

Comune di AYMAVILLES
Provincia di VALLE D'AOSTA

**SCHEDA DI VULNERABILITÀ
SISMICA**

OGGETTO: ADEGUAMENTO SISMICO EDIFICI SCOLASTICI
PROGETTO DEFINITIVO - CORPO A

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE

AOSTA, agosto 2022

Il Progettista

(PARISET ING. SANDRO)

Il Direttore dei Lavori

Il Collaudatore

(PARISET ING. SANDRO)

(N.N.)

STUDIOPARISET
REGIONE BORGNALE 10L - AOSTA
0165 903555 - info@studiopariset.it



1 - EDIFICIO

Classe d'uso	V _N [anni]	V _R [anni]	Materiale Principale	Coordinate geografiche ED 50		Categoria Sottosuolo	Condizioni Topografiche	
				Latitudine	Longitudine		Categoria	S _T
Classe 4	50	100	mu	45.701944	7.236944	B	T1	1.00

LEGENDA: Edificio

V_N	Vita nominale dell'edificio
V_R	Periodo di riferimento per l'azione sismica.
Materiale Principale	[CA] = Cemento Armato - [AC] = Acciaio - [MU] = Muratura.
Latitudine	Latitudine geografica del sito.
Longitudine	Longitudine geografica del sito.
Categoria Sottosuolo	Tipo terreno prevalente, categoria di suolo di fondazione: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m.
Categoria Topografica	[T1] = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i = 15^\circ$ - [T2] = Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ - [T3] = Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i = 30^\circ$ - [T4] = Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.
S_T	Coefficiente di amplificazione topografica.

2 - PERICOLOSITA' SISMICA

Stato Limite	a _g /g	F ₀	T* _c [s]	C _c	T _B [s]	T _C [s]	T _D [s]	Parametri di pericolosità sismica	
								S _s	S _s
SLO	0.0423	2.511	0.230	1.48	0.113	0.339	1.769	1.20	1.20
SLD	0.0530	2.525	0.250	1.45	0.121	0.363	1.812	1.20	1.20
SLV	0.1287	2.468	0.290	1.41	0.136	0.408	2.115	1.20	1.20
SLC	0.1643	2.474	0.297	1.40	0.139	0.417	2.257	1.20	1.20

LEGENDA: Pericolosità sismica

Stato Limite	[SLC] = stato limite di collasso - [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività.
a_g	Accelerazione di picco al suolo.
F₀	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T*_c	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
C_c	Coefficienti di amplificazione di T* _c .
T_B	Periodo di inizio del tratto accelerazione costante dello spettro elastico in accelerazione orizzontale.
T_C	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro elastico in accelerazione orizzontale.
T_D	Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
S_s	Coefficiente di amplificazione stratigrafica.

3 - SISTEMA RESISTENTE

Tipologia Struttura	Sistema resistente		
	Telai Multicampata	Pareti Accoppiate	Distribuzione Tamponature in Pianta
Struttura a setti	-	-	-

LEGENDA: Sistema resistente

Tipologia Struttura	<u>Cemento armato</u> : Telaio - Pareti - Mista telaio-pareti - Due pareti per direzione non accoppiate - Deformabili torsionalmente - Pendolo inverso; <u>Muratura</u> : Un solo piano - Più di un piano; <u>Acciaio</u> : Telaio - Controventi concentrici diagonale tesa - Controventi concentrici a V - Mensola o pendolo invertito - Telaio con tamponature
----------------------------	--

4 - REGOLARITA' DELLA STRUTTURA

REGOLARITA' DELLA STRUTTURA IN PIANTA		Regolarità della struttura
La distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento		NO
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4		NO
Ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione		SI
REGOLARITA' DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA		
Tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio		NO
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base		NO

Il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti **[non significativo per le strutture in muratura]**

NO

Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento

NO

5 - LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA

Livello di conoscenza e fattore di confidenza	
Livello di conoscenza	Fattore di confidenza
LC3	1.00

LEGENDA: Livello di conoscenza e fattore di confidenza

Livello di conoscenza [LC1] = Conoscenza Limitata - [LC2] = Conoscenza Adeguata - [LC3] = Conoscenza Accurata.

Fattore di confidenza Fattore di confidenza applicato alle proprietà dei materiali.

6 - MATERIALI

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

N _{id}	γ _k [N/m ³]	α _{T, i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	C _{Erid} [%]	Stz	R _{ck} [N/mm ²]	R _{cm} [N/mm ²]	%R _{ck}	γ _c	Caratteristiche calcestruzzo armato				N	n Ac
											f _{cd} [N/mm ²]	f _{ctd} [N/mm ²]	f _{cfm} [N/mm ²]			
Cls C20/25_B450C - (C20/25)																
001	25.000	0,000010	30.200	12.583	60	F/P	25,00	-	0,85	1,50	11,76	1,06	2,72	15	002	
Cls C28/35_B450C - (C28/35)																
003	25.000	0,000010	32.588	13.578	60	F/P	35,00	-	0,85	1,50	16,46	1,32	3,40	15	002	
Cls C25/30_B450C - (C25/30)																
004	25.000	0,000010	31.447	13.103	60	F	30,00	-	0,85	1,50	14,11	1,19	3,07	15	002	
Betoncino armato - (BtnArm)																
008	18.000	0,000010	24.665	10.277	60	P	8,00	-	0,85	1,50	3,76	0,49	1,27	15	002	

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.

γ_k Peso specifico.

α_{T, i} Coefficiente di dilatazione termica.

E Modulo elastico normale.

G Modulo elastico tangenziale.

C_{Erid} Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E_{sisma} = E · C_{Erid}].

Stz Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).

R_{ck} Resistenza caratteristica cubica.

R_{cm} Resistenza media cubica.

%R_{ck} Percentuale di riduzione della R_{ck}

γ_c Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.

f_{cd} Resistenza di calcolo a compressione.

f_{ctd} Resistenza di calcolo a trazione.

f_{cfm} Resistenza media a trazione per flessione.

n Ac Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI MURATURA

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	C _{Erid}	Stz	γ _{m, v} / γ _{m, s}	Caratteristiche Muratura						TRT		
								f _{cm(k)/} f _{cd, v} / f _{cd, s}	f _{tm(k)/} f _{td, v} / f _{td, s}	f _{cm(k), 0} / f _{cd, 0, v} / f _{cd, 0, s}	f _{vm(k) 0} / f _{vd0, v} / f _{vd0, s}	τ ₀ / τ _{0d, v} / τ _{0d, s}	μ	λ	M	F
Muratura in blocchi di laterizi semipieni (perc. foratura < 45%) - (M.B.L.S.)																
007	12.000	0,000010	4.500	1.731	60	P	2,50 2,00	5,00 2,00 2,50	0,350 0,140 0,175	5,00 2,00 2,50	0,350 0,140 0,175	0,350 0,140 0,175	0,40	20	1	2

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.

γ_k Peso specifico.

α_{T, i} Coefficiente di dilatazione termica.

E Modulo elastico normale.

G Modulo elastico tangenziale.

C_{Erid} Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E_{sisma} = E · C_{Erid}].

Stz Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).

γ_{m, s} Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV della muratura nel caso di combinazioni SISMICHE.

γ_{m, v} Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU della muratura nel caso di combinazioni a carichi VERTICALI (NON sismiche).

Caratteristiche Muratura

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	C _{Erid}	Stz	γ _{m,v} / γ _{m,s}	f _{cm(k)} /	f _{tm(k)} /	f _{cm(k),0} /	f _{vm(k),0} /	τ ₀ /	μ	λ	TRT	
								f _{cd,v} /	f _{td,v} /	f _{cd,0,v} /	f _{vd,0,v} /	τ _{0d,v} /			M	F
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]				
f_{cm(k)}/	f _{cm(k)} = Resistenza a compressione verticale: media nel caso di muri "di Fatto" (Esistenti); caratteristica nel caso di muri "di Progetto" (Nuovi).															
f_{cd,v}/	f _{cd,v} = Resistenza di calcolo a compressione verticale per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ _{m,v} e LC/FC). f _{cd,s} = Resistenza di calcolo a compressione verticale per combinazioni SISMICHE (funzione di γ _{m,s} e LC/FC).															
f_{cd,s}/																
f_{tm(k)}/	f _{tm(k)} = Resistenza a trazione: media nel caso di elementi "di Fatto" (Esistenti), caratteristica nel caso di elementi "di Progetto" (Nuovi). f _{td,v} =															
f_{td,v}/	Resistenza di calcolo a trazione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ _{m,v} e LC/FC). f _{td,s} = Resistenza di calcolo a trazione per															
f_{td,s}/	combinazioni SISMICHE (funzione di γ _{m,s} e LC/FC).															
f_{cm(k),0}/	f _{cm(k),0} = Resistenza a compressione orizzontale: media nel caso di elementi "di Fatto" (Esistenti), caratteristica nel caso di elementi "di Progetto" (Nuovi).															
f_{cd,0,v}/	f _{cd,0,v} = Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ _{m,v} e LC/FC). f _{cd,0,s} =															
f_{cd,0,s}/	Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni SISMICHE (funzione di γ _{m,s} e LC/FC).															
f_{vm(k),0}/	f _{vm(k),0} = Resistenza a taglio senza compressione, per murature regolari: media nel caso di elementi "di Fatto" (Esistenti), caratteristica nel caso di															
f_{vd,0,v}/	elementi "di Progetto" (Nuovi). f _{vd,0,v} = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ _{m,v}															
f_{vd,0,s}/	e LC/FC). f _{vd,0,s} = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di γ _{m,s} e LC/FC).															
τ₀/	τ ₀ = Resistenza a taglio senza compressione, per murature irregolari: media nel caso di elementi "di Fatto" (Esistenti), caratteristica nel caso di															
τ_{0d,v}/	elementi "di Progetto" (Nuovi). τ _{0d,v} = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione, per murature irregolari e combinazioni a carichi															
τ_{0d,s}/	VERTICALI (funzione di γ _{m,v} e LC/FC). τ _{0d,s} = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione, per murature irregolari e combinazioni SISMICHE (funzione di γ _{m,s} e LC/FC).															
μ	Coefficiente di attrito.															
λ	Snellezza.															
TRT M	Tipo rottura a taglio dei MASCHI: [1] = per scorrimento (murature regolari); [2] = per fessurazione diagonale (murature irregolari); [3] = per scorrimento e fessurazione.															
TRT F	Tipo rottura a taglio delle FASCE: [1] = per scorrimento (murature regolari); [2] = per fessurazione diagonale (murature irregolari); [3] = per scorrimento e fessurazione; [-] = parametro NON significativo per il materiale.															

MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	Stz	LMT	f _{yk}	f _{tk}	f _{yd}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SL E}	γ _{M7}
							[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]						
Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)																
002	78.500	0,00001 0	210.00 0	80.769	P	-	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-
S235 - Acciaio per Profilati - (S235)																
005	78.500	0,00001 2	210.00 0	80.769	P	40	235,00	360,00	223,81	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-
						80	215,00	360,00	204,76							

LEGENDA:

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

MATERIALI LEGNO

Caratteristiche Legno

N _{id}	Tp	γ _k	γ _{mean}	G _{mean}	Stz	f _{m,k}	f _{v,k}	γ _M	γ _{M,e}	β _c	Dir	α _{T, i}	E _{i,05}	G _{i,05}	E _{i,mean}	f _{c,i,k}	f _{t,i,k}
												[1/°C]	[N/mm ²]				
LL GL28h (EN 1194) - (GL28h)																	
006	L	4.100	410	780	F	28,00	3,200	1,45	1,00	0,1	0	0,000004	10.200	631	12.600	26,50	19,50
											90	0,000058	-	-	420	3,00	0,45

LEGENDA:

N_{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
Tp	Tipologia ai fini del calcolo di KMOD (Tab. 4.4.IV DM 17/01/2018): [M/L] = Legno massiccio o lamellare.
γ_k	Peso specifico.
γ_{mean}	Peso specifico medio.
G_{mean}	Modulo elastico tangenziale.
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).

Caratteristiche Legno

N _{id}	Tp	γ_k [N/m ³]	γ_{mean} [N/m ³]	G_{mean} [N/mm ²]	Stz	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	γ_M	$\gamma_{M,e}$	β_c	Dir	$\alpha_{T,i}$ [1/°C]	$E_{i,05}$ [N/mm ²]	$G_{i,05}$ [N/mm ²]	$E_{i,mean}$ [N/mm ²]	$f_{c,i,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,i,k}$ [N/mm ²]	
$f_{m,k}$		Resistenza a Flessione.																
$f_{v,k}$		Resistenza a taglio.																
γ_M		Coefficiente parziale di sicurezza per le combinazioni fondamentali. (*) = per produzioni continuative, soggette a controllo continuativo del materiale.																
$\gamma_{M,e}$		Coefficiente parziale di sicurezza per le combinazioni eccezionali.																
β_c		Coefficiente di imperfezione per la verifica di instabilità.																
Dir		Direzione: [0] = parallelo alle fibre, [90] = perpendicolare alle fibre.																
$\alpha_{T,i}$		Coefficiente di dilatazione termica.																
$E_{i,05}$		Modulo elastico normale caratteristico [i = (0, 90)]																
$G_{i,05}$		Modulo elastico tangenziale caratteristico [i = (0, 90)].																
$E_{i,mean}$		Modulo elastico normale medio [i = (0, 90)].																
$f_{c,i,k}$		Resistenza caratteristica a compressione [i = (0, 90)]																
$f_{t,i,k}$		Resistenza caratteristica a trazione [i = (0, 90)].																

ALTRI MATERIALI

Caratteristiche altri materiali

N _{id}	γ_k [N/m ³]	$\alpha_{T,i}$ [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	C_{Erid} [%]	f_{rk} [N/mm ²]	$\gamma_{Rd,F}$ / $\gamma_{Rd,T}$ / $\gamma_{Rd,C}$	η_I	$\eta_{a,I}$ / $\eta_{a,E}$ / $\eta_{a,AA}$	TP _{stn}	TP _{FRP}
Rinforzo FRP - (FRP)											
009	18.200	0,000001	230.000	92.000	100	3.430,00	1,00 1,20 1,10	0,80	0,95 0,85 0,85	S	CFRP

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k	Peso specifico.
$\alpha_{T,i}$	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C_{Erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [$E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$].
f_{rk}	Resistenza caratteristica a rottura.
$\gamma_{Rd,F}$ / $\gamma_{Rd,T}$ / $\gamma_{Rd,C}$	Coefficiente parziale di modello di resistenza. $\gamma_{Rd,F}$: "Flessione/Pressoflessione"; $\gamma_{Rd,T}$: "Taglio/Torsione"; $\gamma_{Rd,C}$: "Confinamento"
η_I	Fattore di conversione per effetti di lunga durata.
$\eta_{a,I}$ / $\eta_{a,E}$ / $\eta_{a,AA}$	Fattore di conversione ambientale: $\eta_{a,I}$: esposizione "interna"; $\eta_{a,E}$: esposizione "esterna"; $\eta_{a,AA}$: esposizione "Ambiente Aggressivo"
TP _{stn}	Tipo di situazione del rinforzo: "S" = rinforzo applicato in situ; "P": rinforzo di tipo preformato
TP _{FRP}	Tipologia di composito: GFRP = "vetro/epossidica"; "AFRP" = aramidica/epossidica"; CFRP = "carbonio/epossidica"; O = "Altro"

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali

Materiale	SL	Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm ²]
Cls C20/25_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	12,45
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	9,34
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00
	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio Rinforzo	360,00
Cls C28/35_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	17,43
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	13,07
Cls C25/30_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	14,94
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	11,21
Betoncino armato	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo Rinforzo	3,98
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo Rinforzo	2,99
Rinforzo FRP	Quasi permanente	Trazione FRP	2.744,00

LEGENDA:

SL	Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
$\sigma_{d,amm}$	Tensione ammissibile per la verifica.

7 - METODO DI ANALISI

Metodo di analisi

Analisi	Fattore di comportamento q nella direzione del sisma	
	Sisma orizzontale in direzione X	Sisma orizzontale in direzione Y
Dinamica modale con fattore di struttura q	1.890	1.890

LEGENDA: Metodo di analisi

Analisi	Tipo di analisi usata per la verifica sismica e il calcolo degli indicatori di rischio sismico.
Fattore di comportamento q	[-] = Non significativo per il tipo di analisi usata.

8 - PERIODI FONDAMENTALI E MASSE PARTECIPANTI

Periodi fondamentali e masse partecipanti				
Direzioni	Periodo	Modo di vibrare	Masse partecipanti	Coefficiente di partecipazione
e	[s]		[%]	
X	0.157	2	31.78	704.15
Y	0.178	1	33.63	724.33

LEGENDA: Periodi fondamentali e masse partecipanti

Periodo	Periodo di vibrazione nella direzione considerata.
Modo di vibrare	Modo di vibrare che presenta il massimo coefficiente di partecipazione in valore assoluto nella direzione considerata. [-] = Non significativo per il tipo di analisi scelto.
Masse partecipanti	Percentuale di masse partecipanti relative al modo di vibrare che presenta il massimo coefficiente di partecipazione in valore assoluto nella direzione considerata. [-] = Non significativo per il tipo di analisi scelto.
Coefficiente di partecipazione	Coefficiente di partecipazione massimo, in valore assoluto, nella direzione considerata.

9 - CAPACITA' - ENTITA' DELL'AZIONE SISMICA SOSTENIBILE

Capacità - Entità dell'azione sismica sostenibile				
SL	Tipo di rottura	Materiale/Terreno	PGA _c	T _{RC}
			[a _g /g]	[anni]
SLD	Spostamento Interpiano (SLD)	-	0.2146	2437
SLO	Spostamento Interpiano (SLO)	-	0.1273	573
SLV	Carico Limite Terreno	TER	0.3683	>2475
SLV	Deformazione Ultima Maschio	MU	0.4465	>2475
SLV	Pressoflessione Fuoripiano del Maschio	MU	0.1931	1845
SLV	Rottura nel Piano del Maschio	MU	0.2533	>2475
SLV	Flessione o Pressoflessione	CA	0.1564	993
SLV	Taglio	CA	0.1665	1190
SLV	Rottura del Nodo	CA	0.2061	2209
SLV	Flessione o Pressoflessione	AC	1.3092	>2475
SLV	Taglio	AC	3.2844	>2475
SLV	Instabilità ACCIAIO	AC	1.1555	>2475

LEGENDA: Capacità - Entità dell'azione sismica sostenibile

Stato Limite	Stato limite raggiunto per il tipo di rottura considerato: [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività.
Materiale	Tipologia di materiale per il tipo di rottura considerato: [CA] = Cemento Armato - [AC] = Acciaio - [MU] = Muratura - [TER] = Terreno - [-] = Parametro non significativo per il tipo di rottura.
Tipo di rottura	di Tipo di rottura per differenti elementi o meccanismi.
PGA_c	Capacità, per il tipo di rottura considerato, in termini di accelerazione al suolo. Se PGA _c =0 -> l'elemento risulta non verificato già per i carichi verticali presenti nella combinazioni sismica $[G_k + \sum(\psi_{2,i} Q_{k,i})]$. Se PGA _c =NS -> Non significativo per valori di PGA _c >= 1000.
T_{RC}	Capacità, per il tipo di rottura considerato, in termini di periodo di ritorno.

10 - DOMANDA - ENTITA' DELL'AZIONE SISMICA ATTESA

Domanda - Entità dell'azione sismica attesa			
Stato Limite	PGA _D	T _{RD}	
	[a _g /g]	[anni]	
SLO	0.0508		60
SLD	0.0635		101
SLV	0.1545		949
SLC	0.1972		1950

LEGENDA: Domanda - Entità dell'azione sismica attesa

Stato Limite	Stato limite raggiunto per il tipo di rottura considerato: [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività - [SLC] = stato limite prevenzione collasso.
PGA_D	Domanda in termini di accelerazione al sito ($S_s \cdot S_T \cdot a_g/g$).
T_{RD}	Domanda in termini di periodo di ritorno.

11 - INDICATORI DI RISCHIO SISMICO

Indicatori di rischio sismico			
Stato Limite	$\zeta_E (\alpha_{PGA})$	α_{TR}	
SLO	2.507		2.522
SLD	3.378		3.688
SLV	1.012		1.019

LEGENDA: Indicatori di rischio sismico

Stato Limite Stato limite raggiunto per il tipo di rottura considerato: [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività.

ζ_B (α_{PGA}) Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di accelerazione: PGA_C/PGA_D - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100. [0] -> la minima capacità, fra tutti i meccanismi di verifica considerati, è nulla.

N.B.
 ζ_B : **simbologia NTC18;**
 α_{PGA} : **simbologia NTC08.**

α_{TR} Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di periodo di ritorno: $(T_{RC}/T_{RD})^{0,41}$ - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100.

AOSTA, agosto 2022

Il progettista strutturale

PARISET ING. SANDRO

Per presa visione, il direttore dei lavori

PARISET ING. SANDRO

Per presa visione, il collaudatore

N.N.