità rilevate e con l'obiettivo di risolvere tutte le problematiche riscontrate, non solo dal punto di vista dell'adeguamento sismico ma anche impiantistico sono stati previsti gli interventi riportati seguito.

7.1 Azioni Statiche

Oltre al peso proprio dei solai (G1) è stato considerato un sovraccarico permanente pari a 1,0 kN/mq sul solaio di primo livello mentre le divisioni interne sono state applicate come carichi espliciti direttamente sulle travi, tranne per i divisori dei bagni in cui avendo utilizzato tramezzature in cartongesso è stata applicato un sovraccarico complessivo di 2.0 kN/mq. Sul solaio di sottotetto e copertura è stato applicato un sovraccarico permanente pari al peso proprio dei pannelli e pari a 0.50 kN/mq.

In funzione delle diverse destinazioni d'uso si sono considerati i seguenti sovraccarichi variabili per come previsto al punto 3.1.4 delle NTC:

- Cat C1: 3.00 kN/mq per i solai di aule e servizi;
- Cat C2: 4.00 kN/mq per le scale;
- Cat H: 0.50 kN/mq per i sottotetti;
- Cat H: 2.00 kN/mq per la copertura (carico neve).

N.B.

Il carico neve (Zona climatica III, altitudine 900m slm, inclinazione 20°) risulterebbe pari a 1,84 kN/mq, il carico vento non risulta dimensionante rispetto al sisma.

7.2 Azioni Sismiche

L'azione sismica per lo stato limite di Danno (SLD) e di salvaguardia della Vita (SLV) è stata definita sulla base dello studio di RSL che ha evidenziato fenomeni di amplificazione rispetto allo spettro individuato attraverso la classificazione semplificata basata sulle Vs. Per i dettagli si rinvia alla relazione di RSL a firma del dott. geol. Marilina CURATOLA.

V_N : Vita nominale dell'opera = 50 anni

C_u : Classe d'uso della struttura = III (Coeff. Uso=1,5)

Categoria di sottosuolo: B

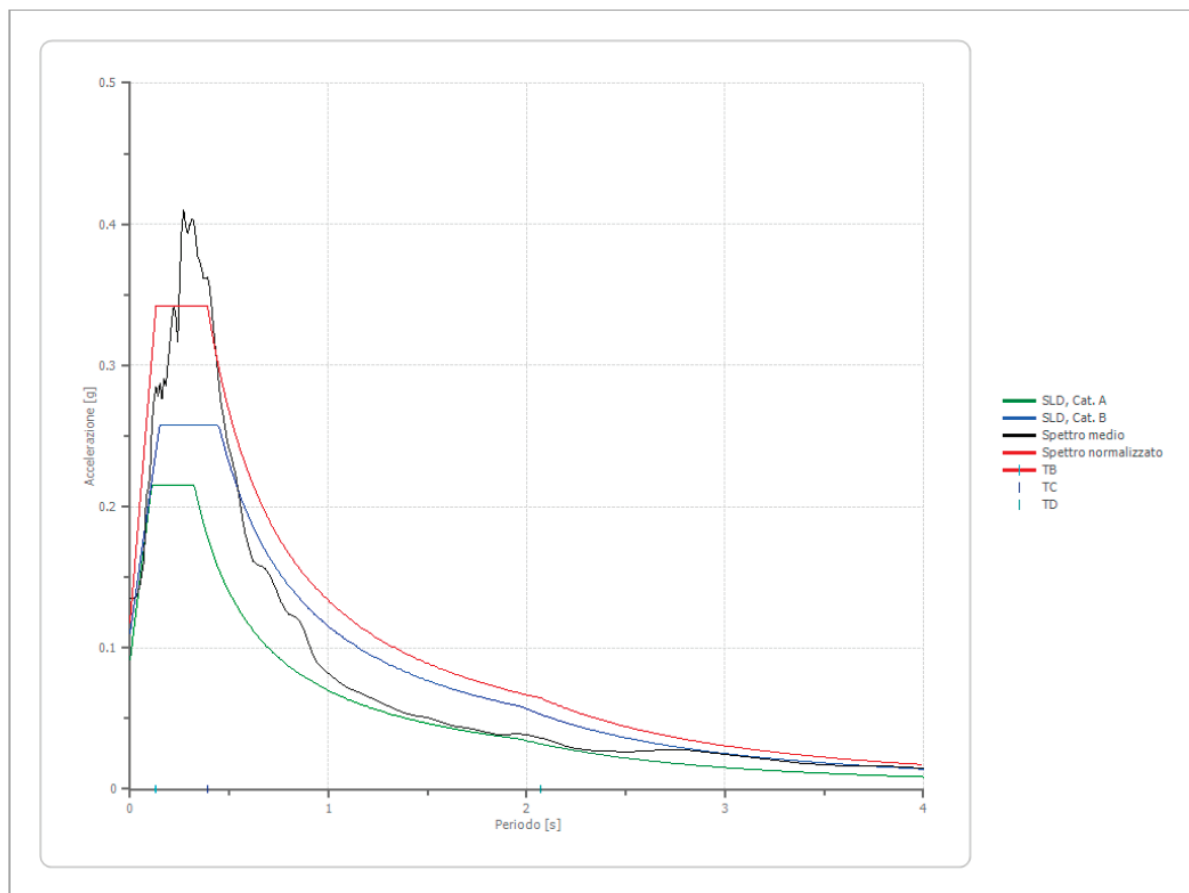
Categoria Topografica: T1

Longitudine est: 16,754630

Latitudine nord: 39,418493

Spettri elastici di risposta

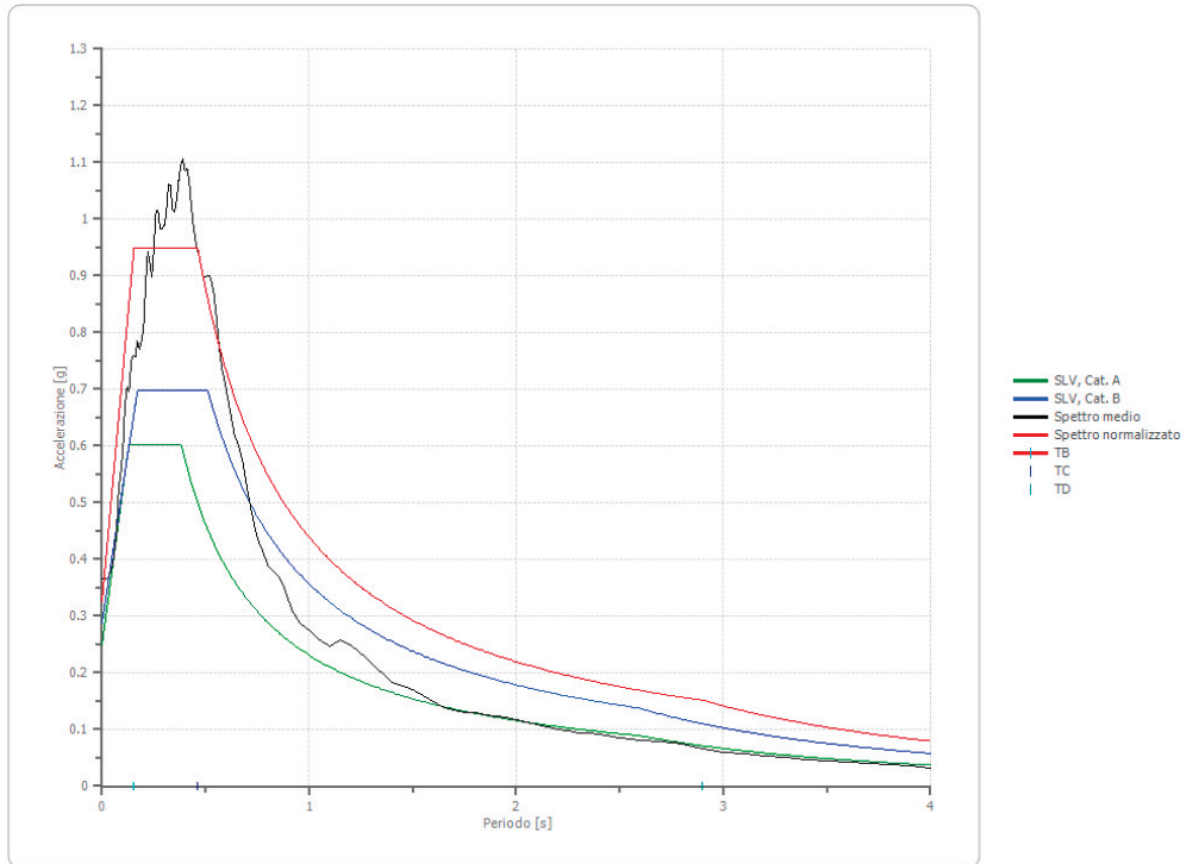
Spettro di risposta (componenti orizzontale e verticale) per lo stato SLD



Parametri spettro normalizzato

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.117	2.909978	--	0.130	0.390	2.070	0.117	0.342	1.276

Spettro di risposta (componenti orizzontale) per lo stato SLV



Parametri spettro normalizzato

Ag [g]	F0	Tc*	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]	S
0.325	2.923453	--	0.154	0.462	2.900	0.325	0.950	1.310

7.3 Modellazione Strutturale

La struttura è stata modellata come una struttura tridimensionale spaziale, costituita da telai disposti secondo due direzioni principali. In particolare sulla base del livello di conoscenza è stata effettuata una analisi statica non lineare (analisi push-over) a plasticità concentrata, verificando i limiti di applicabilità prescritti dalle NTC2018, adottando due diverse distribuzioni delle forze di piano, una proporzionale alla distribuzione delle masse, ed una proporzionale al primo modo di vibrare.

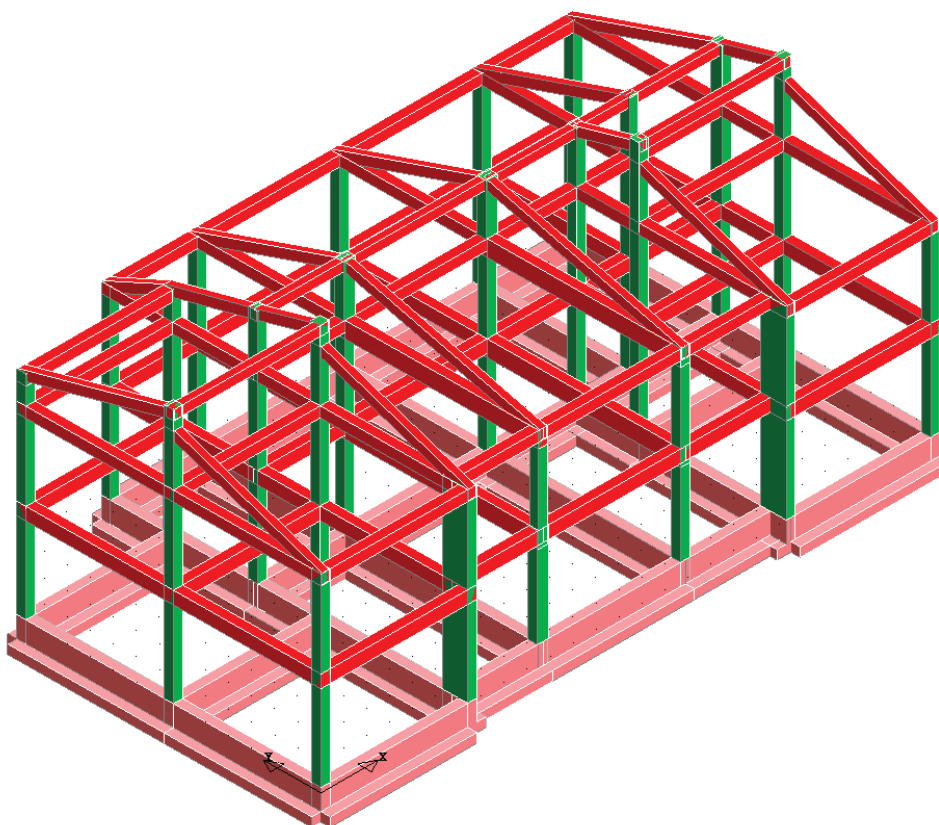


Fig. 7.1 – Modello strutturale – Stato Attuale

La scala risulta a struttura in c.a. di rigidezza trascurabile (ai fini della modellazione strutturale) pertanto è stata messa in conto solo in termini di carico applicato alle travi perimetrali



Fig. 7.2 – Particolare scala

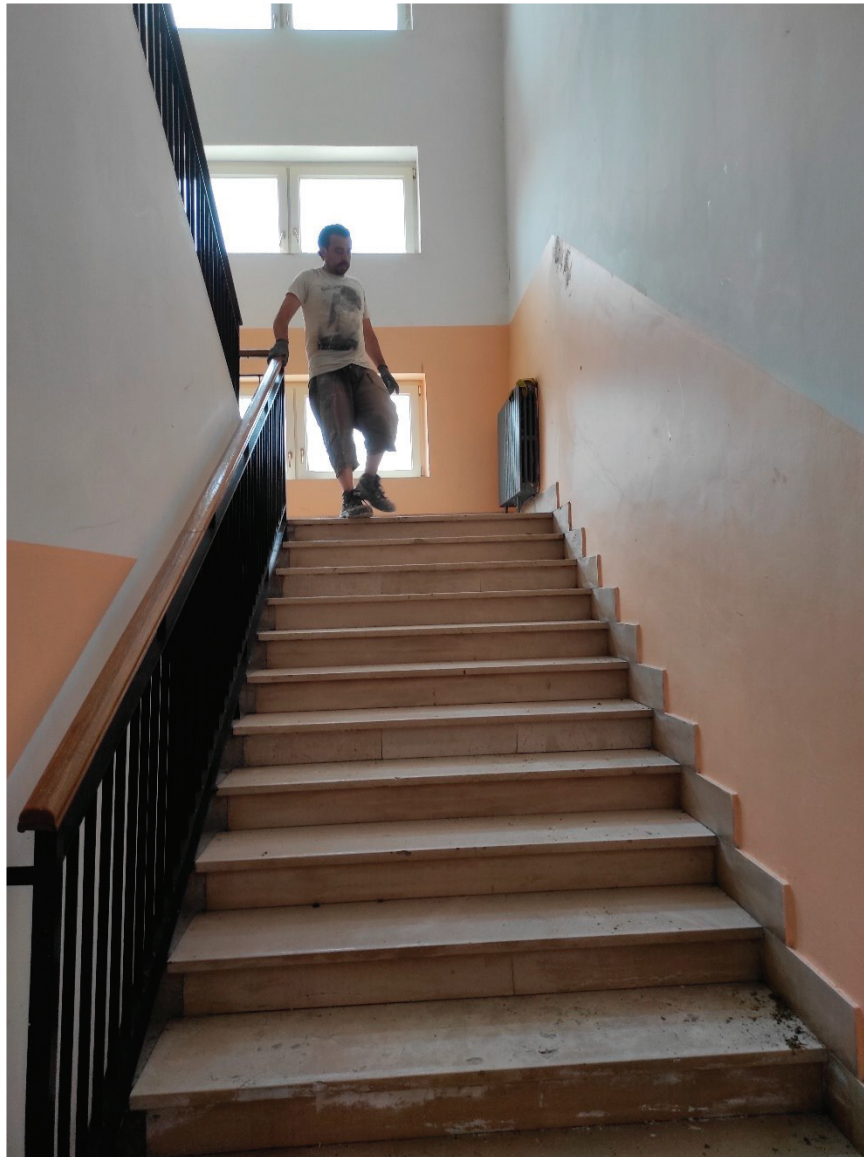


Fig. 7.3 – Particolare scala

I sopralluoghi non hanno evidenziato problematiche di carattere strutturale (degrado etc.) in ogni caso in fase esecutiva è previsto il risanamento delle parti in c.a. ammalorate e saranno effettuate ispezioni puntuali per verificare il reale stato di conservazione.

7.4 Origine e caratteristiche del codice di calcolo

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2018
Nro Licenza	35894

8. Livello di sicurezza dell'immobile nello stato attuale

L'esecuzione di sopralluoghi e rilievi metrici ha permesso di avere un quadro generale dello stato di dissesto e degrado in atto. In particolare al piano terra tranne alcuni ammaloramenti localizzati sulle pavimentazioni, ascrivibili a fenomeni di risalita ed umidità, non sono presenti situazioni rilevanti, mentre al piano primo si evidenziano dei marcati quadri fessurativi in una delle aule e nell'adiacente vano scala con la presenza di lesioni nel verso dell'orditura del solaio. Al fine di verificare l'entità e la natura di tali lesioni è stato condotto un sopralluogo nel sottotetto, accessibile solo attraverso una piccola botola, che ha permesso di **accertare una situazione di forte degrado delle strutture, con degrado spinto delle armature del solaio e fenomeni di sfondellamento dei laterizi di alleggerimento. Tale situazione di degrado è aggravata dalla "anomala" soluzione costruttiva utilizzata per i solai del sottotetto che risultano a travetti estradossati, privi di soletta di ripartizione e con tabelle di alleggerimento di spessore ridotto e particolarmente vulnerabili a problemi di sfondellamento e distacco.** A tali problemi si aggiunge che in alcuni punti il solaio di copertura è di fatto poggiato su elementi di tamponatura perimetrale, e che le opere in c.a. presentano una scadente cura dei dettagli (si veda ad esempio la piegatura delle barre longitudinali dei pilastri).

Le altre criticità evidenziate risultano:

- **Armatura trasversale insufficiente a garantire comportamento duttile dei singoli elementi;**
- **Completa assenza di staffe nei nodi trave-pilastro (sia confinati che non confinati);**
- **Ridotta rigidezza di alcuni elementi verticali;**
- **Elevata vulnerabilità degli elementi non strutturali ed in particolare delle tamponature.**

Pertanto sulla base del quadro conoscitivo descritto, e delle risultanze numeriche effettuate si evidenzia che:

- Le verifiche per azioni sismiche, sia SLE che SLU, manifestano un forte deficit **tale da ritenere praticamente nulla la capacità di resistenza ad azione orizzontale**, in particolare le analisi non-lineari effettuate mostrano i primi collassi a

valori di spostamento piccolissimi a causa della rottura dei nodi trave-pilastro (per la parte di edificio in c.a.), ed al collasso prematuro di alcuni elementi strutturali che risultano già "al limite" ai soli carichi verticali. Inoltre alla luce del diffuso quadro di danneggiamento sui solai di sottotetto e copertura, motivo per cui al momento l'edificio risulta inutilizzato, la struttura ha un valore di

$$\zeta_E = (\text{rapporto capacità/domanda}) = \underline{0}$$

9. Interventi previsti e finalità

Sulla scorta delle criticità rilevate e con la finalità di voler risolvere le lacune e le insufficienze riscontrate quel che attiene sia l'adeguamento sismico, sia l'adeguamento architettonico-funzionale e sia l'adeguamento impiantistico sono stati progettati una serie di interventi che si vanno nel seguito a descrivere.

9.1 Interventi relativi al layout architettonico

Nonostante la necessità di demolire alcune tramezzature interne e una porzione della tamponatura intorno ai pilastri per rendere possibile gli interventi strutturali necessari all'adeguamento sismico si è deciso, in accordo con le esigenze della committenza, di lasciare pressoché inalterata la distribuzione interna degli ambienti.

Per ragioni strutturali e di sicurezza si è deciso di prevedere la demolizione dei solai di copertura e sottotetto, che verranno sostituiti con dei nuovi orizzontamenti.

La copertura verrà realizzata con un sistema di travi in acciaio ancorate alle travi in c.a. esistenti e sormontate da pannelli sandwich.

Il solaio sottotetto sarà sostituito da una controsoffittatura isolante agganciata a travi in acciaio.

Nonostante il sottotetto non sia praticabile è stata prevista la realizzazione di una passerella di ispezione al fine di rendere possibili interventi di manutenzione.

Risultano essere verificati per ogni ambiente dell'edificio scolastico i requisiti richiesti dalle normative vigenti in termini di rapporto aero/illuminante e fattore di luce diurna.

Strategia Antincendio

Il progetto prevede l'installazione di un numero adeguato di estintori e l'opportuna cartellonistica per segnalare le vie di fuga.

Vista la presenza di una sola uscita verso l'esterno, al fine di garantire una via di esodo sicura, è stata prevista l'installazione al piano terra di porte e pareti con opportuna resistenza al fuoco;

Tale compartimentazione consente di raggiungere l'uscita in maniera sicura anche partendo dai locali collocati al primo piano, che risultano essere più distanti dalla stessa.

Abbattimento delle barriere architettoniche

Il progetto sopra descritto è stato redatto in osservanza delle prescrizioni tecniche, previste dal art. 1- comma 2 - della legge 13/89 e succ. modif. e integr., necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la vivibilità del fabbricato in progetto.

In particolare:

- L'accessibilità per persone con disabilità al livello zero è garantita dal portone d'ingresso posto sul lato est dell'edificio, la pavimentazione antistante è posta a quota - 50,00 cm rispetto alla soglia del portone anzidetto e, quindi, sarà re-installata (in quanto ad oggi già presente) una rampa per disabili con pendenza non superiore al 8%;
- Il portone d'ingresso per persone con disabilità del livello zero ha dimensione minima di 120 cm, le porte interne di accesso alle aule e ai wc hanno luci nette non minori di 80 cm, la vivibilità degli spazi interni è garantita dalla perfetta complanarità del pavimento, inoltre, le traverse inferiori delle finestre sono poste ad altezza minima di 90 cm;
- Il portone d'ingresso principale, posto sul lato est, ha dimensioni minime pari a 2,50 m;
- L'accessibilità ai piani superiori per persone con disabilità sarà garantita da un'elettro-scala prevista in progetto;
- I percorsi interni dei livelli degli edifici hanno larghezza superiore a 1,00 m;
- I wc, ivi compresi i wc per disabili, hanno requisiti dimensionali e attrezzatura interna così come richiesti dall'art. 4.1.6 e 8.1.6 del DPR 236/89;
- Gli spazi adibiti alle attività scolastiche da svolgersi in esterna sono facilmente accessibili ed utilizzabili da persone con ridotta capacità motoria;

Di seguito viene riportato un estratto delle piante di progetto:

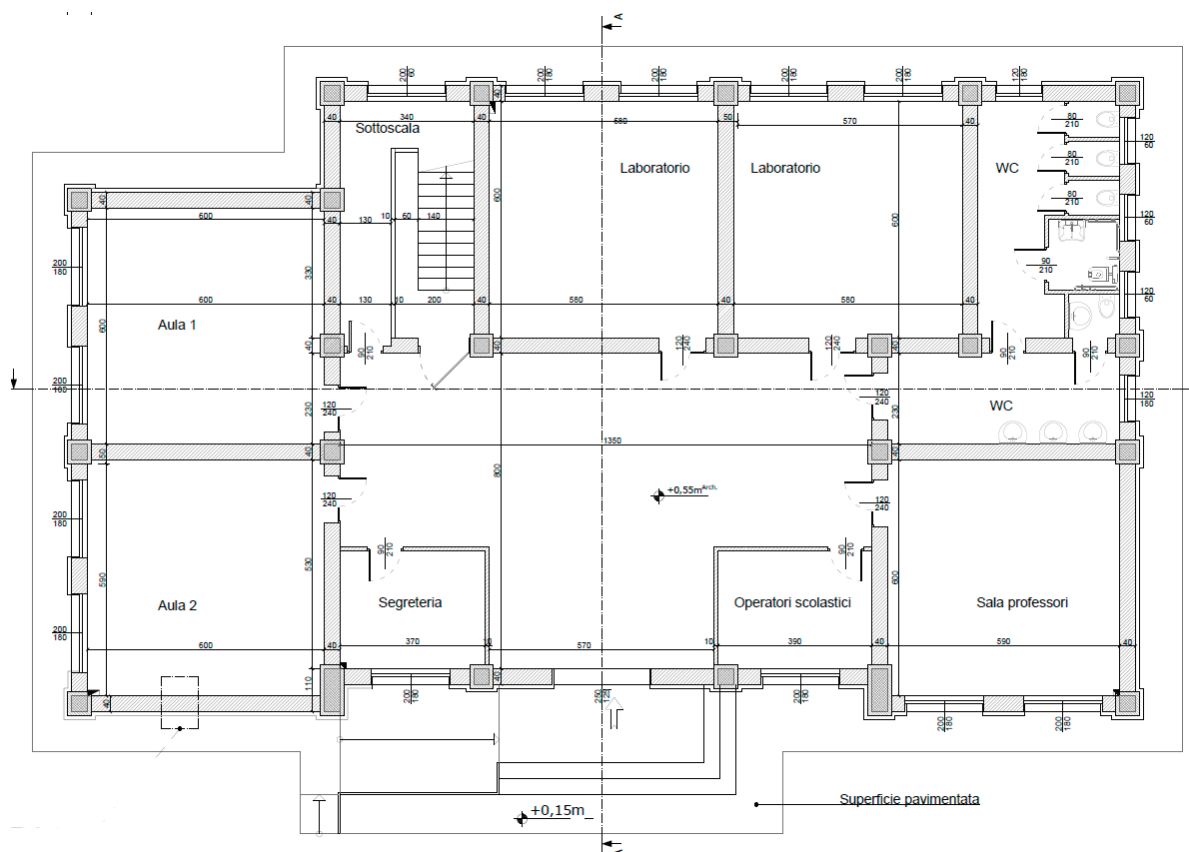


Fig. 9.1 – Pianta Piano Terra- Stato Futuro

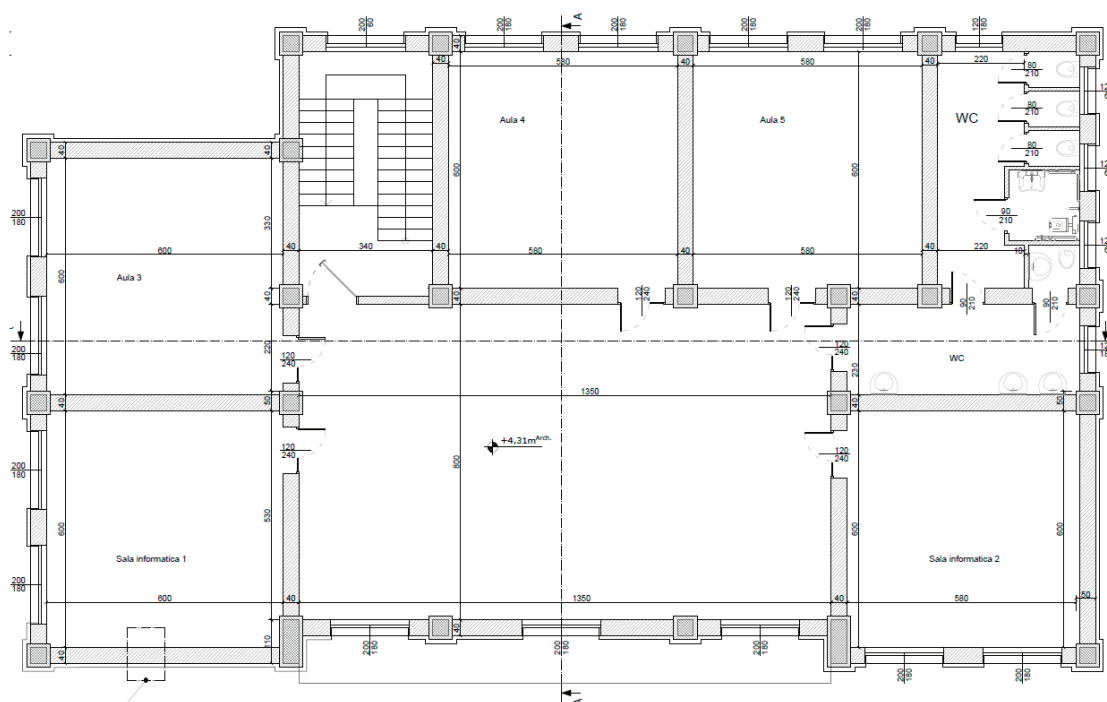


Fig. 9.2 – Pianta Piano Primo- Stato Futuro

9.2 Interventi strutturali

Per quanto concerne gli interventi strutturali si è provveduto a progettare i seguenti interventi:

- Ringrosso di tutti i pilastri della struttura fino al sottotetto.
- Realizzazione di plinti di fondazione in corrispondenza dei pilastri ringrossati.
- Rinforzo strutturale di alcune travi a mezzo di fibre FRCC.
- Demolizione dei solai di copertura e di sottotetto e sostituzione degli stessi con nuove strutture in acciaio
- Posa in opera di tramezzature e tamponature antisismiche al fine di evitare collasso fuori piano delle strutture secondarie.
- Posa in opera di un sistema antiribaltamento delle tamponature e delle tramezzature esistenti

In seguito si riporta un estratto degli interventi di progetto; per ulteriori dettagli si rinvia agli elaborati dedicati.

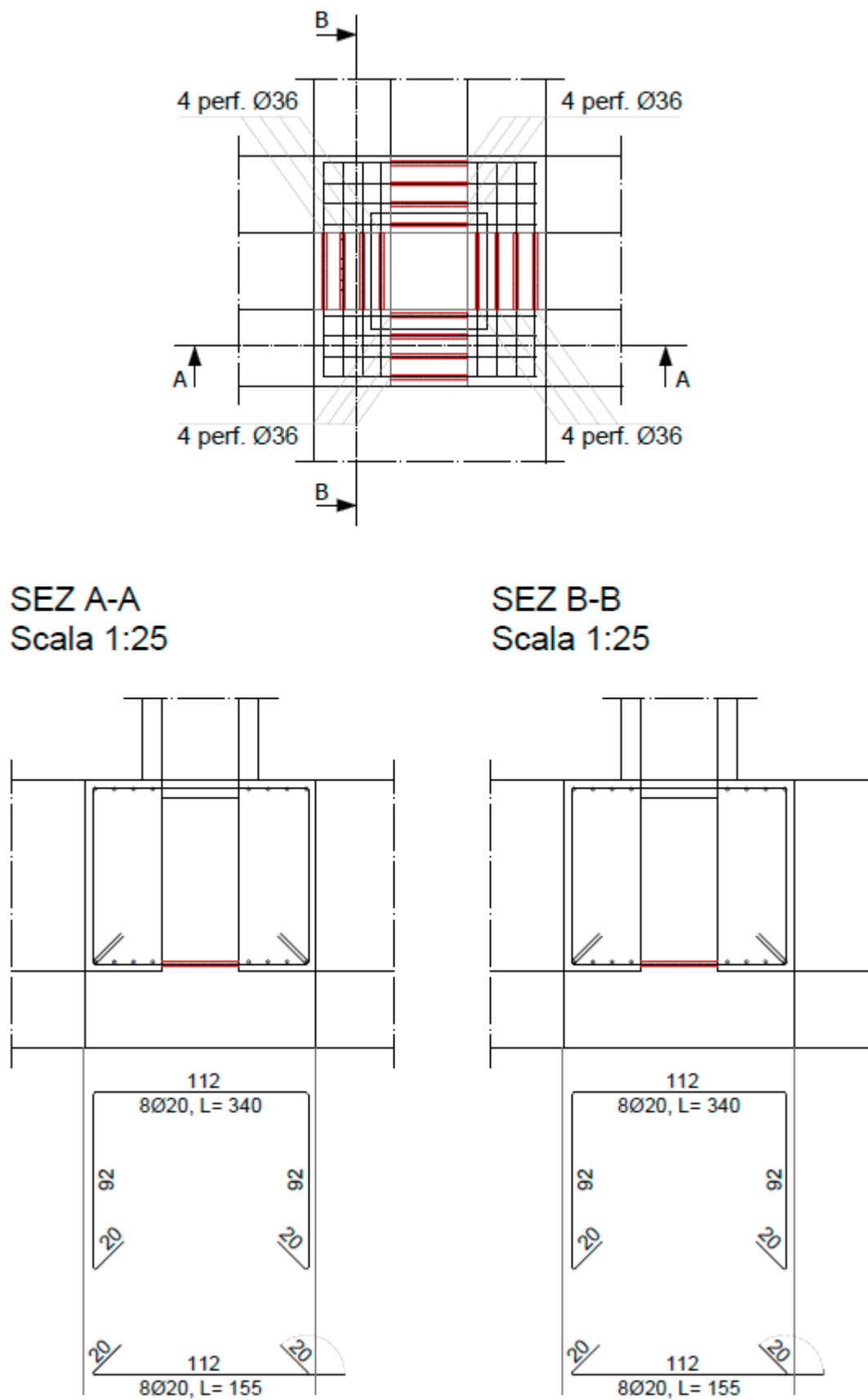


Fig. 9.3 – Intervento in fondazione – Plinti in corrispondenza dei pilastri ringrossati

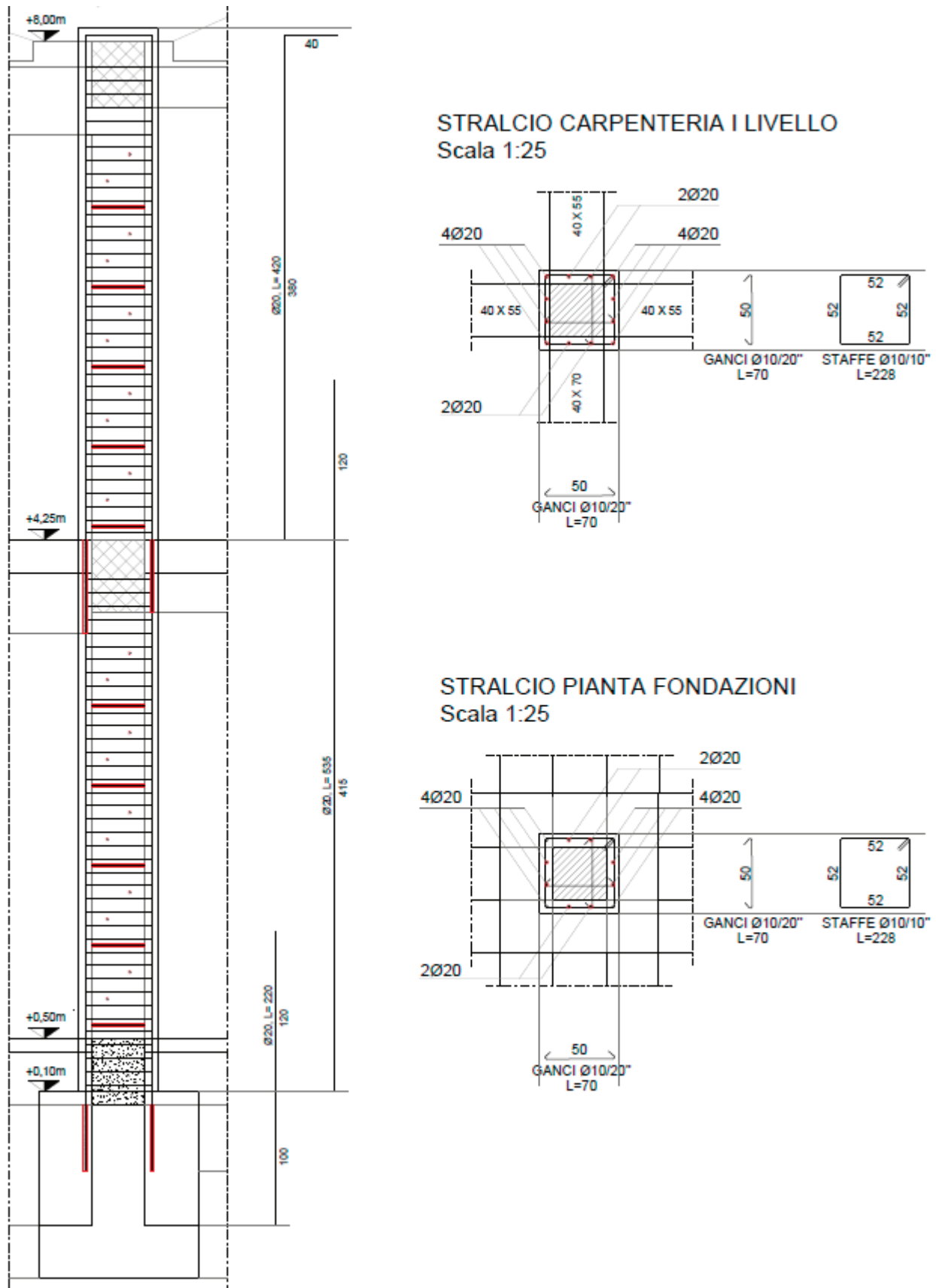


Fig. 9.4 – Intervento in elevazione – Ringrosso Pilastri

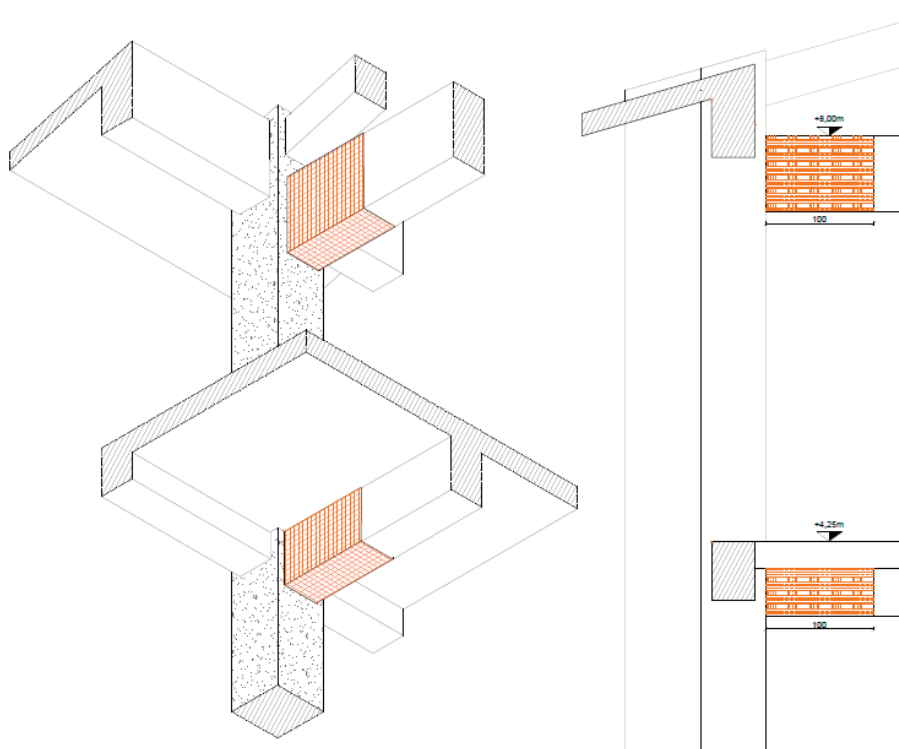
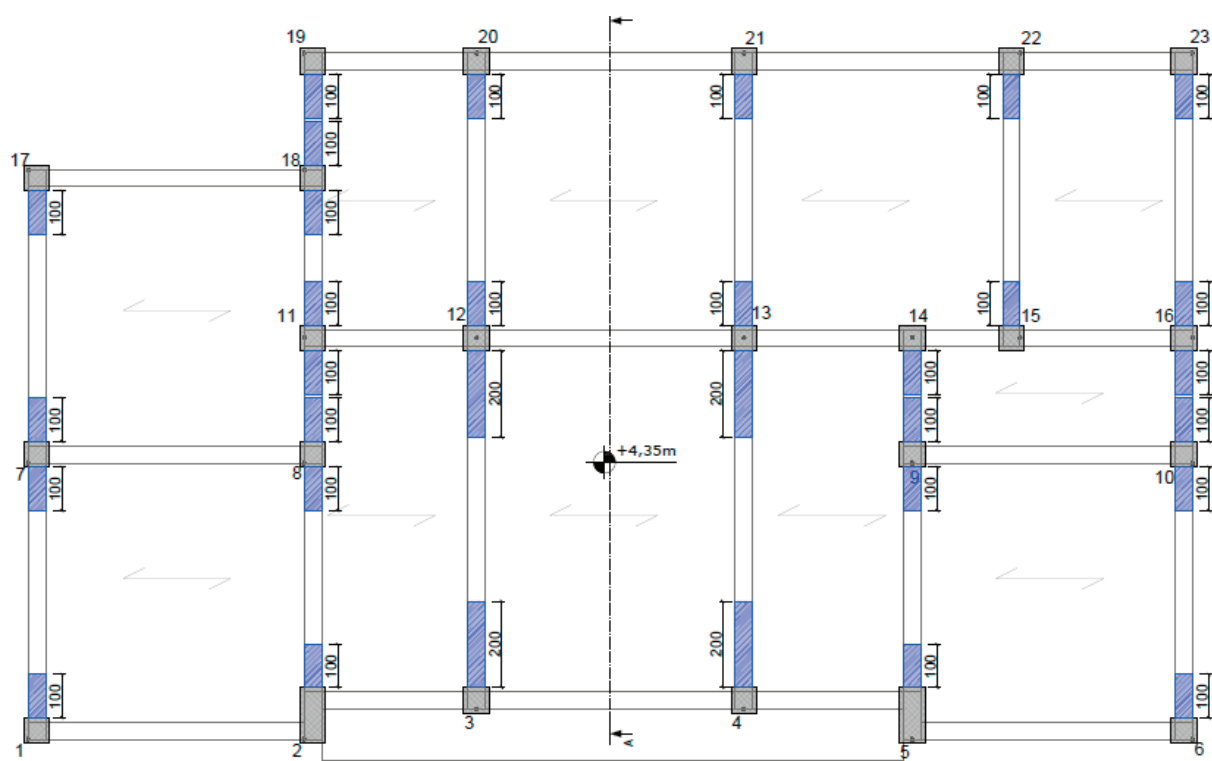


Fig. 9.5 – Ringrosso travi – Estratto pianta e particolare

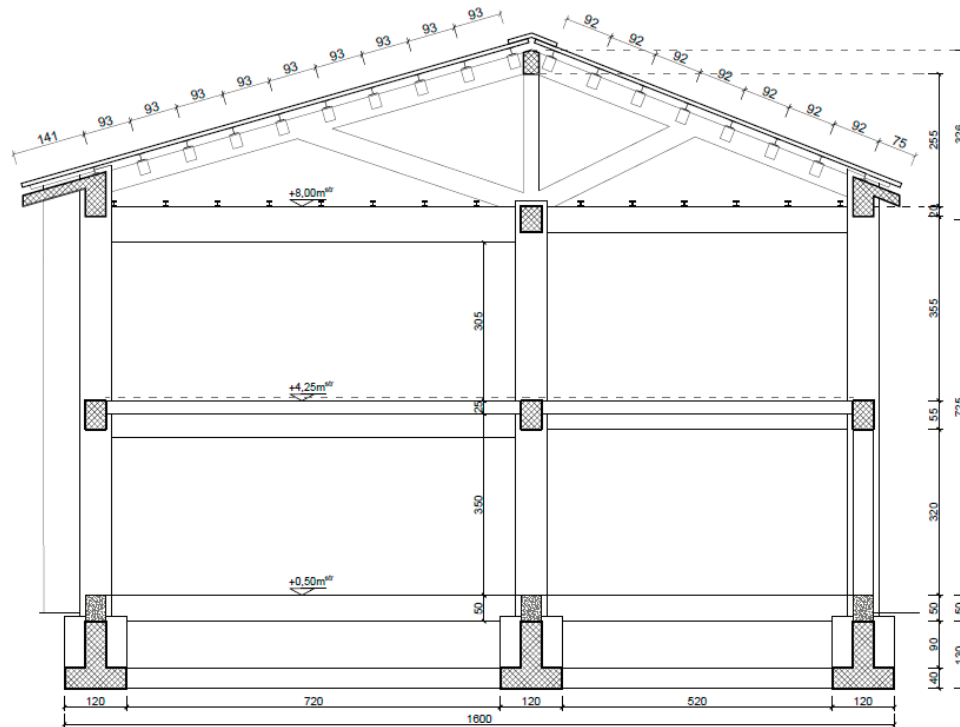


Fig. 9.6 – nuova copertura

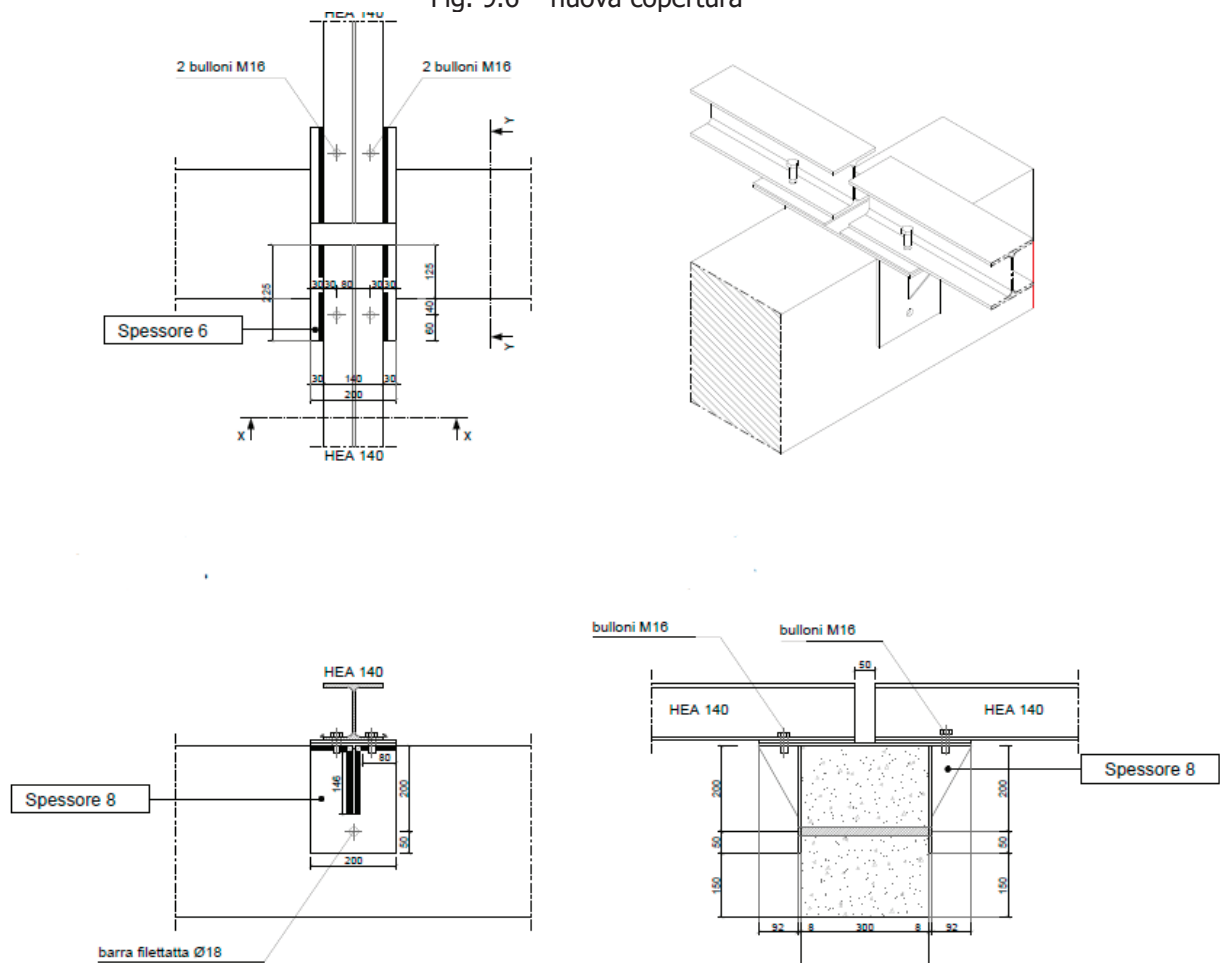


Fig. 9.7 – dettaglio ancoraggio struttura in acciaio alle travi esistenti

9.3 Interventi su elementi non strutturali

Al fine di risolvere le problematiche legate alla elevata vulnerabilità delle murature fuori piano o a possibili espulsione sotto azione sismica, si prevede di realizzare le nuove tramezzature con un sistema a secco antisismico, e di realizzare su tramezzature e tamponature esistenti un sistema antiribaltamento on FRCM.

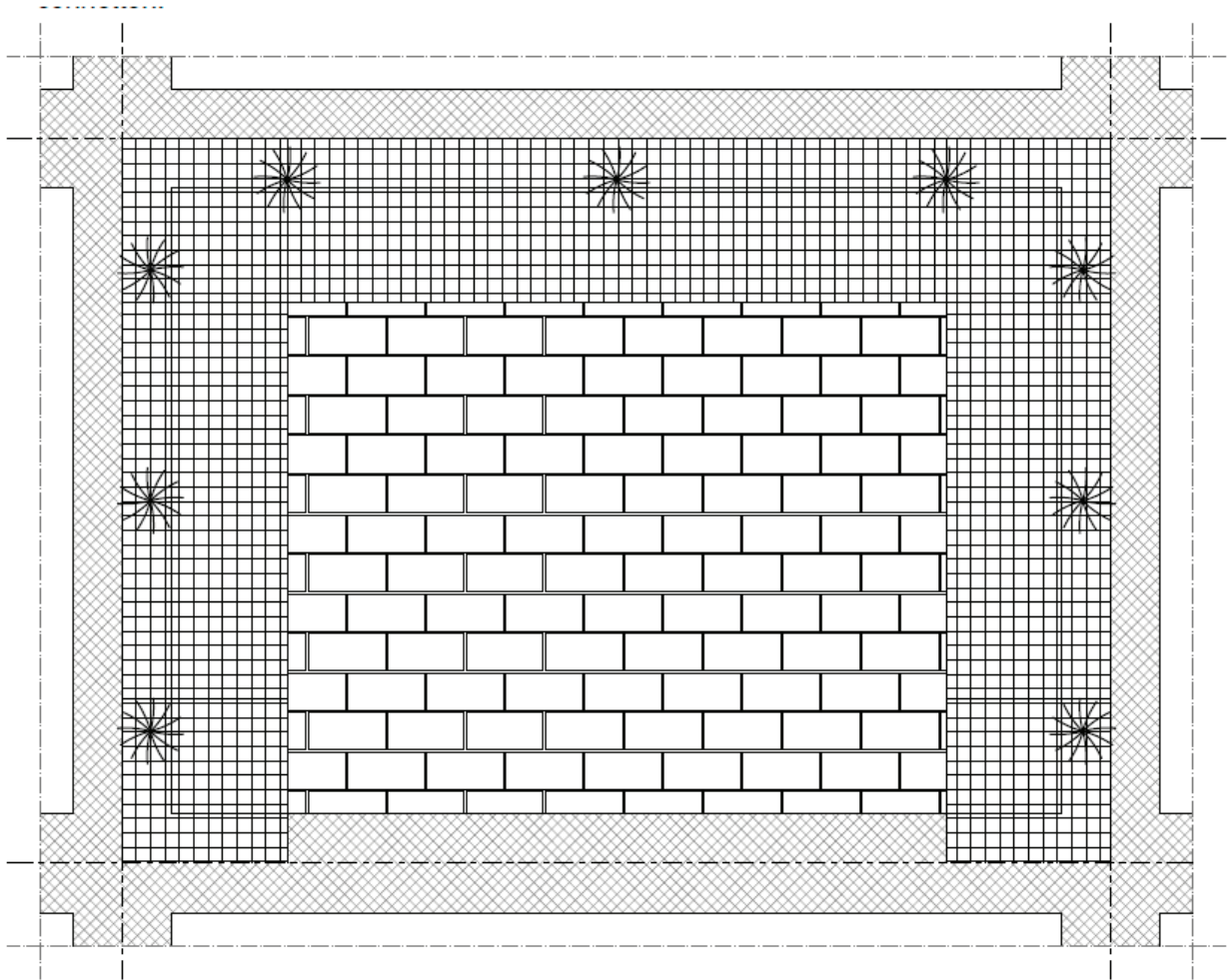


Fig. 9.8 – Particolare sistema Antiribaltamento

10. Sicurezza dell'immobile nello stato futuro

Sulla base degli interventi descritti è stato messo a punto un modello di calcolo per l'edificio nello stato di progetto. Le analisi effettuate evidenziano un incremento notevole di capacità sia in termini di resistenza (tagliante) che di duttilità (spostamenti) con il pieno soddisfacimento delle verifiche sia per azioni statiche ed un notevole miglioramento delle verifiche sismiche che ai sensi delle NTC 2018 consentono un adeguamento sismico con valori superiori a 1.

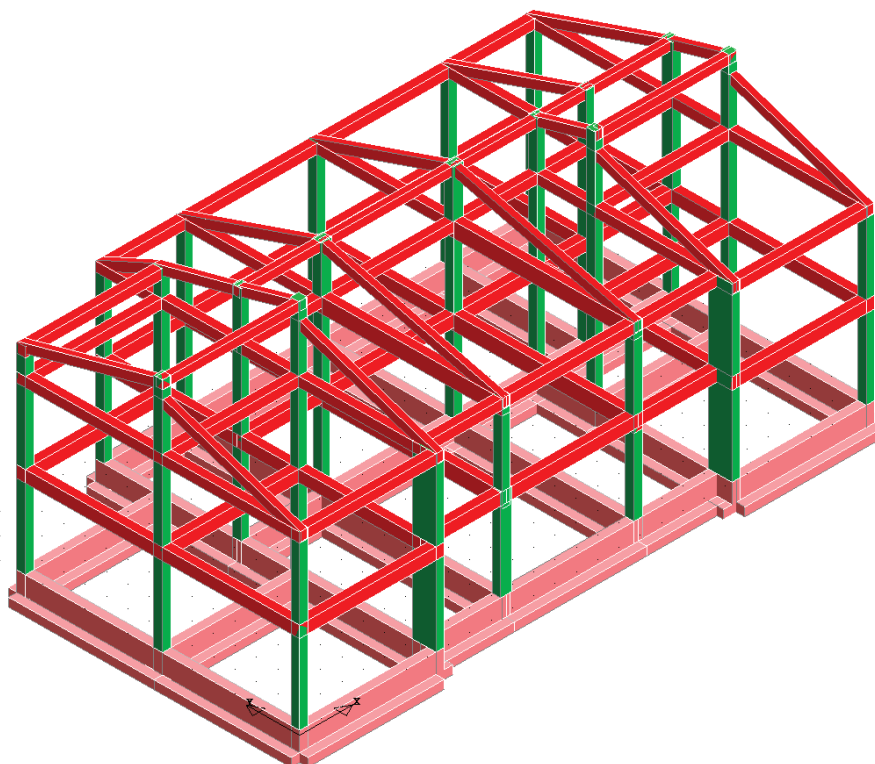


Fig. 10.1 – Modello strutturale nello stato futuro

Nello stato futuro, con esecuzione degli interventi previsti, la struttura ha un valore di

$$z_E = (\text{rapporto capacità/domanda}) = \underline{\underline{1,043}}$$

11. Prescrizioni Specifiche sui Materiali Impiegati

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico, dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

A tal fine il progettista, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle d'impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori dei copriferro e le regole di maturazione.

11.1 Calcestruzzi

Prescrizioni specifiche ai fini della durabilità, copriferri, interferri, lavorabilità, inerti. Al fine di garantire i requisiti di durabilità richiesti dalle norme, vengono fissati dei valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo da impiegare seguendo le raccomandazioni contenute nelle Norme UNI EN 206-1.

In particolare, l'Appendice F raccomanda l'adozione d'alcuni vincoli compositivi e/o prestazionali per le miscele in funzione della classe di esposizione ambientale, ovvero a seconda del tipo di azione ambientale cui possono essere soggette le superfici di calcestruzzo delle componenti strutturali. Tali vincoli, nello specifico, riguardano i seguenti aspetti:

- Valore massimo del rapporto acqua/cemento;
- Valore minimo della resistenza caratteristica;
- Valore minimo dell'aria inglobata (dove c'è il rischio di gelo);
- Valore minimo del contenuto di cemento (per aggregati con $8\text{ mm} < d_{\text{min}} < 32\text{ mm}$).

Le Norme UNI EN 206-1 prevedono 6 tipologie di azioni ambientali (punto 4.1 – Prospetto 1):

1. Assenza di rischio di corrosione o attacco.
2. Corrosione indotta da carbonatazione.
3. Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare.
4. Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare.
5. Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti.
6. Attacco chimico.

Con riferimento a ciascuna delle azioni suddette, vengono definite diverse classi di esposizione per il calcestruzzo, che esprimono in pratica il livello di rischio al quale è sottoposto il calcestruzzo nel luogo di impiego.

Per gli elementi strutturali oggetto della presente relazione, considerando le caratteristiche dell'opera e la sua collocazione geografica, le azioni ambientali più severe sono indotte dalla - Corrosione indotta da carbonatazione, con riferimento alla quale (Classi di esposizione riferite alle azioni dell'ambiente ed al prospetto F.1 Valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo), si assumono le seguenti classi di esposizione:

Strutture di fondazione ed elevazione

classe	Degrado potenziale	(a/c)_{max}	Classe min. di resistenza	Contenuto min. di cemento
XC1/XC2	Corrosione indotta da carbonatazione	0.60	C 25/30	300 kg/m ³

Per quel che riguarda i copriferro, con riferimento alla Circolare ed alle NTC, essendo l'ambiente ordinario, e avendo assunto Vita Nominale della costruzione pari a 50 anni sono prescritti i seguenti valori minimi di copriferro:

Altri elementi in c.a. $C_f = 25$

Sulla base delle considerazioni fin qui esposte, che tengono conto del complesso dei requisiti prestazionali richiesti all'opera, si adottano per gli elementi gettati in opera, calcestruzzi con le seguenti caratteristiche:

ELEVAZIONE

classe di resistenza minima **C 32/40** ($f_{ck} \geq 32 \text{ N/mm}^2$, $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$)

$(a/c)_{\max} = \mathbf{0.60}$

Contenuto minimo di cemento **300** kg/m³

copriferro **=30 mm**

Classe di lavorabilità del calcestruzzo **S5**;

Diametro massimo degli inerti **20 mm**;

Interferro minimo **30 mm**

FONDAZIONE

classe di resistenza minima **C 25/30** ($f_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$, $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$)

$(a/c)_{\max} = \mathbf{0.60}$

Contenuto minimo di cemento **300** kg/m³

copriferro **=30 mm**

Classe di lavorabilità del calcestruzzo **S5**;

Diametro massimo degli inerti **20 mm**;

Interferro minimo **30 mm**

11.2 Acciaio per cemento armato

In ciascun elemento strutturale si adotta ACCIAIO PER ARMATURA ORDINARIA in barre ad aderenza migliorata del tipo B450C qualificato secondo le procedure del D.M. 17/01/2018 cap. 11.3.1.2 e cap. 11.3.3.5.

11.3 Acciai da Carpenteria Metallica

Le NTC2018 prevedono che per la realizzazione di strutture metalliche si devono utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati) ed in sede di progettazione, per gli acciai relativi alle norme succitate, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tab. 4.2.II - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		
S460 NH/NHL	460	550		

In particolare per gli elementi metallici in progetto si sono adottati profili a sezione aperta laminati a caldo di **acciaio tipo S 275**, zincato a caldo. Per le unioni bullonate sono stati adottati **bulloni e viti** zincate di **classe 8.8**.

La saldatura degli acciai deve avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali devono essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo.

Gli operatori nei procedimenti automatici o robotizzati devono essere qualificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura devono essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo.

I controlli sugli acciai verranno eseguiti secondo le prescrizioni delle NTC 2018.

11.4 Rinforzo in FRCM (Fiber Reinforced Cementitious matrix)

Per alcuni pilastri e per i solai è stato previsto un sistema di rinforzo mediante l'applicazione di compositi in natura fibrosa costituiti da reti in fibra di PBO ad altissime prestazioni con matrice inorganica ecocompatibile secondo le seguenti prescrizioni:

La malta, conforme alla norma UNI EN 1504-3, dovrà avere le seguenti caratteristiche

- resistenza a compressione: 40 N/mm²;
- resistenza a flessione: 4.0 N/mm²;
- modulo elastico a 28 giorni: 12.500 Mpa

La rete in PBO dovrà avere le seguenti caratteristiche

- densità (g/cm³) : 1,56
- resistenza a trazione (Gpa) : 5,8
- modulo elastico (Gpa) : 270
- allungamento a rottura (%) : 2,5
- peso della rete : 110 gr.
- peso delle fibre nella rete : 88 gr.
- spessore equivalente di tessuto secco - ordito : 0.045 mm. – trama : 0,0115 mm.
- carico massimo per unità di larghezza – ordito : 264,0 kN/m – trama : 66,5 kN/m.

Si evidenzia che la soluzione adottata, rispetto agli interventi tradizionali di rinforzo con utilizzo di materiali compositi (tipo FRP) presenta notevoli vantaggi. Infatti l'utilizzo di malta cementizia in luogo delle resine epossidiche garantisce una migliore riuscita rispetto ai problemi legati all'umidità del supporto ed una maggiore durabilità ad alte temperature di esercizio.

12. Tabulati di Calcolo: Stato Attuale (Stato di Fatto) e Stato Futuro (Stato di Progetto)

COMUNE DI BOCCHIGLIERO
PROVINCIA DI COSENZA

TABULATI DI CALCOLO

STATO ATTUALE

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**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove 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 nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

- **ANALISI SISMICA DINAMICA**

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

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più 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 così 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 è 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 è 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 è stato adottato per il calcolo delle staffe.

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

La fondazione su travi rovesce è 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:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/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 ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

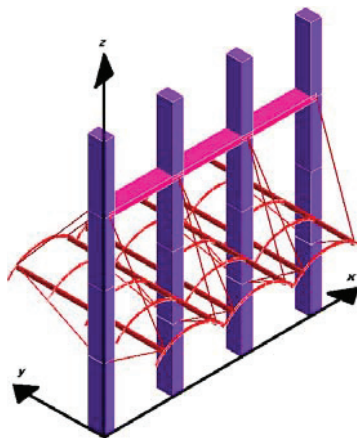
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- $1/3$ 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

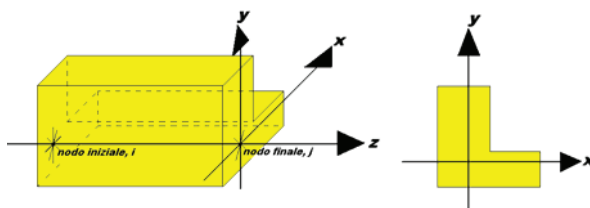
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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



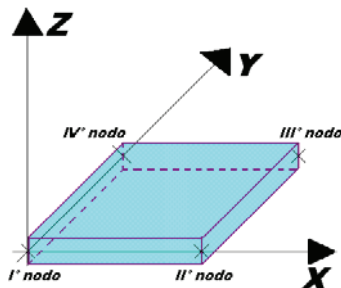
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è 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:



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °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 libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• 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 omogeneizzazione
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 $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
%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 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

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 calcestruzzo
fed	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
red	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (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 calcestruzzo in campo elastico
ecu	: Deformazione ultima del calcestruzzo
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 ultimo del calcestruzzo 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
σ Rara	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
σ Perm	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
σ_f Rara	: 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 viscosità

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA 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 spiccatto di fondazione.
- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

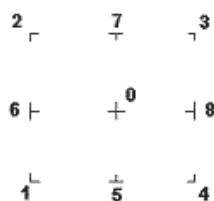
0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

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.

71 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 le seguenti grandezze: <ul style="list-style-type: none"> a) La forma attraverso le 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:



Il codice zero, che è 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

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) è 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 è impedita (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.

71 SPECIFICHE CAMPI TABELLA 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 è 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

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) è 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 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.

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO															
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO					
1	300	100	300	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6		Scale Bagni Sottotetto Copertura					
2	300	100	400	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6							
3	300	200	300	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6							
4	50	50	50	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0							
5	50	50	200	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0							

CRITERI DI PROGETTO															
IDEN		ASTE ELEVAZIONE													
Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τ Mtmin kg/cmq	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.	%Rid Plas
1	si	100	30	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	100

CRITERI DI PROGETTO															
IDEN		ASTE FONDAZIONE													
Crit N.ro	Min T/ σ	Verif. Alette	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τ Mtmin kg/cmq	Ferri parete								
2	no	no	100	33	0	3	no								

CRITERI DI PROGETTO															
IDEN		PILASTRI						IDEN		PILASTRI					
Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.			Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.						
3	si	3,0	Dev.												

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 kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	10	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	
2	FOND.	10	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	
3	PILAS	60	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	0	

CRITERI DI PROGETTO																								
CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																								
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcid	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
		-----	-----	-----	kg/cm2	-----	-----										---	---	---					
1	ELEV.	142.0	94.0	94.0	3250	3250	2826	2100000	0.20	0.35	1.00	50	10		0.4	0.3	85.0	63.0	2600				2.0	0.08
2	FOND.	142.0	94.0	94.0	3250	3250	2826	2100000	0.20	0.35	1.00	50	10		0.4	0.3	85.0	63.0	2600				2.0	0.08
3	PILAS	142.0	94.0	94.0	3250	3250	2826	2100000	0.20	0.35	1.00	50	10		0.4	0.3	85.0	63.0	2600				2.0	0.08

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI															
IDEN				COSTANTE WINKLER				IDEN				COSTANTE WINKLER			
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc	
1	15,00	0,00		2	10,00	0,00									

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	27,00	Altezza edificio (m)	11,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,90	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	16,75463	Latitudine Nord (Grd)	39,41849
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
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
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,12	Periodo T'c (sec.)	0,32
Fo	2,90	Fv	0,96
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,44	Periodo TD (sec.)	1,97
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			

Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,32	Periodo T'c (sec.)	0,38
Fo	2,92	Fv	1,63
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,31	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,46	Periodo TD (sec.)	2,90
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	3,45		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	3,45		
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		

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	6,40	0,00
3	10,40	0,70	4	16,60	0,70
5	20,50	0,00	6	27,00	0,00
7	0,00	6,40	8	6,40	6,40
9	20,50	6,40	10	27,00	6,40
11	6,40	9,30	12	10,40	9,30
13	16,60	9,30	14	20,50	9,30
15	23,00	9,30	16	27,00	9,30
17	0,00	13,20	18	6,40	13,20
19	6,40	15,90	20	10,40	15,90
21	16,60	15,90	22	23,00	15,90
23	27,00	15,90			

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	4,25	Piano sismico	NO	NO
2	8,00	Piano sismico	NO	NO	3	9,20	Interpiano	NO	NO
4	10,20	Interpiano	NO	NO	5	11,00	Interpiano	NO	NO

PILASTRI IN C.A. QUOTA 4.25 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	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
2	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	1	20,00	55,00	3	SismoResist.
3	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
5	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	5	0,00	55,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
19	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	1	20,00	-20,00	3	SismoResist.
20	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 4.25 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
21	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
22	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	4	-20,00	-20,00	3	SismoResist.
23	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	3	-20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 8 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	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
2	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	1	20,00	55,00	3	SismoResist.
3	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
5	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	5	0,00	55,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
19	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	1	20,00	-20,00	3	SismoResist.
20	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
21	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
22	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	4	-20,00	-20,00	3	SismoResist.
23	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	3	-20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 9.2 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 10.2 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 11 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m																									
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fin in.	Fin fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr	Cit Geo	
1	11	Tel.SismoRes.	0	1	2	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
2	11	Tel.SismoRes.	0	3	4	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
3	11	Tel.SismoRes.	0	5	6	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
4	11	Tel.SismoRes.	0	11	12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
5	11	Tel.SismoRes.	0	12	13	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 8 m																								
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI										
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q.in. (m)	Q.fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo
27	10	Tel.SismoRes.	0	15	22	8,00	8,00	-20	0	0	-20	0	0	745	0	0	0	745	0	0	0	0	0	1
28	10	Tel.SismoRes.	0	5	9	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	1781	0	0	0	1781	0	0	0	0	47	1
29	10	Tel.SismoRes.	0	9	14	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	1768	0	0	0	1768	0	0	0	0	47	1
30	7	Tel.SismoRes.	0	4	13	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	1760	0	0	0	1760	0	0	0	0	47	1
31	10	Tel.SismoRes.	0	13	21	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	910	0	0	0	910	0	0	0	0	0	1
32	7	Tel.SismoRes.	0	3	12	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	1725	0	0	0	1725	0	0	0	0	47	1
33	10	Tel.SismoRes.	0	12	20	8,00	8,00	0	0	0	0	0	0	730	0	0	0	730	0	0	0	0	0	1

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 9.2 m																								
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI										
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo
1	10	Tel.SismoRes.	0	17	18	9,20	9,20	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
2	8	Tel.SismoRes.	0	19	18	8,00	9,20	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 10.2 m																									
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo	
1	8	Tel.SismoRes.	0	18	11	9,20	10,20	20	0	0	20	0	0	809	0	0	0	809	0	0	0	0	1		
2	8	Tel.SismoRes.	0	20	12	8,00	10,20	0	0	0	0	0	0	1366	0	0	0	1366	0	0	0	0	1		
3	8	Tel.SismoRes.	0	3	12	8,00	10,20	0	0	0	0	0	0	1429	0	0	0	1429	0	0	0	0	1		
4	8	Tel.SismoRes.	0	21	13	8,00	10,20	0	0	0	0	0	0	1845	0	0	0	1845	0	0	0	0	1		
5	8	Tel.SismoRes.	0	4	13	8,00	10,20	0	0	0	0	0	0	1441	0	0	0	1441	0	0	0	0	1		
6	8	Tel.SismoRes.	0	22	15	8,00	10,20	-20	0	0	-20	0	0	1515	0	0	0	1515	0	0	0	0	1		
7	8	Tel.SismoRes.	0	23	16	8,00	10,20	-20	0	0	-20	0	0	630	0	0	0	630	0	0	0	0	1		
8	8	Tel.SismoRes.	0	1	7	8,00	10,20	20	0	0	20	0	0	990	0	0	0	990	0	0	0	0	1		
9	8	Tel.SismoRes.	0	2	8	8,00	10,20	20	0	0	20	0	0	1601	0	0	0	1601	0	0	0	0	1		
10	8	Tel.SismoRes.	0	5	9	8,00	10,20	0	0	0	0	0	0	1602	0	0	0	1602	0	0	0	0	1		
11	8	Tel.SismoRes.	0	6	10	8,00	10,20	-20	0	0	-20	0	0	975	0	0	0	975	0	0	0	0	1		
12	8	Tel.SismoRes.	0	11	12	10,20	10,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
13	8	Tel.SismoRes.	0	12	13	10,20	10,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
14	8	Tel.SismoRes.	0	13	14	10,20	10,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
15	8	Tel.SismoRes.	0	14	15	10,20	10,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
16	8	Tel.SismoRes.	0	15	16	10,20	10,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 11 m																									
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo	
1	8	Tel.SismoRes.	0	17	7	9,20	11,00	20	0	0	20	0	0	427	0	0	0	427	0	0	0	0	0	1	
2	8	Tel.SismoRes.	0	11	8	10,20	11,00	20	0	0	20	0	0	984	0	0	0	984	0	0	0	0	0	1	
3	8	Tel.SismoRes.	0	14	9	10,20	11,00	0	0	0	0	0	0	975	0	0	0	975	0	0	0	0	0	1	
4	8	Tel.SismoRes.	0	16	10	10,20	11,00	-20	0	0	-20	0	0	975	0	0	0	975	0	0	0	0	0	1	
5	8	Tel.SismoRes.	0	7	8	11,00	11,00	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6	8	Tel.SismoRes.	0	9	10	11,00	11,00	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Massa eccitata	: <i>Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso</i>
Massa totale	: <i>Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso</i>
Rapporto	: <i>Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85</i>
Modo	: <i>Numero del modo di vibrazione</i>
Fattore Modale	: <i>Coefficiente di partecipazione modale</i>
Fmod/Fmax	: <i>Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto</i>
Massa Mod. Eff.	: <i>Massa modale efficace</i>
Mmod/Mmax	: <i>Percentuale di massa eccitata per il singolo modo</i>
Piano	: <i>Numero del piano sismico</i>
FX	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
FY	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
Mt	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale</i>
Mom.Ecc. 5%	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)</i>

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI

Tratto	: Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di "TRATTO" identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale
Filo in.	: Filo iniziale
Filo fin.	: Filo finale

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

Alt.	: Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccato di fondazione
Tx	: Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia)
Ty	: Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
N	: Sforzo assiale
Mx	: Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta
My	: Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
Mt	: Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL

SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE (s.r.l.): Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è così definito:

Origine	: I° punto di inserimento dello shell
Asse 1	: Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo
Piano12	: Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento
Asse 2	: Asse Y nel s.r.l., ottenuto nel piano 12 con una rotazione antioraria di 90° dell'asse X intorno al punto origine, in modo che l'asse I-II si sovrapponga all'asse I-III con un angolo < 180°
Asse 3	: Asse Z nel s.r.l., ortogonale al piano 12, in modo da formare una terna destra con gli assi 1 e 2

Le tensioni di lastra (S) sono costanti lungo lo spessore. Le tensioni di piastra (M) variano linearmente lungo lo spessore, annullandosi in corrispondenza del piano medio (diagramma emisimmetrico o "a farfalla"). I valori del tensore degli sforzi sono riferiti alla faccia positiva (superiore nel s.r.l.) di normale 3 (esempio: Xij tensione X agente sulla faccia di normale i e diretta lungo j).

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun nodo dell'elemento bidimensionale:

Shell Nro	: numero dell'elemento bidimensionale
nodo N.ro	: numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono riferite le tensioni S di lastra e M piastra
S11	: tensione normale di lastra
S22	: tensione normale di lastra
S12	: tensione tangenziale di lastra (S12 = S21)
M11	: tensione normale di piastra sulla faccia positiva
M22	: tensione normale di piastra sulla faccia positiva
M12	: tensione tangenziale di piastra sulla faccia positiva

Tabulato di stampa dei carichi nodali equivalenti applicati nei nodi degli shell.

Shell Nro	: numero dell'elemento bidimensionale
nodo N.ro	: numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono i carichi nodali degli shell
Tx	: Forza nodale in direzione X del sistema di riferimento locale
Ty	: Forza nodale in direzione Y del sistema di riferimento locale
Tz	: Forza nodale in direzione Z del sistema di riferimento locale
Mx	: Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento

My	<i>locale</i> : Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento locale
Mz	<i>locale</i> : Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento locale

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	16,462	0,38168	5,0		0,310	0,242	0,242			1	0,028866	0,001557	-0,000201
2	17,747	0,35405	5,0		0,310	0,242	0,242			2	0,046070	0,000785	-0,000215
										1	-0,001218	0,032966	-0,000327
3	18,312	0,34313	5,0		0,310	0,242	0,242			2	-0,002893	0,058089	-0,000604
										1	0,024441	-0,039263	0,003038
4	46,483	0,13517	5,0		0,294	0,263	0,263			2	0,041237	-0,064209	0,004944
										1	0,035084	0,000265	-0,000024
5	54,423	0,11545	5,0		0,271	0,275	0,275			2	-0,038680	-0,004799	0,000342
										1	0,029045	-0,054016	0,003479
6	56,463	0,11128	5,0		0,266	0,278	0,278			2	-0,033247	0,065495	-0,004303
										1	0,003893	0,030008	0,000461
										2	-0,004763	-0,029932	-0,000605

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 709.75			Massa totale (t): 709.75			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	25,925	100,00	672,12	94,70	1	112,29	-4,67	-136,57	86,25
2	1,030	3,97	1,06	0,15	2	95,78	-4,51	-19,60	88,43
3	1,291	4,98	1,67	0,23	1	0,20	4,16	-4,75	
4	5,887	22,71	34,65	4,88	2	0,13	3,96	-4,98	
5	0,501	1,93	0,25	0,04	1	0,10	0,62	55,95	
6	0,062	0,24	0,00	0,00	2	0,42	0,55	45,07	
					1	28,09	-0,06	-17,42	
					2	-17,89	0,01	9,93	
					1	0,10	-0,32	21,69	
					2	-0,03	0,16	-13,35	
					1	0,00	0,28	0,36	
					2	0,00	-0,16	-0,20	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 709.75			Massa totale (t): 709.75			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	25,925	100,00	672,12	94,70	1	87,94	-3,66	-106,95	67,54
2	1,030	3,97	1,06	0,15	2	75,00	-3,54	-15,35	69,25
3	1,291	4,98	1,67	0,23	1	0,16	3,26	-3,72	
4	5,887	22,71	34,65	4,88	2	0,10	3,10	-3,90	
5	0,501	1,93	0,25	0,04	1	0,07	0,48	43,81	
6	0,062	0,24	0,00	0,00	2	0,33	0,43	35,29	
					1	25,11	-0,05	-15,57	
					2	-15,99	0,01	8,88	
					1	0,10	-0,33	22,04	
					2	-0,04	0,17	-13,56	
					1	0,00	0,29	0,38	
					2	0,00	-0,17	-0,21	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 709.75			Massa totale (t): 709.75			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	1,144	4,50	1,31	0,18	1	-4,96	0,21	6,03	146,46
2	25,449	100,00	647,65	91,25	2	-4,23	0,20	0,87	150,16
3	2,917	11,46	8,51	1,20	1	4,90	102,74	-117,42	
4	0,030	0,12	0,00	0,00	2	3,22	97,75	-122,93	
5	1,171	4,60	1,37	0,19	1	0,21	1,40	126,38	
6	7,136	28,04	50,93	7,18	2	0,95	1,24	101,80	
					1	-0,14	0,00	0,09	
					2	0,09	0,00	-0,05	
					1	-0,24	0,76	-50,68	
					2	0,08	-0,38	31,18	
					1	0,23	31,80	41,41	
					2	-0,11	-18,26	-23,40	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 709.75			Massa totale (t): 709.75			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	1,144	4,50	1,31	0,18	1	-3,88	0,16	4,72	114,70
2	25,449	100,00	647,65	91,25	2	-3,31	0,16	0,68	117,60
3	2,917	11,46	8,51	1,20	1	3,84	80,46	-91,95	
4	0,030	0,12	0,00	0,00	2	2,52	76,55	-96,27	
5	1,171	4,60	1,37	0,19	1	0,17	1,09	98,97	
6	7,136	28,04	50,93	7,18	2	0,74	0,97	79,72	
					1	-0,13	0,00	0,08	
					2	0,08	0,00	-0,04	
					1	-0,24	0,77	-51,49	
					2	0,08	-0,39	31,68	
					1	0,24	33,21	43,26	

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA 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 PushOver.
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 PushOver.
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 elastico 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 elasto-viscoso che dissipa per viscosità la stessa energia della struttura.
Duttilità	: Duttilità misurata sul legame bilatero del sistema elasto-plastico 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, la frase "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 S.Lx	: Domanda/Capacità dello spostamento relativo allo stato limite. : 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.
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 nell'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 PushOver.
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 stata in grado di individuare alcun meccanismo fragile per cui è necessario ripetere l'analisi tenendo in conto i meccanismi fragili e settando il dato Push+PostVer. = No.

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**MECCANISMI DI COLLASSO CONSIDERATI NELLA ANALISI PUSH-OVER**

- Analisi con meccanismi DUTTILI E FRAGILI
- Modalita' di collasso del nodo CLS SENZA confinamento
- 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: Proporzionale al Primo Modo

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	3 -	Distrib. Forze $F_y(+)$ Prop. Modo: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	513,34	Taglio alla base max. (t)	19,51
Coeff. Partecipazione	1,28	Resistenza SDOF (t)	15,23
Rigidezza SDOF (t/m)	16515,71	Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,000	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam. Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	11,827	Spostamento mm	0,692
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,43	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	2,000	TrCLD	3,000
		(TrCLD/TDLD)^a	0,266
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	36,964	Spostamento mm	0,692
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	28,18	Asta3D Nro	89
Vita Residua (anni)	0,000	TrCLV	3,000
		(TrCLV/TDLV)^a	0,105

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	7 -	Distrib. Forze $F_y(+)$ Prop. Massa: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	709,76	Taglio alla base max. (t)	21,34
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	21,34
Rigidezza SDOF (t/m)	18221,38	Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)	0,40	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,000	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam. Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	13,362	Spostamento mm	0,878
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	10,30	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	2,000	TrCLD	3,000
		(TrCLD/TDLD)^a	0,266
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	41,499	Spostamento mm	0,878
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	27,82	Asta3D Nro	89
Vita Residua (anni)	0,000	TrCLV	3,000
		(TrCLV/TDLV)^a	0,105

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER			
PUSH-OVER N.ro	10 -	Distrib.Forze Fx(-) Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	3	Numero passi significativi	3
Massa SDOF (t)	543,72	Taglio alla base max. (t)	33,57
Coeff. Partecipazione	1,24	Resistenza SDOF (t)	26,34
Rigidezza SDOF (t/m)	15004,29	Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,38	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,242	Fattore struttura	1,030
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,030
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,741	Spostamento mm	1,809
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto q*=Fe/Fy	6,39	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	5,333	TrCLD	8,000
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,398
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	39,766	Spostamento mm	1,809
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto q*=Fe/Fy	17,26	Asta3D Nro	87
Vita Residua (anni)	0,667	TrCLV	8,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,158

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER			
PUSH-OVER N.ro	11 -	Distrib.Forze Fy(+) Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	513,34	Taglio alla base max. (t)	17,71
Coeff. Partecipazione	1,28	Resistenza SDOF (t)	13,83
Rigidezza SDOF (t/m)	16471,90	Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)	0,35	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,000	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	11,866	Spostamento mm	0,630
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto q*=Fe/Fy	11,49	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	2,000	TrCLD	3,000
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,266
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	37,052	Spostamento mm	0,630
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto q*=Fe/Fy	31,04	Asta3D Nro	89
Vita Residua (anni)	0,000	TrCLV	3,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,105

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER			
PUSH-OVER N.ro	14 -	Distrib.Forze Fx(-) Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	3	Numero passi significativi	3
Massa SDOF (t)	709,76	Taglio alla base max. (t)	35,65
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	34,76
Rigidezza SDOF (t/m)	16171,45	Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,42	Rapporto di incrudimento	0,000

Rapporto Alfau/alfa1	1,236	Fattore struttura	1,030
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,030
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	14,214	Spostamento mm	2,214
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	6,32	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	5,333	TrCLD	8,000
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,398
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	43,953	Spostamento mm	2,214
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	2
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	17,08	Asta3D Nro	87
Vita Residua (anni)	0,667	TrCLV	8,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,158

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	15 -	Distrib.Forze $F_y(+)$ Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	709,76	Taglio alla base max. (t)	19,38
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	19,37
Rigidezza SDOF (t/m)	18182,65	Spostam. Snervam. SDOF mm	1
Periodo SDOF (sec)	0,40	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,000	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	13,390	Spostamento mm	0,799
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,057	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	0,619
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	11,34	Asta3D Nro	
Vita Residua (anni)	2,000	TrCLD	3,000
-----		(TrCLD/TDLD)^a	0,266
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	41,575	Spostamento mm	0,799
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,057	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	0,230
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	30,64	Asta3D Nro	89
Vita Residua (anni)	0,000	TrCLV	3,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	0,105

COMUNE DI BOCCHIGLIERO
PROVINCIA DI COSENZA

TABULATI DI CALCOLO

STATO FUTURO

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**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove 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 nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

- ANALISI SISMICA DINAMICA**

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

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più 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 così 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 è 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 è 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 è stato adottato per il calcolo delle staffe.

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

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidità 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 rigidità 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:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/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 ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

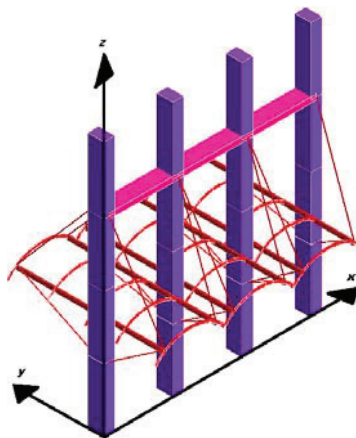
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- $1/3$ 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

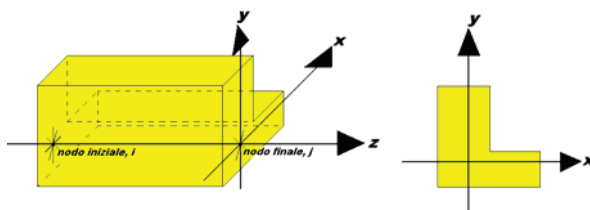
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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



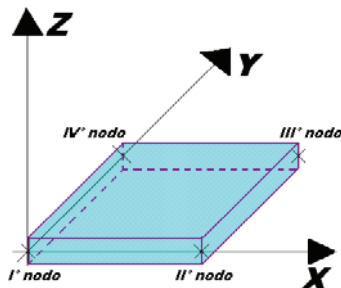
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è 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:



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °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.

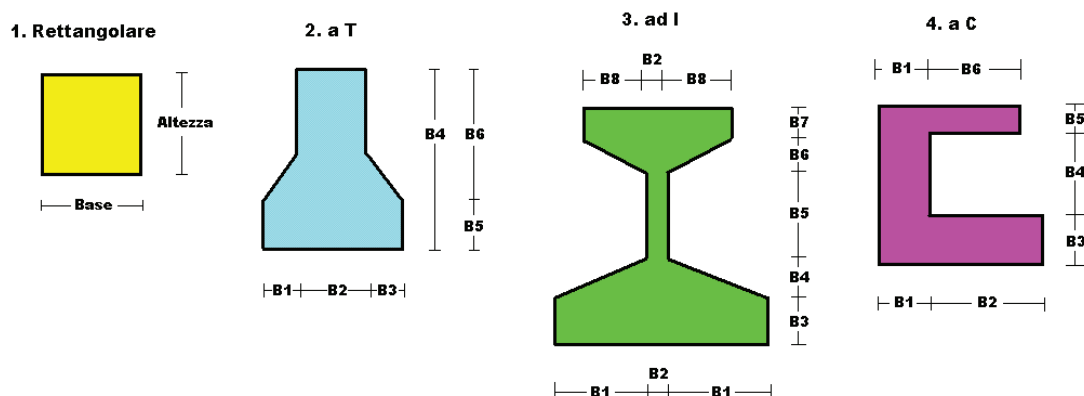
I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA 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*
- 2) *a T*
- 3) *ad I*
- 4) *a C*
- 5) *CIRCOLARE*
- 6) *POLIGONALE*

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



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 (I_{xg} ed I_{yg}) e momento d'inerzia polare (I_p).

• 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 omogeneizzazione
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 $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
%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 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

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 calcestruzzo
fed	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
red	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (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 calcestruzzo in campo elastico
ecu	: Deformazione ultima del calcestruzzo
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 ultimo del calcestruzzo 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
σ Rara	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
σ Perm	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
σ_f Rara	: 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 viscosità

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA 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 spiccatto di fondazione.
- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

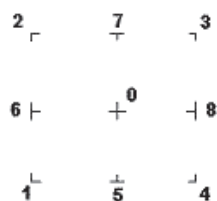
0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

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.

71 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 le seguenti grandezze: <ul style="list-style-type: none"> a) La forma attraverso le 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:



Il codice zero, che è 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

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) è 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 è impedita (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.

71 SPECIFICHE CAMPI TABELLA 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 è 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

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) è 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 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.

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Rettangolare				Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
1	40,0	40,0	0,0	2	40,0	110,0	0,0
3	50,0	40,0	0,0	4	40,0	40,0	0,0
5	40,0	55,0	0,0	7	40,0	70,0	0,0
8	30,0	40,0	0,0	10	40,0	45,0	0,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia a 'T'							
Sez. N.ro	Ala sx. B1 (cm)	B Anima B2 (cm)	Ala dx. B3 (cm)	Altezza B4 (cm)	Sp. Ali B5 (cm)	H Anima B6 (cm)	Largh. Magrone (cm)
11	40,0	40,0	40,0	130,0	40,0	90,0	130,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.

Sez. N.ro	Area (cm ²)	I _{xg} (cm ⁴)	I _{yg} (cm ⁴)	I _p (cm ⁴)
1	1600	213333	213333	426667
2	4400	4436666	586667	5023333
3	2000	266667	416667	683333
4	1600	213333	213333	426667
5	2200	554583	293333	847917
7	2800	1143334	373333	1516667
8	1200	160000	90000	250000
10	1800	303750	240000	543750
11	8400	11761425	6240000	18001424

ARCHIVIO MATERIALE FRP

ARCHIVIO MATERIALI FRP

Mater N.ro	Descrizione Materiale	Tipo Fibra	Orientam. Fibre	Gramm g/mq	Dens. kg/mc	SpessEq. (mm)	AreaRes mmq/m	Traz. N/mm	CarMax kN/m	ModElast N/mm	Eps fk (%)	Tipo Appl.
1		Carbonio	BiAssiale	300	1820	0,1650	165	3000	495	300000	1,300	A
2		Aramidica	BiAssiale	300	1820	0,1650	165	3000	495	300000	1,300	A

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal. Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO		
1	300	100	300	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6				
2	300	100	400	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6		Scale		
3	300	200	300	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6		Bagni		
4	50	50	50	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0		Sottotetto		
5	50	50	200	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0		Copertura		

CRITERI DI PROGETTO

ASTE ELEVAZIONE																
IDEN	Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm ²	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.	%Rid Plas
1	si	100	30	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0	0	100

CRITERI DI PROGETTO

ASTE FONDAZIONE								
IDEN	Crit N.ro	Min T/σ	Verif. Alette	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm ²	Ferri parete
2	no	no	100	33	0	3	no	

CRITERI DI PROGETTO

CRITERI DI PROGETTO								
IDEN	PILASTRI				IDEN	PILASTRI		
Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.		Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.
3	si	3.0	Dev.					

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 kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	10	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	0
2	FOND.	10	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	
3	PILAS	60	100	PROV	PROV	244232	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	0	

CRITERI DI PROGETTO																		
CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																		
Cri N.ro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer
1	ELEV.	142,0	94,0	94,0	3250	3250	2826	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	85,0	63,0
2	FOND.	142,0	94,0	94,0	3250	3250	2826	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	85,0	63,0
3	PILAS	142,0	94,0	94,0	3250	3250	2826	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	85,0	63,0

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI									
IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc
1	15,00	0,00		2	10,00	0,00			

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	27,00	Altezza edificio (m)	11,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,90	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	16,75463	Latitudine Nord (Grd)	39,41849
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
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
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,12	Periodo T'c (sec.)	0,32
Fo	2,90	Fv	0,96
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,44	Periodo TD (sec.)	1,97
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,32	Periodo T'c (sec.)	0,38
Fo	2,92	Fv	1,63
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,31	Periodo TB (sec.)	0,15
Periodo TC (sec.)	0,46	Periodo TD (sec.)	2,90
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	3,45		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	3,45		
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		

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	6,40	0,00	
3	10,40	0,70		4	16,60	0,70	

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
5	20,50	0,00		6	27,00	0,00
7	0,00	6,40		8	6,40	6,40
9	20,50	6,40		10	27,00	6,40
11	6,40	9,30		12	10,40	9,30
13	16,60	9,30		14	20,50	9,30
15	23,00	9,30		16	27,00	9,30
17	0,00	13,20		18	6,40	13,20
19	6,40	15,90		20	10,40	15,90
21	16,60	15,90		22	23,00	15,90
23	27,00	15,90				

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	4,25	Piano sismico	NO	NO
2	8,00	Piano sismico	NO	NO	3	9,20	Interpiano	NO	NO
4	10,20	Interpiano	NO	NO	5	11,00	Interpiano	NO	NO

PILASTRI IN C.A. QUOTA 4.25 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	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
2	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	1	20,00	55,00	3	SismoResist.
3	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
5	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	5	0,00	55,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
19	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	1	20,00	-20,00	3	SismoResist.
20	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
21	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
22	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	4	-20,00	-20,00	3	SismoResist.
23	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	3	-20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 8 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	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
2	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	1	20,00	55,00	3	SismoResist.
3	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
4	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
5	2	Rett. 40,00 x 110,00	0,0	0,00	5	0,00	55,00	3	SismoResist.
6	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
19	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	1	20,00	-20,00	3	SismoResist.
20	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
21	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	7	0,00	-20,00	3	SismoResist.
22	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	4	-20,00	-20,00	3	SismoResist.
23	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	3	-20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 9.2 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
17	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.
18	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	2	20,00	-20,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 10.2 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.
11	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	-90,00	5	20,00	0,00	3	SismoResist.
12	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
13	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
14	4	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	0	0,00	0,00	3	SismoResist.
15	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.
16	3	Rett. 50,00 x 40,00	0,0	90,00	5	-20,00	0,00	3	SismoResist.

PILASTRI IN C.A. QUOTA 11 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
7	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
8	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	1	20,00	20,00	3	SismoResist.
9	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	5	0,00	20,00	3	SismoResist.
10	1	Rett. 40,00 x 40,00	0,0	0,00	4	-20,00	20,00	3	SismoResist.

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m																										
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI												
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q.in. (m)	Q.fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo		
1	11	Tel.SismoRes.	0	1	2	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
2	11	Tel.SismoRes.	0	3	4	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
3	11	Tel.SismoRes.	0	5	6	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
4	11	Tel.SismoRes.	0	11	12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
5	11	Tel.SismoRes.	0	12	13	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
6	11	Tel.SismoRes.	0	13	14	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
7	11	Tel.SismoRes.	0	14	15	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
8	11	Tel.SismoRes.	0	15	16	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
9	11	Tel.SismoRes.	0	9	10	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
10	11	Tel.SismoRes.	0	7	8	0,00	0,00	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
11	11	Tel.SismoRes.	0	17	18	0,00	0,00	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
12	11	Tel.SismoRes.	0	19	20	0,00	0,00	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
13	11	Tel.SismoRes.	0	20	21	0,00	0,00	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
14	11	Tel.SismoRes.	0	21	22	0,00	0,00	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
15	11	Tel.SismoRes.	0	22	23	0,00	0,00	0	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
16	11	Tel.SismoRes.	0	2	3	0,00	0,00	0	90	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
17	11	Tel.SismoRes.	0	4	5	0,00	0,00	0	20	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
18	11	Tel.SismoRes.	0	1	7	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
19	11	Tel.SismoRes.	0	7	17	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
20	11	Tel.SismoRes.	0	2	8	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
21	11	Tel.SismoRes.	0	8	11	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
22	11	Tel.SismoRes.	0	11	18	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
23	11	Tel.SismoRes.	0	18	19	0,00	0,00	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
24	11	Tel.SismoRes.	0	5	9	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
25	11	Tel.SismoRes.	0	9	14	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
26	11	Tel.SismoRes.	0	3	12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
27	11	Tel.SismoRes.	0	4	13	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
28	11	Tel.SismoRes.	0	13	21	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
29	11	Tel.SismoRes.	0	12	20	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
30	11	Tel.SismoRes.	0	6	10	0,00	0,00	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
31	11	Tel.SismoRes.	0	10	16	0,00	0,00	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
32	11	Tel.SismoRes.	0	16	23	0,00	0,00	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
33	11	Tel.SismoRes.	0	15	22	0,00	0,00	-20	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 4.25 m

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 4.25 m																										
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI												
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fin in.	Fin fin	Q in. (m)	Q fin. (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo		
1	5	Tel.SismoRes.	0	1	2	4,25	4,25	0	20	0	0	20	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	1		
2	5	Tel.SismoRes.	0	7	8	4,25	4,25	0	20	0	0	20	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	1		
3	5	Tel.SismoRes.	0	3	4	4,25	4,25	0	20	0	0	20	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	1		
4	5	Tel.SismoRes.	0	5	6	4,25	4,25	0	20	0	0	20	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	1		
5	5	Tel.SismoRes.	0	2	3	4,25	4,25	0	90	0	0	20	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	1		
6	5	Tel.SismoRes.	0	4	5	4,25	4,25	0	20	0	0	90	0	0	0	0	800	800	0	0	0	0	0	1		
7	5	Tel.SismoRes.	0	9	10	4,25	4,25	0	20	0	0	20	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	1		
8	5	Tel.SismoRes.	0	11	12	4,25	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	1		
9	5	Tel.SismoRes.	0	12	13	4,25	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	1		
10	5	Tel.SismoRes.	0	13	14	4,25	4,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	1		

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 11 m																									
DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo	
2	8	Tel.SismoRes.	0	11	8	10,20	11,00	20	0	0	20	0	0	984	0	0	0	984	0	0	0	0	0	1	
3	8	Tel.SismoRes.	0	14	9	10,20	11,00	0	0	0	0	0	0	975	0	0	0	975	0	0	0	0	0	1	
4	8	Tel.SismoRes.	0	16	10	10,20	11,00	-20	0	0	-20	0	0	975	0	0	0	975	0	0	0	0	0	1	
5	8	Tel.SismoRes.	0	7	8	11,00	11,00	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
6	8	Tel.SismoRes.	0	9	10	11,00	11,00	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Massa eccitata	: <i>Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso</i>
Massa totale	: <i>Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso</i>
Rapporto	: <i>Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85</i>
Modo	: <i>Numero del modo di vibrazione</i>
Fattore Modale	: <i>Coefficiente di partecipazione modale</i>
Fmod/Fmax	: <i>Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto</i>
Massa Mod. Eff.	: <i>Massa modale efficace</i>
Mmod/Mmax	: <i>Percentuale di massa eccitata per il singolo modo</i>
Piano	: <i>Numero del piano sismico</i>
FX	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
FY	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
Mt	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale</i>
Mom.Ecc. 5%	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)</i>

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI

Tratto	: Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di "TRATTO" identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale
Filo in.	: Filo iniziale
Filo fin.	: Filo finale

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

Alt.	: Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccato di fondazione
Tx	: Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia)
Ty	: Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
N	: Sforzo assiale
Mx	: Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta
My	: Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
Mt	: Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL

SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE (s.r.l.): Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è così definito:

Origine	: I° punto di inserimento dello shell
Asse 1	: Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo
Piano12	: Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento
Asse 2	: Asse Y nel s.r.l., ottenuto nel piano 12 con una rotazione antioraria di 90° dell'asse X intorno al punto origine, in modo che l'asse I-II si sovrapponga all'asse I-III con un angolo < 180°
Asse 3	: Asse Z nel s.r.l., ortogonale al piano 12, in modo da formare una terna destra con gli assi 1 e 2

Le tensioni di lastra (S) sono costanti lungo lo spessore. Le tensioni di piastra (M) variano linearmente lungo lo spessore, annullandosi in corrispondenza del piano medio (diagramma emisimmetrico o "a farfalla"). I valori del tensore degli sforzi sono riferiti alla faccia positiva (superiore nel s.r.l.) di normale 3 (esempio: Xij tensione X agente sulla faccia di normale i e diretta lungo j).

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun nodo dell'elemento bidimensionale:

Shell Nro	: numero dell'elemento bidimensionale
nodo N.ro	: numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono riferite le tensioni S di lastra e M piastra
S11	: tensione normale di lastra
S22	: tensione normale di lastra
S12	: tensione tangenziale di lastra (S12 = S21)
M11	: tensione normale di piastra sulla faccia positiva
M22	: tensione normale di piastra sulla faccia positiva
M12	: tensione tangenziale di piastra sulla faccia positiva

Tabulato di stampa dei carichi nodali equivalenti applicati nei nodi degli shell.

Shell Nro	: numero dell'elemento bidimensionale
nodo N.ro	: numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono i carichi nodali degli shell
Tx	: Forza nodale in direzione X del sistema di riferimento locale
Ty	: Forza nodale in direzione Y del sistema di riferimento locale
Tz	: Forza nodale in direzione Z del sistema di riferimento locale
Mx	: Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento

	Scuola Bocchigliero	Stato Futuro
		<i>locale</i>
My	: <i>Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento locale</i>	
		<i>locale</i>
Mz	: <i>Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento locale</i>	
		<i>locale</i>

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa.

- Tabulato BARICENTRI 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. E' calcolata come rapporto fra la 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 è deformabile torsionalmente (vedi DM 2008/2018 7.4.3.1)

- Tabulato VARIAZIONI MASSE E RIGIDEZZE 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 relativo al piano nella direzione X/Y. 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 stabilità per gli effetti p-d (DM 2008, formula 7.3.2) (DM 2018, formula 7.3.3)

- Tabulato REGOLARITA' STRUTTURALE

Questo tabulato verrà omissso se la struttura è dichiarata in input NON regolare, poiché superfluo.

N. piano	: Numero del piano sismico
Res X (t)	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)
Res Y (t)	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)
Dom X (t)	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)

	Scuola Bocchigliero	Stato Futuro
Dom Y (t)	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)	
Res/Dom	: Rapporto tra la resistenza e la domanda (Sisma1/Sisma2)	
Var.R/D	: Variazione del rapporto resistenza/capacità rispetto ai piani superiori (Sisma1/Sisma2)	
Flag	: Esito del controllo sulla variazione del rapporto resistenza/capacità (DM	
Verifica	2008, 7.2.2 punto g)(Dm 2018, 7.2.1)	

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	23,932	0,26254	5,0		0,371	0,355	0,355			1	0,027848	-0,009519	0,000397
										2	0,054401	-0,019423	0,000840
2	25,079	0,25054	5,0		0,371	0,355	0,355			1	0,004230	0,024844	0,000036
										2	0,008068	0,047515	0,000067
3	26,620	0,23604	5,0		0,371	0,355	0,355			1	0,015423	-0,036477	0,002612
										2	0,030001	-0,068826	0,004921
4	77,647	0,08092	5,0		0,279	0,429	0,429			1	0,037530	-0,002581	0,000169
										2	-0,034339	-0,000399	0,000039
5	87,926	0,07146	5,0		0,266	0,439	0,439			1	0,026645	-0,054095	0,003484
										2	-0,026546	0,057235	-0,003713
6	89,608	0,07012	5,0		0,264	0,440	0,440			1	0,004002	0,028750	0,000500
										2	-0,003927	-0,027161	-0,000520

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

SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 785,25				Massa totale (t): 785,25			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	25,871	100,00	669,29	85,23	1	120,69	-19,25	187,36	114,46
					2	127,39	-20,06	282,03	116,93
2	4,096	15,83	16,78	2,14	1	3,05	19,60	1,85	
					2	3,17	20,33	3,57	
3	4,546	17,57	20,67	2,63	1	4,40	-0,21	-227,25	
					2	3,26	-0,29	-210,78	
4	8,861	34,25	78,51	10,00	1	45,58	-0,27	17,94	
					2	-23,67	0,10	-11,40	
5	0,012	0,05	0,00	0,00	1	0,00	0,01	-0,59	
					2	0,00	0,00	0,31	
6	0,030	0,12	0,00	0,00	1	0,00	0,14	0,20	
					2	0,00	-0,08	-0,10	

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

SISMA DIREZIONE: 0°									
Massa eccitata (t): 785,25				Massa totale (t): 785,25			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	25,871	100,00	669,29	85,23	1	115,73	-18,46	179,65	109,75
					2	122,15	-19,23	270,43	112,12
2	4,096	15,83	16,78	2,14	1	2,92	18,79	1,77	
					2	3,04	19,49	3,43	
3	4,546	17,57	20,67	2,63	1	4,22	-0,20	-217,90	
					2	3,12	-0,28	-202,11	
4	8,861	34,25	78,51	10,00	1	70,08	-0,41	27,58	
					2	-36,38	0,16	-17,52	
5	0,012	0,05	0,00	0,00	1	0,00	0,01	-0,97	
					2	0,00	-0,01	0,51	
6	0,030	0,12	0,00	0,00	1	0,00	0,24	0,33	
					2	0,00	-0,13	-0,17	

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

SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 785,25				Massa totale (t): 785,25			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	4,099	15,59	16,80	2,14	1	-19,12	3,05	-29,69	194,36
					2	-20,18	3,18	-44,69	198,57
2	26,295	100,00	691,41	88,05	1	19,56	125,79	11,85	
					2	20,36	130,48	22,93	
3	0,297	1,13	0,09	0,01	1	-0,29	0,01	14,86	
					2	-0,21	0,02	13,78	
4	0,066	0,25	0,00	0,00	1	-0,34	0,00	-0,13	
					2	0,18	0,00	0,08	
5	1,273	4,84	1,62	0,21	1	0,13	0,88	-60,90	
					2	-0,13	-0,45	32,22	
6	8,679	33,01	75,33	9,59	1	0,08	41,78	57,47	
					2	-0,01	-21,87	-29,63	

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

SISMA DIREZIONE: 90°									
Massa eccitata (t): 785,25				Massa totale (t): 785,25			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	4,099	15,59	16,80	2,14	1	-18,34	2,92	-28,47	186,37
					2	-19,35	3,05	-42,85	190,40
2	26,295	100,00	691,41	88,05	1	18,76	120,61	11,36	
					2	19,52	125,12	21,99	
3	0,297	1,13	0,09	0,01	1	-0,28	0,01	14,25	
					2	-0,20	0,02	13,21	
4	0,066	0,25	0,00	0,00	1	-0,52	0,00	-0,20	
					2	0,27	0,00	0,13	
5	1,273	4,84	1,62	0,21	1	0,22	1,46	-100,37	
					2	-0,21	-0,74	53,10	
6	8,679	33,01	75,33	9,59	1	0,13	69,55	95,67	

BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE														
IDENTIFICATORE		BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE							RIGIDENZE FLESSIONALI E TORSIONALI					
PIANO N.ro	QUOTA (m)	PESO (t)	XG (m)	YG (m)	XR (m)	YR (m)	DX (m)	DY (m)	Lpianta (m)	Bpianta (m)	Rig.FleX (t/m)	Rig.FleY (t/m)	RigTors. (t*m)	r / ls
1	4,25	509,00	14,06	7,87	14,10	7,79	0,04	-0,08	15,90	27,00	75686	84087	8854278	1,13
2	8,00	276,25	14,11	7,52	14,16	8,10	0,04	0,59	15,90	27,00	42172	47702	5044443	1,14

VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO													
				DIREZIONE X					DIREZIONE Y				
Piano N.ro	Quota (m)	Peso (t)	Variaz. (%)	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta
1	4,25	509,00	0,0	237,87	3,90	61009	0,0	0,016	245,73	3,70	66481	0,0	0,015
2	8,00	276,25	-45,7	122,15	3,60	33962	-44,3	0,012	125,12	3,37	37144	-44,1	0,011

PERCENTUALI RIGIDENZE PILASTRI E SETTI						
Piano N.r	RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE X			RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE Y		
	Rigid.Pil+Rig.Setti	Rigid.Pil+Rig.Setti	Rigid.Pil+Rig.Setti	Rigid.Pil+Rig.Setti	Rigid.Pil+Rig.Setti	Rigid.Pil+Rig.Setti
1	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
2	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA 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 PushOver.
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 PushOver.
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 elastico 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 elasto-viscoso che dissipa per viscosità la stessa energia della struttura.
Duttilità	: Duttilità misurata sul legame bilatero del sistema elasto-plastico 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, la frase "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 S.Lx	: Domanda/Capacità dello spostamento relativo allo stato limite. : 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.
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 nell'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 PushOver.
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 stata in grado di individuare alcun meccanismo fragile per cui è necessario ripetere l'analisi tenendo in conto i meccanismi fragili e settando il dato Push+PostVer. = No.

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER**MECCANISMI DI COLLASSO CONSIDERATI NELLA ANALISI PUSH-OVER**

- Analisi con meccanismi DUTTILI E FRAGILI
- Modalita' di collasso del nodo CLS CON confinamento
- 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: Proporzionale al Primo Modo

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	1 -	Distrib. Forze Fx(+) Prop. Modo: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	62	Numero passi significativi	62
Massa SDOF (t)	537,98	Taglio alla base max. (t)	270,72
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	192,35
Rigidezza SDOF (t/m)	19828,96	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,33	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	6,004	Fattore struttura	4,690
Coeff Smorzam. Equival.	31,000	Duttilita	6,158
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	10,178	Spostamento mm	11,288
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	47
PgaLD/g	0,130	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,109
Rapporto q*=Fe/Fy	1,04	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	64,000	TrCLD	96,531
-----		(TrCLD/TDLT)^a	1,109
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	42,645	Spostamento mm	44,587
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	58
PgaLV/g	0,340	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,045
Rapporto q*=Fe/Fy	3,43	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	56,000	TrCLV	793,693
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,046

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	2 -	Distrib. Forze Fx(-) Prop. Modo: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist. Max.	67	Numero passi significativi	67
Massa SDOF (t)	537,98	Taglio alla base max. (t)	270,11
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	192,09
Rigidezza SDOF (t/m)	19887,33	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,33	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	5,585	Fattore struttura	4,688
Coeff Smorzam. Equival.	31,000	Duttilita	6,163
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	10,153	Spostamento mm	11,170
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	52
PgaLD/g	0,129	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,100
Rapporto q*=Fe/Fy	1,04	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	62,667	TrCLD	94,653
-----		(TrCLD/TDLT)^a	1,101
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	42,574	Spostamento mm	44,468
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	62
PgaLV/g	0,339	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,044
Rapporto q*=Fe/Fy	3,43	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	55,333	TrCLV	791,776
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,045

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	3 -	Distrib.Forze Fy(+) Prop.Mod: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	90	Numero passi significativi	90
Massa SDOF (t)	542,56	Taglio alla base max. (t)	405,77
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	291,36
Rigidezza SDOF (t/m)	27778,87	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,28	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,396	Fattore struttura	5,543
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,485
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	7,239	Spostamento mm	9,013
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	35
PgaLD/g	0,146	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,245
Rapporto q*=Fe/Fy	0,69	Asta3D Nro	81
Vita Residua (anni)	84,667	TrCLD	128,005
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,246
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	32,666	Spostamento mm	65,152
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	86
PgaLV/g	0,648	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,994
Rapporto q*=Fe/Fy	2,28	Asta3D Nro	85
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	4 -	Distrib.Forze Fy(-) Prop.Mod: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	92	Numero passi significativi	92
Massa SDOF (t)	542,56	Taglio alla base max. (t)	413,81
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	298,40
Rigidezza SDOF (t/m)	27560,28	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,28	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,755	Fattore struttura	5,675
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,672
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	7,297	Spostamento mm	10,169
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	39
PgaLD/g	0,163	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,393
Rapporto q*=Fe/Fy	0,67	Asta3D Nro	79
Vita Residua (anni)	111,333	TrCLD	168,490
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,395
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	32,673	Spostamento mm	70,229
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	86
PgaLV/g	0,698	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,149
Rapporto q*=Fe/Fy	2,23	Asta3D Nro	79
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	5 -	Distrib.Forze Fx(+) Prop.Massa: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	66	Numero passi significativi	66
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	298,96
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	277,73
Rigidezza SDOF (t/m)	24171,10	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,36	Rapporto di incrudimento	0,000

Rapporto Alfau/alfa1	5,912	Fattore struttura	5,539
Coeff Smorzam.Equival.	32,000	Duttilita	6,799
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,166	Spostamento mm	14,479
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	50
PgaLD/g	0,139	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,190
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	76,000	TrCLD	114,654
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,191
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	47,700	Spostamento mm	58,294
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	62
PgaLV/g	0,397	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,222
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,47	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	81,333	TrCLV	1161,261
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,223

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	6 -	Distrib.Forze Fx(-) Prop.Massa: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	70	Numero passi significativi	70
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	298,23
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	277,23
Rigidezza SDOF (t/m)	24278,23	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,36	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	5,500	Fattore struttura	5,542
Coeff Smorzam.Equival.	32,000	Duttilita	6,815
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,119	Spostamento mm	14,299
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	53
PgaLD/g	0,138	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,179
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	74,000	TrCLD	112,274
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,181
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	47,576	Spostamento mm	58,095
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	65
PgaLV/g	0,397	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,221
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,47	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	81,333	TrCLV	1158,998
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,222

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	7 -	Distrib.Forze Fy(+) Prop.Massa: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	98	Numero passi significativi	98
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	444,46
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	416,21
Rigidezza SDOF (t/m)	32139,86	Spostam. Snervam. SDOF mm	13
Periodo SDOF (sec)	0,31	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,300	Fattore struttura	6,413
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,974
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	9,056	Spostamento mm	11,743
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	43
PgaLD/g	0,152	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,296
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,70	Asta3D Nro	81
Vita Residua (anni)	93,333	TrCLD	141,334

		(TrCLD/TDLD)^a	1,298
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	38,005	Spostamento mm	85,227
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	94
PgaLV/g	0,729	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,242
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,31	Asta3D Nro	85
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	8 -	Distrib.Forze $F_y(-)$ Prop.Massa: +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	105	Numero passi significativi	105
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	452,94
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	426,30
Rigidezza SDOF (t/m)	32047,31	Spostam. Snervam. SDOF mm	13
Periodo SDOF (sec)	0,31	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,683	Fattore struttura	6,577
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	9,204
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	9,082	Spostamento mm	12,986
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	51
PgaLD/g	0,167	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,429
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,68	Asta3D Nro	79
Vita Residua (anni)	118,667	TrCLD	179,400
		(TrCLD/TDLD)^a	1,432
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	37,930	Spostamento mm	91,547
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	99
PgaLV/g	0,784	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,413
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,26	Asta3D Nro	77
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	9 -	Distrib.Forze $F_x(+)$ Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	68	Numero passi significativi	68
Massa SDOF (t)	537,98	Taglio alla base max. (t)	270,86
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	192,75
Rigidezza SDOF (t/m)	19945,60	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,33	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	5,436	Fattore struttura	4,679
Coeff Smorzam.Equival.	31,000	Duttilita	6,158
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	10,113	Spostamento mm	11,188
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	53
PgaLD/g	0,129	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,106
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,03	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	63,333	TrCLD	95,962
		(TrCLD/TDLD)^a	1,107
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	42,484	Spostamento mm	44,390
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	65
PgaLV/g	0,339	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,045
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,42	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	55,333	TrCLV	792,443
		(TrCLV/TDLV)^a	1,045

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	10 -	Distrib.Forze Fx(-) Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	69	Numero passi significativi	69
Massa SDOF (t)	537,98	Taglio alla base max. (t)	270,56
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	192,24
Rigidezza SDOF (t/m)	19762,42	Spostam. Snervam. SDOF mm	10
Periodo SDOF (sec)	0,33	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	6,179	Fattore struttura	4,679
Coeff Smorzam.Equival.	31,000	Duttilita	6,134
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	10,213	Spostamento mm	11,265
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	50
PgaLD/g	0,129	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,103
Rapporto q*=Fe/Fy	1,04	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	62,667	TrCLD	95,244
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,103
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	42,736	Spostamento mm	44,591
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	64
PgaLV/g	0,339	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,043
Rapporto q*=Fe/Fy	3,43	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	55,333	TrCLV	789,768
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,044

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	11 -	Distrib.Forze Fy(+) Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	108	Numero passi significativi	108
Massa SDOF (t)	542,56	Taglio alla base max. (t)	407,44
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	292,48
Rigidezza SDOF (t/m)	27750,96	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,28	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,139	Fattore struttura	5,799
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,904
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	7,247	Spostamento mm	9,795
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	47
PgaLD/g	0,158	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,351
Rapporto q*=Fe/Fy	0,69	Asta3D Nro	77
Vita Residua (anni)	103,333	TrCLD	156,396
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,353
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	32,661	Spostamento mm	70,642
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	100
PgaLV/g	0,703	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,162
Rapporto q*=Fe/Fy	2,27	Asta3D Nro	79
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	12 -	Distrib.Forze Fy(-) Prop.Mod: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	96	Numero passi significativi	96
Massa SDOF (t)	542,56	Taglio alla base max. (t)	412,86
Coeff. Partecipazione	1,31	Resistenza SDOF (t)	297,77
Rigidezza SDOF (t/m)	27498,80	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,28	Rapporto di incrudimento	0,000

Rapporto Alfau/alfa1	4,985	Fattore struttura	5,478
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,341
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	7,313	Spostamento mm	8,853
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	40
PgaLD/g	0,142	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,210
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,68	Asta3D Nro	81
Vita Residua (anni)	79,333	TrCLD	119,536
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,211
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	32,736	Spostamento mm	66,371
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	89
PgaLV/g	0,659	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,027
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,23	Asta3D Nro	81
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	13 -	Distrib.Forze Fx(+) Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	0	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	66	Numero passi significativi	66
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	298,86
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	277,91
Rigidezza SDOF (t/m)	24269,03	Spostam. Snervam. SDOF mm	11
Periodo SDOF (sec)	0,36	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	5,349	Fattore struttura	5,530
Coeff Smorzam.Equival.	32,000	Duttilita	6,798
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,117	Spostamento mm	14,329
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	51
PgaLD/g	0,138	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,182
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	74,667	TrCLD	112,890
-----		(TrCLD/TDLD)^a	1,183
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	47,579	Spostamento mm	58,044
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	62
PgaLV/g	0,396	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,220
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,46	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	81,333	TrCLV	1156,305
-----		(TrCLV/TDLV)^a	1,221

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	14 -	Distrib.Forze Fx(-) Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	71	Numero passi significativi	71
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	298,61
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	277,36
Rigidezza SDOF (t/m)	24116,08	Spostam. Snervam. SDOF mm	12
Periodo SDOF (sec)	0,36	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	6,083	Fattore struttura	5,535
Coeff Smorzam.Equival.	32,000	Duttilita	6,787
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,197	Spostamento mm	14,421
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	54
PgaLD/g	0,138	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,182
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	1,05	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	74,667	TrCLD	112,855

		(TrCLD/TDLD)^a	1,183
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	47,772	Spostamento mm	58,319
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	67
PgaLV/g	0,397	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	1,220
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	3,47	Asta3D Nro	67
Vita Residua (anni)	81,333	TrCLV	1158,223
		(TrCLV/TDLV)^a	1,222

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	15 -	Distrib.Forze $F_y(+)$ Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	103	Numero passi significativi	103
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	446,03
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	417,53
Rigidezza SDOF (t/m)	32136,82	Spostam. Snervam. SDOF mm	13
Periodo SDOF (sec)	0,31	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	3,728	Fattore struttura	6,712
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	9,415
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	9,057	Spostamento mm	12,717
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	49
PgaLD/g	0,164	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,404
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,70	Asta3D Nro	77
Vita Residua (anni)	114,000	TrCLD	171,624
		(TrCLD/TDLD)^a	1,406
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	37,988	Spostamento mm	91,980
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	95
PgaLV/g	0,787	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,420
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,31	Asta3D Nro	79
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
		(TrCLV/TDLV)^a	1,670

RISULTATI GENERALI PUSH-OVER

PUSH-OVER N.ro	16 -	Distrib.Forze $F_y(-)$ Prop.Massa: -Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	270	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	92	Numero passi significativi	92
Massa SDOF (t)	785,25	Taglio alla base max. (t)	452,03
Coeff. Partecipazione	1,00	Resistenza SDOF (t)	425,38
Rigidezza SDOF (t/m)	31903,76	Spostam. Snervam. SDOF mm	13
Periodo SDOF (sec)	0,31	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	4,846	Fattore struttura	6,385
Coeff Smorzam.Equival.	33,000	Duttilita	8,904
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	9,123	Spostamento mm	11,634
S.L. Danno	VERIFICATO	Numero passo precedente	35
PgaLD/g	0,149	ZetaE=PgaLD/Pga 63%	1,275
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	0,68	Asta3D Nro	81
Vita Residua (anni)	90,000	TrCLD	135,712
		(TrCLD/TDLD)^a	1,276
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	38,059	Spostamento mm	87,230
S.L. Salvaguardia Vita	VERIFICATO	Numero passo precedente	87
PgaLV/g	0,745	ZetaE=PgaLV/Pga 10%	2,291
Rapporto $q^*=F_e/F_y$	2,26	Asta3D Nro	85
Vita Residua (anni)	174,000	TrCLV	2475,000
		(TrCLV/TDLV)^a	1,670