

Opera finanziata con fondi PNRR Misura M4C1I3.3 "Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica"



Finanziato dall'Unione europea

NextGenerationEU

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA COMUNE DI AYMAVILLES	REGION AUTONOME VALLEE D'AOSTE COMMUNE DE AYMAVILLES	COMMITTENTE				
<p style="color: red; text-align: center;">INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA E DI ADEGUAMENTO SISMICO DEGLI EDIFICI SCOLASTICI DENOMINATI PLURIUSO</p>		AMMINISTRAZIONE COMUNALE				
				<p>PROGETTAZIONE</p> <p>STUDIOPARISSET ing. PARISSET Sandro</p>  <p>REGIONE BORGNALE, 10L 11100 AOSTA (AO) C.F. PRS SDR 65S19 A326W P.IVA 00568000079</p> <p>Ordine Ing. n° 344 Tel/Fax: 0165 903555 em@il: info@studiopariset.it web: www.studiopariset.it</p> <hr/> <p>PASTORET Engineering & Consulting S.r.l. <small>Società di Ingegneria</small></p> <p>per. ind. PASTORET Francesco ing. MASCOTTO Roberto per. Ind. BESENVAL Alex</p> <p>REGIONE BORGNALE, 10 11100 AOSTA (AO) CF/PI 01113260077</p> <p>Tel/Fax: 0165 45696 em@il: info@pastoret.it web: www.pastoret.it</p>		COLLABORATORI
FASE PROGETTO ESECUTIVO		SCALA	DATA REL. A AGO.2022 DATA REL. SUC.	REVISORE <table border="1" style="float: right; margin-right: 20px;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table> / 0 9 2 3 / 0 9 /		
ELABORATO RELAZIONE SUI MATERIALI			TAVOLA RT_MA			

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche meccaniche dei diversi materiali presenti, sia relativamente a quelli già presenti (valori stimati) e sia relativamente a quelli per gli interventi strutturali da realizzare.

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato															
N _{id}	γ _k	α _{T,i}	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ _c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{cfm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Cls C20/25_B450C - (C20/25)															
001	25 000	0.000010	30 200	12 583	100	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	100	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	100	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	100	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 [$E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$].
Stz Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R_{ck} Resistenza caratteristica cubica.
R_{cm} Resistenza media cubica.
%R_{ck} Percentuale di riduzione della R_{ck}.
γ_c Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f_{cd} Resistenza di calcolo a compressione.
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

Caratteristiche Muratura																
N _{id}	γ _k	α _{T,i}	E	G	C _{Erid}	Stz	γ _{m,v} / γ _{m,s}	f _{cm(k)/} f _{cd,v} /	f _{tm(k)/} f _{td,v} /	f _{cm(k),0/} f _{cd,0,v} /	f _{vm(k)0/} f _{vd0,v} /	τ _{0/} τ _{0d,v} /	μ	λ	TRT	
								f _{cd,s}	f _{td,s}	f _{cd,0,s}	f _{vd0,s}	τ _{0d,s}			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]				
Muratura in blocchi di laterizi semipieni (perc. foratura < 45%) - (M.B.L.S.)																
007	12 000	0.000010	4 500	1 731	100	P	2.50	5.00	0.350	5.00	0.350	0.350	0.40	20	1	2
								2.00	0.140	2.00	0.140	0.140				
								2.50	0.175	2.50	0.175	0.175				

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 [$E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$].
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).
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_{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}= 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 combinazioni SISMICHE (funzione di γ_{m,s} e LC/FC).
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 elementi "di Progetto" (Nuovi). f_{vd0,v}= Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di γ_{m,v} e LC/FC). f_{vd0,s}= Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di γ_{m,s} e LC/FC).
τ_{0/} τ₀= Resistenza a taglio senza compressione, per murature irregolari: media nel caso di elementi "di Fatto" (Esistenti), caratteristica nel caso di elementi "di Progetto" (Nuovi). τ_{0d,v}= Resistenza di calcolo a taglio senza compressione, per murature irregolari e combinazioni a carichi 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.

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 _{cd,s}	f _{td,v} / f _{td,s}	f _{cd,0,v} / f _{cd,0,s}	f _{vd,0,v} / f _{vd,0,s}	τ _{0d,v} / τ _{0d,s}			M	F

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,SL}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7}
														v		NCnt

Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)

002	78 500	0.000010	210 000	80 769	P	-	450.00	-	391.30	-	1.15	-	-	-	-	-
-----	--------	----------	---------	--------	---	---	--------	---	--------	---	------	---	---	---	---	---

S235 - Acciaio per Profilati - (S235)

005	78 500	0.000012	210 000	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 precario 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).

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.

γ_{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.

α_{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]	α _{T, i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	C _{Erid} [%]	f _{fk} [N/mm ²]	γ _{Rd,F} / γ _{Rd,T} / γ _{Rd,C}	η _l	η _{a,I} / η _{a,E} / η _{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.
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}].
f_{fk}	Resistenza caratteristica a rottura.
γ_{Rd,F}/ γ_{Rd,T}/ γ_{Rd,C}	Coefficiente parziale di modello di resistenza. γ _{Rd,F} : "Flessione/Pressoflessione"; γ _{Rd,T} : "Taglio/Torsione"; γ _{Rd,C} : "Confinamento"
η_l	Fattore di conversione per effetti di lunga durata.
η_{a,I}/ η_{a,E}/ η_{a,AA}	Fattore di conversione ambientale: η _{a,I} : esposizione "interna"; η _{a,E} : esposizione "esterna"; η _{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	σ _{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	3.98
	Quasi permanente	Rinforzo	2.99
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	2.99
Rinforzo FRP	Quasi permanente	Trazione FRP	2 744.00