



DBA PROGETTI

Sede Legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
Tel. 0435/62518 - Fax 0435/429027

Ente

COMUNE di BELLUNO – Provincia di BELLUNO

Committente:



ATER

**AZIENDA TERRITORIALE
EDILIZIA RESIDENZIALE
DELLA PROVINCIA DI BELLUNO
Ente Pubblico Economico**

Progetto:

**COSTRUZIONE DI UN NUOVO FABBRICATO PER
COMPLESSIVI 8 ALLOGGI DI EDILIZIA RESIDENZIALE
PUBBLICA IN VIA BERLENDIS LOC. CASTION (FG.94,
MAPP. 385, 386 E 500)**

PROGETTO ESECUTIVO EDIFICIO "B"

ING	26027	2013	Oggetto
PE0	STR	REL 02	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
Prog. Arch.	Arch. Gianluca ROSSI	D.L. Arch.	
Prog. Strutt.	ing. Raffaele DE BETTIN	D.L. Strutt.	

Rev	fatto	Visto	App.	Data	Descrizione
0	FD	MS	RDB	15.03.2013	EMISSIONE



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

INDICE

1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
2	NORMATIVA.....	5
3	METODO DI VERIFICA E PARAMETRI DI CALCOLO	6
3.1	METODO DI VERIFICA	6
	STATI LIMITE ULTIMI.....	6
	STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	7
	AZIONE SISMICA	7
3.2	PARAMETRI DI CALCOLO PER LA CARPENTERIA METALLICA.....	8
	ACCIAIO LAMINATO	8
	UNIONI CON BULLONI	9
	SALDATURE.....	9
	UNIONI CON TASSELLI CHIMICI E MECCANICI.....	9
3.3	PARAMETRI DI CALCOLO PER IL LEGNO STRUTTURALE (LEGNO LAMELLARE secondo UNI EN 1194)	10
3.4	PARAMETRI DI CALCOLO PER IL LEGNO STRUTTURALE (LEGNO MASSICCIO secondo UNI EN 338)	11
3.5	PARAMETRI DI CALCOLO PER IL C.A.	11
	CONGLOMERATO	12
	ACCIAIO D'ARMATURA	12
3.6	VALUTAZIONI GEOTECNICHE E PARAMETRI DI CALCOLO PER TERRENO E FONDAZIONI.....	12
4	ANALISI DEI CARICHI	14
4.1	DATI RELATIVI ALLA LOCALITA'	14
4.2	CARICO DA NEVE	14
4.3	SOLAIO PIANO TERRA IN LASTRE "PREDALLES"	15
4.4	SOLAI TIPO A TRAVETTI BAUSTA H=24 cm	15
4.5	COPERTURA IN TRAVI DI LEGNO	16
4.6	COPERTURA DEGLI ABBAINI IN TRAVI DI LEGNO	16
4.7	POGGIOLI IN C.A.	16
4.8	TAMPONAMENTI IN LATERIZIO	16
5	CALCOLO E VERIFICA DELL'ORDITURA SECONDARIA	17
5.1	SOLAI PIANO TERRA A LASTRE "PREDALLES"	17
5.2	SOLAI A TRAVETTI BAUSTA (20+4 CM)	25
5.3	ARCARECCI DI COPERTURA.....	31



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

5.4	ARCARECCI DI COPERTURA ABBAINI.....	36
5.5	POGGIOLI IN CLS.....	39
6	MURI DI SOSTEGNO CONTROTERRA.....	41
7	ORDITURA PRINCIPALE.....	44
7.1	ORDITURA PRIMARIA DELLA COPERTURA.....	44
7.2	VERIFICA CONNESSIONI TRA ARCARECCI DI FALDA E ORDITURA PRINCIPALE ...	50
7.3	VERIFICA CONNESSIONI TRA BANCHINA E ORDITURA PRINCIPALE IN C.A.	53
7.4	VINCOLI GEOMETRICI PER IL RISPETTO DEI REQUISITI R/REI 60.....	56
8	SCHEMA DI CALCOLO	57
8.1	DESCRIZIONE PROGRAMMA.....	57
8.2	DATI DI INPUT	58
9	ELABORATI.....	59



1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione ha per oggetto parte del progetto di costruzione di un nuovo fabbricato per complessivi 8 alloggi di edilizia residenziale pubblica in Via Berlendis loc. Castion; in particolare tale relazione riguarderà le verifiche e i dimensionamenti delle strutture portanti relative al nuovo fabbricato (EDIFICIO "B").

La nuova costruzione sarà sita in una zona in leggero pendio e sarà costituita da un telaio in c.a. di 4 piani, di cui uno interrato. Le pareti perimetrali del piano interrato, adibito a cantine ed autorimesse, saranno costituite da setti controterra in c.a. Le fondazioni saranno continue del tipo diretto, ovvero da una platea di fondazione. Il massimo ingombro in pianta risulta pari a 19.10x20.15 m circa per il piano interrato (escludendo dal conteggio la rampa d'ingresso alle autorimesse) e pari a 19.30 x 13.60 m per i piani fuori terra.

Le quote di posa della struttura di fondazione e dei solai di piano riferite al pavimento finito del piano terra risultano rispettivamente:

- - 3.60 m quota di imposta della platea fondazione;
- - 0.60 m quota imposta del solaio esterno piano terra;
- - 0.40 m quota d'imposta del solaio interno del piano terra;
- + 2.61 m quota di posa del solaio del piano primo;
- + 5.61 m quota di posa del solaio piano del secondo.

Il fabbricato presenta quote di gronda e di colmo rispetto al pav. finito del piano terra di +5.10 e 9.50 m circa

La struttura portante dell'intero fabbricato sarà realizzata in c.a. mediante setti perimetrali di contenimento del terreno e pilastri a sostegno delle travi in c.a. sui quali poggiano i solai dei vari piani, i quali saranno realizzati:

- in c.a. a lastre prefabbricate tipo "predalles" al piano terra;
- in latero cemento per i rimanenti orizzontamenti di piano.

La copertura a due falde è realizzata mediante travetti in legno massiccio bilama che poggiano su travi di colmo, terzere e banchine in legno massiccio bilama. L'orditura secondaria sarà costituita da arcarecci di sezione 12x22 cm disposti ad interasse massimo di 60 cm.

La trave di colmo sarà composta da due elementi giuntati in corrispondenza dell'appoggio centrale al fabbricato di sezione 20x36 cm. La stessa sarà sostenuta da delle travi a ginocchio sottofalda, poste a chiusura dei telai in c.a. . Le travi di banchina avranno sezione 20x20 cm.

Le strutture in elevazione ed orizzontali del piano interrato sono state progettate per rispettare i requisiti di resistenza al fuoco R/REI 60, come previsto dal DM 01.02.1986 e s.m.i. (capitolo 2), in base a quanto disposto dal Decreto 16.02.2007, allegato D.

Per una descrizione dettagliata delle carpenterie, armature e orditure di progetto si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione.



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n. 5923/01/s IQNet n. IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

2 NORMATIVA

Nella presente relazione i calcoli degli elementi strutturali sono eseguiti in osservanza delle seguenti leggi o decreti:

- Legge 2.2.1974 n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- D.M. del 14.01.2008 NTC norme tecniche per le costruzioni
- UNI ENV 1995 1-1 Eurocodice 5 – strutture in legno.
- Circolare 2.02.2009 n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

I calcoli degli elementi costruttivi sono eseguiti in conformità alle vigenti Norme Tecniche sopra riportate tenendo presenti le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali da impiegarsi nelle opere da costruire.



3 METODO DI VERIFICA E PARAMETRI DI CALCOLO

3.1 METODO DI VERIFICA

Il metodo di verifica adottato è il "**metodo agli Stati Limite**" secondo il testo unico delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Secondo il metodo agli stati limite, la sicurezza nei riguardi delle condizioni ritenute pregiudizievoli (stati limite) viene garantita, per quanto possibile, su basi statistiche.

Si definisce "stato limite" uno stato raggiunto il quale, la struttura o uno dei suoi elementi costitutivi, non può più assolvere la sua funzione o non soddisfa più le condizioni per cui è stata concepita.

Gli stati limite si suddividono in due categorie:

a) stati limite ultimi, corrispondenti al valore estremo, della capacità portante o comunque al raggiungimento di condizioni estreme;

b) stati limite di esercizio, legati alle esigenze di impiego normale e di durata.

Nel seguito si indicherà con "**S**" una generica **sollecitazione** (intendendo per essa ogni "effetto" indotto dalle "azioni" sulla struttura, quali le sollecitazioni interne, momento flettente, forza normale, taglio, le deformazioni, ecc.) e con "**F**" una generica **azione** (intesa come ogni causa o insieme di cause -carichi permanenti, carichi variabili, deformazioni impresse, agenti chimico-fisici - capaci di indurre stati limite in una struttura).

STATI LIMITE ULTIMI

Per le combinazioni di carico (in breve indicate con "CdC") agli stati limite ultimi, si adottano le combinazioni espresse simbolicamente come segue:

$$F_d = \gamma_g G_k + \gamma_p P_k + \gamma_q Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_q (\psi_{0i} \cdot Q_{ik})$$

dove i segni + e Σ significano l'applicazione concomitante dei rispettivi addendi ed il coefficiente γ_q (pari a 1,5 oppure a 0) va applicato a ciascun carico Q_{ik} con il valore appropriato.

$$UI : F_d = 1.4 G_k + 1.5 Q_{1k} + 1.05 Q_{2k}$$

$$UII : F_d = 1.4 G_k + 1.5 Q_{3k} + 1.5 Q_{4,k}$$

ed essendo:

- G_k** il valore caratteristico delle azioni permanenti;
- Q_{1k}** il valore caratteristico del carico accidentale di base di ogni combinazione;
- Q_{2k}** il valore caratteristico dei carichi accidentali tra loro indipendenti;



STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per le combinazioni di carico agli stati limite di esercizio, si adottano le combinazioni espresse simbolicamente come segue:

$$\text{CdC rare: } F_d = G_k + P_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\Psi_{0i} \cdot Q_{ik})$$

$$\text{CdC frequenti: } F_d = G_k + P_k + \Psi_{11} + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\Psi_{2i} Q_{ik})$$

$$\text{CdC quasi permanenti: } F_d = G_k + P_k + \sum_{i=1}^{i=n} (\Psi_{2i} \cdot Q_{ik})$$

essendo:

Ψ_{1i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni variabili assimilabili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;

Ψ_{2i} : coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni variabili assimilabili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

In mancanza di informazioni adeguate si potranno attribuire ai coefficienti Ψ_{0i} , Ψ_{1i} , Ψ_{2i} i valori minimi seguenti:

Azione	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Carichi variabili nei fabbricati per abitazione	0,7	0,5	0,2
Uffici e negozi	0,7	0,6	0,3
Autorimesse	0,7	0,7	0,6
Vento e neve	0,7	0,2	0

AZIONE SISMICA

L'azione sismica viene valutata mediante un'analisi statica, essendo la struttura in esame regolare in altezza; l'analisi sismica è eseguita secondo il metodo degli "stati limite", in conformità del il testo unico delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008). Ai fini delle verifiche le combinazioni analizzate, al variare dei coefficienti di amplificazione, sono le seguenti:

L'azione sismica deve essere combinata con le seguenti azioni come segue:

$$E + G_{k1} + G_{k2} + \cdot P_k + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

E il valore caratteristico dell'azione sismica;

L'azione sismica viene valutata con riferimento ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_{k1} + G_{k2} + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n. 5923/01/s IQNet n. IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

I parametri da assumere per il calcolo dell'azione sismica sono i seguenti :

Edilus-MS è il software ACCA per individuare la pericolosità sismica di tutte le località italiane direttamente dalla mappa. Scrivi l'indirizzo e/o sposta il segnalino sul sito che ti interessa e otterrai dinamicamente tutti i parametri di pericolosità sismica.

ad es. "via M. Cianciulli, 114 MONTELLA"
via Giulio Berlendis, Belluno Cerca

Mappe Satellite Ibrida

Immagini ©2013 DigitalGlobe, European Space Imaging, GeoEye, Map data ©2013 Google - Termini e condizioni d'uso

46.12086018, 12.23654866

Latitudine: 46.12220618 Longitudine: 12.23172069

Classe dell'edificio
II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti...

Vita Nominale Struttura 50

Periodo di Riferimento per l'azione sismica 50

"Stato Limite"	T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	30	0.061	2.492	0.240
Danno	50	0.084	2.455	0.250
Salvaguardia Vita	475	0.243	2.408	0.325
Prevenzione Collasso	975	0.329	2.400	0.347

ACCA SOFTWARE
ACCA software S.p.A.
il software per l'edilizia
Tel.: 0827/69.504 - Fax: 0827/60.12.35
P.IVA 01883740647 - E-mail: info@acca.it

3.2 PARAMETRI DI CALCOLO PER LA CARPENTERIA METALLICA

ACCIAIO LAMINATO

Le resistenze di calcolo e le costanti elastiche per l'acciaio laminato, per il calcolo allo stato limite elastico delle sezioni, sono le seguenti:

S.L.U.	tipo	f_y	γ_s	f_d	E_s	G_s
Stato limite elastico della sezione	$t \leq 40$ mm	Resistenza caratt. a snerv. N/mm^2	Coeff. parziale di resist.	Resistenza di calcolo (progetto) f_y/γ_s N/mm^2	Modulo elastico N/mm^2	Modulo elastico tangenziale N/mm^2
	S235JR (Fe 360)	235	1,0	235	206.000	78.400
	S275JR (Fe 430)	275	1,0	275	206.000	78.400
	S355JR (Fe 510)	355	1,0	355	206.000	78.400



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

UNIONI CON BULLONI

Le resistenze di calcolo per i bulloni, per il calcolo allo stato limite elastico delle sezioni, sono le seguenti:

S.L.U.	Classe vite	f_t	f_y	$f_{d,N}$	$f_{d,V}$
Stato limite elastico della sezione		Resistenza caratt. a rottura N/mm^2	Resistenza caratt. a snervamento N/mm^2	Resistenza di calcolo (progetto) a trazione N/mm^2	Resistenza di calcolo (progetto) a taglio N/mm^2
	6.8	600	480	360	255
	8.8	800	640	560	396
	10.9	1000	900	700	495

SALDATURE

Saldatura con elettrodi rivestiti secondo UNI 5132 corrispondenti ai tipi E 44 per acciai S 235 JR, S 275 JR, ed E 52 per acciai S 355 JR, con classe di qualità 3 e 4 e rivestimento di tipo basico.

Saldatura a filo continuo sotto flusso o in atmosfera protettiva (M.A.G.).

Tutte le saldature (salvo dove diversamente ed espressamente indicato) sono di II classe e devono quindi soddisfare i controlli previsti dal raggruppamento F della UNI 7278/74.

Le saldature di I classe (se previste) devono invece soddisfare i controlli previsti dal raggruppamento B della UNI 7278/74.

		TENSIONI LIMITE (MPa)		
Tipo di giunto		S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
A completa penetrazione	I classe	235	275	355
	II classe	200	234	302
A cordoni d'angolo		200	192.5	248.5

UNIONI CON TASSELLI CHIMICI E MECCANICI

Le resistenze di calcolo per i tasselli tipo Hilti, per il calcolo allo stato limite, sono le seguenti:

tassello chimico tipo	$N_{Rd,c}$ (KN)	$V_{R,dc}$ (KN)	s (mm) interasse	c (mm) dist. dal bordo
HVU e barra HAS				
M10	16.6	3.4	45	45
M16	34.7	6.7	65	65



I suddetti valori vengono opportunamente ridotti in caso di interassi o distanze dal bordo o profondità di posa inferiori ai valori di riferimento, secondo tabelle Hilti. Per sforzi combinati, detto α l'angolo della risultante F sulla verticale, si ha:

$$F_{lim} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{Nr} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{Vr} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

3.3 PARAMETRI DI CALCOLO PER IL LEGNO STRUTTURALE (LEGNO LAMELLARE secondo UNI EN 1194)

Classi di resistenza	Legno lamellare omogeneo - Legno di conifera (incollaggio orizzontale)			
	GL24h (BS11h)*	GL28h (BS14h)*	GL32h	GL36h
ρ_k [kg/m ³]	380	410	430	450
$f_{m,k}$ [N/mm ²]	24	28	32	36
$f_{t0,k}$ [N/mm ²]	16,5	19,5	22,5	26
$f_{t90,k}$ [N/mm ²]	0,4	0,45	0,5	0,6
$f_{c0,k}$ [N/mm ²]	24	26,5	29	31
$f_{c90,k}$ [N/mm ²]	2,7	3,0	3,3	3,6
$f_{v,k}$ [N/mm ²]	2,7	3,2	3,8	4,3
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	11600	12600	13700	14700
$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	390	420	460	490
$E_{0,5}$ [N/mm ²]	9400	10200	11100	11900
G_{mean} [N/mm ²]	720	780	850	910

* ... Classi BS corrispondenti secondo NAD alla UNI EN 1995-1-1

Per il calcolo delle tensioni limite di calcolo si è considerato una classe di servizio 2 (ambiente interno) e carichi di media durata che porta ad un valore di $k_{mod} = 0.8$

Inoltre $\gamma_M = 1.3$ e $\gamma_{M,fat} = 1.0$

Moduli elastici per il legname da costruzione secondo le norme UNIEN 338:

		MPa
A flessione	E_f	11600
perpendicolare alle fibre	E_{\perp}	3300
al taglio	G_t	6300

Peso proprio per il legno lamellare $g_{II} = 4.5$ kN/mc



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

3.4 PARAMETRI DI CALCOLO PER IL LEGNO STRUTTURALE (LEGNO MASSICCIO secondo UNI EN 338)

Classi di resistenza	Conifera											
	C14	C16 (S7)*	C18	C20	C22	C24 (S10)*	C27	C30 (S13)*	C35	C40	C45	C50
ρ_k [kg/m ³]	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
$f_{m,k}$ [N/mm ²]	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
$f_{v,k}$ [N/mm ²]	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	7000	8000	9000	9500	10000	11000	11000	12000	13000	14000	15000	16000
$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	230	270	300	320	330	370	380	400	430	470	500	530
$E_{0,05}$ [N/mm ²]	4700	5400	6000	6400	6700	7400	8000	8000	8700	9400	10000	10700
G_{mean} [N/mm ²]	440	500	560	590	630	690	720	750	810	880	940	1000

* ... classi corrispondenti secondo ÖNORM DIN 4074-1

Per il calcolo delle tensioni limite di calcolo si è considerato una classe di servizio 2 (ambiente interno) e carichi di media durata che porta ad un valore di $k_{mod} = 0.8$

Inoltre $\gamma_M = 1.3$ e $\gamma_{M,fat} = 1.0$

Moduli elastici per il legname da costruzione secondo le norme UNIEN 338:

		MPa
A flessione	E_f	10000
perpendicolare alle fibre	E_{\perp}	3300
al taglio	G_t	6300

Peso proprio per il legno massiccio $g_{||} = 4.5$ kN/mc

3.5 PARAMETRI DI CALCOLO PER IL C.A.

Le resistenze di calcolo (**f_d**) sono valutate con la seguente espressione:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

dove f_k è il valore caratteristico della resistenza del materiale (frattile di ordine 0,05 ovvero 0,95 a seconda che i valori rilevanti ai fini della sicurezza siano quelli più elevati ovvero più bassi) e γ_m è il coefficiente parziale di sicurezza dello specifico materiale.



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

CONGLOMERATO

Il conglomerato per strutture armate è definito della classe di resistenza Rck, cui corrispondono le resistenze di calcolo a compressione (per carichi non di fatica) **fcd** definite dalla seguente tabella:

classe Rck=fck	fck = 0,83 Rck	γ_c	fcd=fck/ γ_c	fcd = 0,85fcd	Ec=5700Rck ^{0.5}
Classe e resistenza cubica caratt. N/mm ²	Resistenza cilindrica caratt. N/mm ²		Resistenza cilindrica di calcolo (progetto) N/mm ²	Tensione limite ultima del cls N/mm ²	Modulo elastico N/mm ²
30	24,9	1,6	15,6	13,2	31.220
25	20,8	1,6	13,0	11,0	28.500

In particolare per le strutture di fondazione si utilizza : **calcestruzzo di classe Rck 25**

In particolare per le strutture di elevazione si utilizza : **calcestruzzo di classe Rck 30**

ACCIAIO D'ARMATURA

L'acciaio d'armatura impiegato è in barre ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento:

tipo	fyk	γ_s	fyd = fyk/ γ_s	Es
Acciaio a.m. in barre contr. In stabil.	Resistenza caratt. snerv. N/mm ²	Coeff. parziale resist.	Resistenza di calcolo(progetto) N/mm ²	Modulo elastico N/mm ²
B450C	450	1,15	391	200.000

3.6 VALUTAZIONI GEOTECNICHE E PARAMETRI DI CALCOLO PER TERRENO E FONDAZIONI

Per un' analisi dettagliata delle caratteristiche del terreno dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla relazione geologica redatta dal Dott. Geologo Luca Salti, allegata al presente progetto esecutivo.

Riassumendo si riportano di seguito i parametri principali dedotti da tale indagine.

Il suolo può essere classificato in categoria del suolo di fondazione E, mentre la categoria topografica è T1.



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)

Metodo eurocode 7

Formula generale:

$$Q_{lim} = 1/2 \cdot g' \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma} + c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$$

Dati d'ingresso:

Terreno di fondazione		
Coesione (c')	0	kPa
Angolo di attrito (φ')	32	°
Peso di volume terreno di fondazione (γ ₁)	11,2	kN/m ³
Peso di volume terreno sopra fondazione (γ ₂)	18,0	kN/m ³
Inclinazione piano campagna (β)	0	°
Fondazione		
Larghezza (B)	0,70	m
Lunghezza (L)	10,00	m
Profondità piano di posa (D)	0,80	m
Eccentricità dei carichi in dir B (e _b)	0,00	m
Eccentricità dei carichi in dir L (e _l)	0,00	m
Inclinazione piano di posa (α)	0	°
Carichi inclinati		
Componente orizzontale (H)	1,540	t
angolo di H con dir di L (ϑ)	0,000	°
Componente verticale (N)	14,000	t
Larghezza equivalente (B')	0,70	m
Lunghezza equivalente (L')	10,00	m
Fattori capacità portante		
N _γ	30,21	
N _c	35,49	
N _q	23,18	
Fattori forma della fondazione		
s _γ	0,98	
s _c	1,04	
s _q	1,04	
Fattori inclinazione del carico		
i _γ	0,79	
i _c	0,88	
i _q	0,89	
Fattori inclinazione piano di posa		
b _γ	1,00	
b _c	1,00	
b _q	1,00	
Fattori inclinazione piano campagna		
g _γ	1,00	
g _c	1,00	
g _q	1,00	
Fattori profondità piano di posa		
d _c	1,25	
d _q	1,24	

Risultato:

Pressione limite (Q _{lim})	533,6	kPa
Coefficiente di sicurezza	2,3	
Pressione ammissibile (Q _{amm})	240,1	kPa



4 ANALISI DEI CARICHI

L'analisi dei carichi viene condotta secondo il testo unico delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008) che individua le "azioni" (F) sulla struttura assunte con i loro "valori caratteristici".

Le azioni considerate sono le stesse indicate nel §3.1:

- G_k il valore caratteristico delle azioni permanenti;
- Q_{1k} il valore caratteristico dell'azione della neve;
- Q_{2k} il valore caratteristico del carico accidentale;
- Q_{3k} azione del sisma in X;
- Q_{4k} azione del sisma in Y;

4.1 DATI RELATIVI ALLA LOCALITA'

- Località: COMUNE di BELLUNO - BL
- altezza sul mare 425 m s.l.m. < $a_0 = 1000$ m
- zona sismica 2

4.2 CARICO DA NEVE

Con riferimento al testo unico delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008), il carico neve è pari a (Zona I, Alpina):

$$q_{sk} = 1.39 \cdot [1 + (425/728)^2] = 1.86 \rightarrow 2.00 \text{ kN/m}^2$$

Con un angolo di inclinazione delle falde di copertura pari a 33.0° risulta il seguente coefficiente:

$$\mu_1 = 0.80 \cdot (60 - 33) / 30 = 0.72 \quad q = 1.44 \text{ kN/m}^2$$

Con un angolo di inclinazione delle falde di copertura degli abbaini prossimo a 0° risulta il seguente coefficiente:

$$\mu_1 = 0.80 \quad q = 1.60 \text{ kN/m}^2$$

Per le strutture di copertura si è valutata la combinazione del carico neve senza vento che genera le massime sollecitazioni rispetto a quelle previste dal punto 3.4.5.3 del testo unico delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008), ovvero quella che contempla il caso 1 (neve senza vento).



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

4.3 SOLAIO PIANO TERRA IN LASTRE "PREDALLES"

Il solaio del piano terra di copertura dell'area di manovra delle autorimesse sarà realizzato con pannelli prefabbricati a lastre di tipo "Predalles", con tralicci e alleggerimento in polistirolo. Le lastre, di spessore 5+20 cm, avranno dimensioni di 120 cm e saranno completate in opera mediante getto di cappa in c.a. di 8 cm armata con rete elettrosaldata $\phi 10/20 \times 20$.

SOLAIO ESTERNO AL FABBRICATO		
Azione	Peso statico (kN/m²)	Peso sismico (kN/m²)
Peso proprio del solaio H= 5+20+8= 33cm	4.95	4.95
Terreno, impermeabilizzazione e massetti	5.00	5.00
Accidentale per terrazze > neve al suolo	4.00	0.60
Totale	13.95	10.55

Il solaio del piano terra, interno al fabbricato, sarà realizzato con pannelli prefabbricati a lastre di tipo "Predalles", con tralicci e alleggerimento in polistirolo. Le lastre, di spessore 5+12 cm, avranno dimensioni di 120 cm e saranno completate in opera mediante getto di cappa in c.a. di 5 cm armata con rete elettrosaldata $\phi 8/20 \times 20$.

SOLAIO INTERNO AL FABBRICATO		
Azione	Peso statico (kN/m²)	Peso sismico (kN/m²)
Peso proprio del solaio H= 5+12+5= 22 cm	3.50	3.50
Pavimento, massetti e tramezze	3.00	3.00
Accidentale civile abitazione	2.00	0.60
Totale	8.50	7.10

4.4 SOLAI TIPO A TRAVETTI BAUSTA H=24 cm

I solai del piano primo e secondo saranno realizzati con travetti bausta (i=60cm) e avranno spessore complessivo di 24 cm (20+4).

PIANO TIPO		
Azione	Peso statico (kN/m²)	Peso sismico (kN/m²)
<i>Pavimento e massetti</i>	2.30	2.30
<i>Peso proprio solaio</i>	2.70	2.70
<i>Tramezze</i>	1.00	1.00
<i>Accidentale per civile abitazione</i>	2.00	0.60
Totale	8.00	6.60



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

COPERTURA TERRAZZA		
Azione	Peso statico (kN/m ²)	Peso sismico (kN/m ²)
Pavimento e massetti	1.50	1.50
Peso proprio solaio	2.70	2.70
Accidentale per terrazza (>neve)	4.00	1.20
Totale	8.20	4.80

4.5 COPERTURA IN TRAVI DI LEGNO

La copertura del fabbricato sarà realizzata con arcarecci in legno massiccio posti ad interasse $i = 60$ cm a sostegno del tavolato e del pacchetto di copertura.

Azione	Peso statico (kN/m ²)	Peso sismico (kN/m ²)
Pacchetto di copertura (tegole)	1.20	1.20
Accidentale neve	1.44	0.29
Totale	2.64	1.49

4.6 COPERTURA DEGLI ABBAINI IN TRAVI DI LEGNO

La copertura degli abbaini sarà realizzata con arcarecci in legno massiccio posti ad interasse $i = 60$ cm a sostegno del tavolato e del pacchetto di copertura.

Azione	Peso statico (kN/m ²)	Peso sismico (kN/m ²)
Pacchetto di copertura (lamiera)	0.55	0.55
Accidentale neve	1.60	0.32
Totale	2.15	0.87

4.7 POGGIOLI IN C.A.

I poggioli dei piani primi e secondo sono realizzati con soletta piena in c.a. delo spessore di 20 cm.

POGGIOLI IN C.A.		
Azione	Peso statico (kN/m ²)	Peso sismico (kN/m ²)
Peso proprio della soletta sp. 20 cm	5.00	5.00
Massetto per formazione pendenze-pavimento	1.50	1.50
Accidentale per civile abitazione	4.00	1.20
Totale	10.50	7.70

4.8 TAMPONAMENTI IN LATERIZIO

Si assume per la pareti di tamponamento realizzate in laterizio con blocchi tipo "poroton" di spessore 30 cm e cappotto esterno, un valore di carico di 4.0 kN/m².



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

5 CALCOLO E VERIFICA DELL'ORDITURA SECONDARIA

Si procede nel seguito al calcolo dei principali elementi dell'orditura secondaria del fabbricato in esame; si riportano in particolare l'analisi e le verifiche di resistenza e deformazione di:

- solai del piano terra in lastre "Predalles";
- solaio del piano primo a travetti "bausta";
- solaio del piano secondo a travetti "bausta";

Si riportano a tal proposito le verifiche delle varie tipologie di solaio, differenti per orientamento, carichi e per armatura di confezionamento in funzione delle luci delle diverse campate che devono coprire.

Seguiranno le verifiche di resistenza e deformabilità degli arcarecci di copertura.

Per dettagli sulla disposizione e sui collegamenti si rimanda alle tavole di progetto allegate.

5.1 SOLAI PIANO TERRA A LASTRE "PREDALLES"

La copertura del piano terra sarà realizzata con due solai a lastre Predalles con quota d'imposta e spessore differente; il solaio della copertura dell'area di manovra, prospiciente alle autorimesse, sarà realizzato con lastre di spessore 5+20 cm con getto integrativo della cappa di cls di 8 cm; la rimanente porzione di solaio, interna al fabbricato, sarà realizzata con lastre di spessore 5+12 cm e completate dal getto integrativo di 5 cm.

SOLAIO A LASTRE PREDALLES DI SPESSORE 5+20+8 cm

Segue il dimensionamento e le verifiche del solaio della porzione esterna al fabbricato eseguita con il programma agli elementi finiti *BEAMCad 19.9*.

Lo schema statico adottato è quello di trave continua a una campata su semplici appoggi gravata da 3 carichi trapezoidali (permanenti - strutturali e portati- ed accidentali). Il calcolo è stato condotto per una fascia di larghezza 1,20 m, pari alla larghezza della singola lastra.

carichi lineari caratteristici:

$g^*_{interasse}$
 $g1^*_{interasse}$
 $q^*_{interasse}$

$g^* i = 4,95 \cdot 1,20 = 5,94 \text{ kN/m}$
 $g^* i = 5,00 \cdot 1,20 = 6,00 \text{ kN/m}$
 $q^* i = 4,00 \cdot 1,20 = 4,80 \text{ kN/m}$

SOLAIO
Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETÀ DEI MATERIALI
Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15
Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.60

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI
Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30
Gamma G2 inf. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00
Gamma G2 sup. (permanenti portati, effetto sfavorevole) 1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione a doppio T H tot. 33.0 B anima 40.0 Cs 4.0 Ci 3.0 B1 ala 40.0 B2 ala 40.0
H ala s 8.0 H ala i 5.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	678.0	1	33.0	0.00

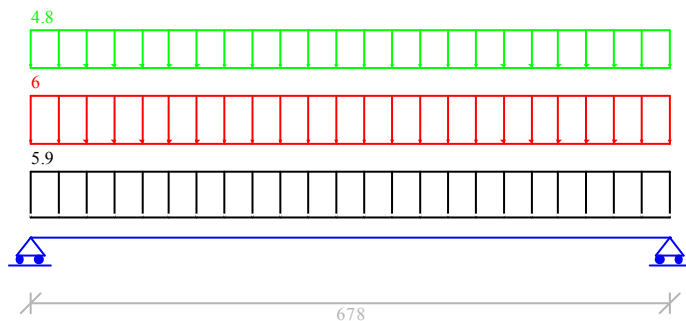
CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena sin.	zona piena destra	coeff. elastico verticale	
1	ext	25.0	0.0	50.0	0.0000E+00	diretto
2	int	30.0	50.0	0.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo $R_{ck} = 350$
Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio $f_{yk} = 4300$
Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3) = 3
Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4) = -0.0004

Schema statico

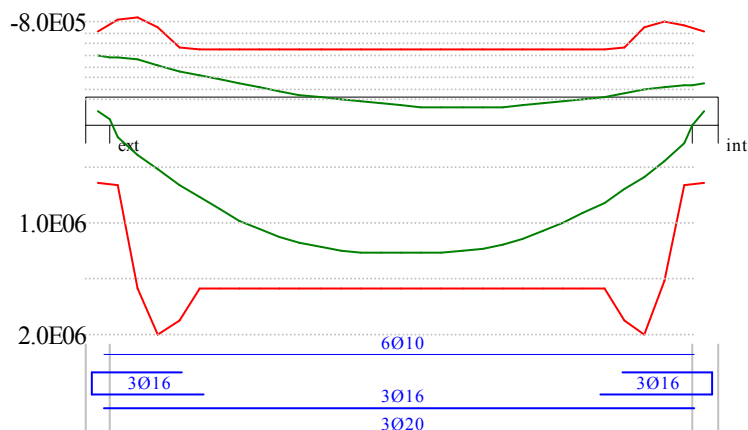


AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1				
carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile	
	5.95	4.80	6.00	

coppie di estremità		valori iniziali		valori finali	
coppie di estremità	perm. struttura	perm. portato	variabile perm. struttura	perm. portato	variabile
	136756.00	110324.00	110324.00	-68378.00	-55162.00

Diagramma dei momenti (daN*cm)



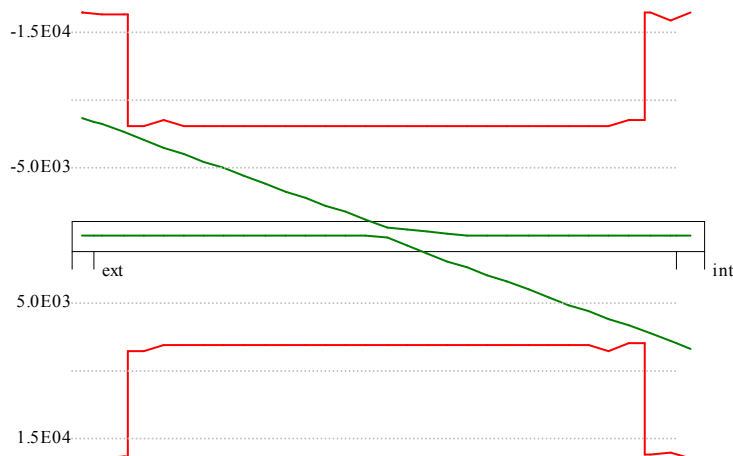


Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi ext-int
sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	6.0	3.3	6.0	4.7	-5088	-5088	-7209	.103	.000	.000	.000	1238	88		165	0	0.79
13	6.0	3.3	6.0	4.7	-4793	-4793	-7209	.103	.000	.000	.000	1238	85		165	0	0.79
226	4.7	4.5	15.5	3.9	11085	11728	15938	.141	.000	.000	.000	404	34		81	0	0.79
226	4.7	4.5	15.5	3.9	-1201	-1496	-5549	.109									
316	4.7	4.5	15.5	3.9	12644	12728	15938	.141	.000	.000	.000	404	12		81	0	0.79
316	4.7	4.5	15.5	3.9	-497	-652	-5549	.109	.000	.000	.000	404	0	81	0	1	0.00
452	4.7	4.5	15.5	3.9	11313	11903	15938	.141	.000	.000	.000	404	-29		81	0	0.79
452	4.7	4.5	15.5	3.9	-353	-452	-5549	.109									
663	6.0	3.3	6.0	4.7	491	1318	6479	.087	.000	.000	.000	1238	-79		165	0	0.79
663	6.0	3.3	6.0	4.7	-2304	-2304	-7209	.103									
678	6.0	3.3	6.0	4.7	-2544	-2544	-7209	.103	.000	.000	.000	1238	-83		165	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-3574	20	266	-2802	16									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13	-3294	18	245	-2528	14									0.02	0.03	0.02	0.02	0.06	
226	7416	52	1837	5270	37	31.7	0.17	0.14	0.12					0.35	0.55	0.25	0.39	0.90	
316	8533	59	2114	6131	43	31.7	0.21	0.16	0.14					0.41	0.64	0.29	0.46	1.05	
452	7644	53	1893	5498	38	31.7	0.18	0.14	0.13					0.36	0.55	0.26	0.40	0.91	
663	134	1	11	-1136	6									0.03	0.04	0.02	0.03	0.07	
663	-1531	9	114	-1136	6														
678	-1787	10	133	-1401	8									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

		ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI		
appoggio	n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1	ext	8763	1844	6105	1955	5006	1996	4567	2012
	2	int	8287	1368	5740	1591	4682	1672	4259	1705

SOLAIO A LASTRE PREDALLES DI SPESSORE 5+12+5 cm

Segue il dimensionamento e le verifiche della porzione del solaio della porzione interna del fabbricato, con il programma agli elementi finiti *BEAMCad 19.9*.

Lo schema statico adottato è quello di trave continua a 4 campate su semplici appoggi gravata da 3 carichi trapezoidali (permanenti - strutturali e portati- ed accidentali). Il calcolo è stato condotto per una fascia di larghezza 1,20 m pari alla larghezza della singola lastra.

Campate interne al fabbricato

$g \cdot i$ interasse

$g_1 \cdot i$ interasse

$q \cdot i$ interasse

$g \cdot i = 3.50 \cdot 1,20 = 4.20 \text{ kN/m}$

$g \cdot i = 3,00 \cdot 1,20 = 3,60 \text{ kN/m}$

$q \cdot i = 2,00 \cdot 1,20 = 2,40 \text{ kN/m}$



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

SOLAIO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.60

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione a doppio T H tot. 22.0 B anima 40.0 Cs 2.5 Ci 3.0 B1 ala 40.0 B2 ala 40.0
H ala s 5.0 H ala i 5.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 2	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 3	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 4	470.0	1	22.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena sin.	zona piena destra	coeff. elastico	verticale
1	ext	30.0	0.0	15.0	0.0000E+00	diretto
2	p1	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
3	p2	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
4	p3	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
5	ext	30.0	15.0	0.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

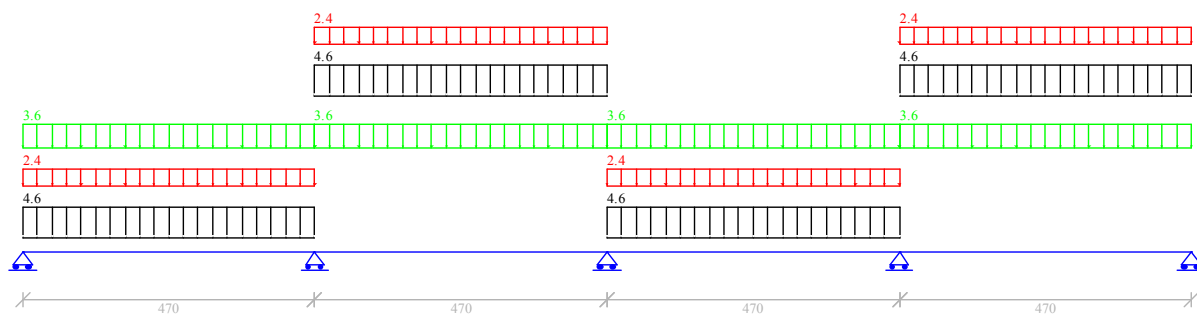
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4300

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1	carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
		4.62	3.60	2.40

CAMPATA n. 2	carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
		4.62	3.60	2.40

CAMPATA n. 3	carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
		4.62	3.60	2.40

CAMPATA n. 4	carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
		4.62	3.60	2.40



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Diagramma dei momenti (daN*cm)

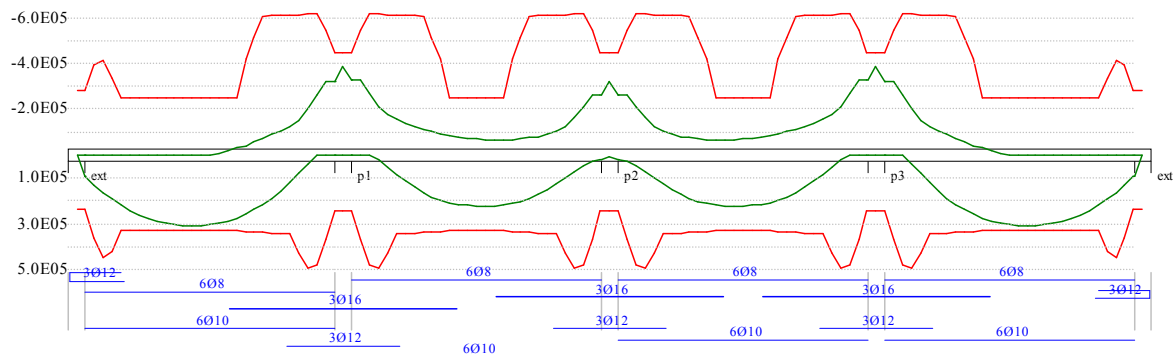
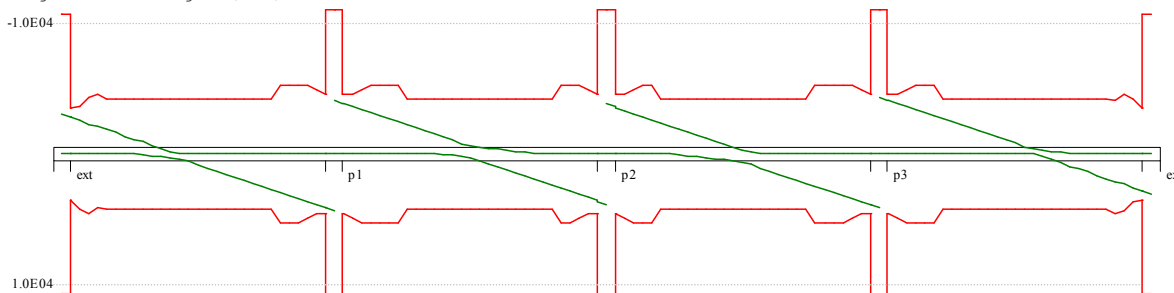


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi ext-p1

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.4	3.1	3.4	4.9	0	0	-2816	.106	.000	.000	.000	643	30		107	0	0.79
15	3.4	3.1	3.4	4.9	438	906	2359	.117	.000	.000	.000	204	28		36	0	0.79
157	3.0	2.9	4.7	3.5	2909	3001	3292	.111	.000	.000	.000	220	7		42	0	0.79
157	3.0	2.9	4.7	3.5					.000	.000	.000	220	-1	42	0	1	6.81
188	3.0	2.9	4.7	3.5	3049	3063	3292	.111	.000	.000	.000	220	2		42	0	0.79
188	3.0	2.9	4.7	3.5					.000	.000	.000	220	-3	42	0	1	2.11
313	7.4	3.1	4.7	3.5	2135	2394	3379	.134	.000	.000	.000	220	-20		42	0	0.79
313	7.4	3.1	4.7	3.5	-414	-566	-5115	.149									
455	6.0	3.3	3.4	4.9	-3224	-3224	-4449	.148	.000	.000	.000	223	-41		46	0	0.79
470	6.0	3.3	3.4	4.9	-3859	-3859	-4449	.148	.000	.000	.000	668	-43		111	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	305	3	52	254	3									0.02	0.02	0.01	0.01	0.05	
157	2005	23	336	1659	19									0.13	0.13	0.11	0.10	0.38	
188	2094	24	351	1728	19									0.14	0.14	0.12	0.11	0.40	
313	1404	15	234	1124	12									0.12	0.11	0.09	0.09	0.32	
313	-68	1	11	64	0														
455	-2243	25	374	-1867	21									0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	
470	-2691	57	2595	-2244	47					22.6	0.18	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

campata n. 2 tra gli appoggi p1-p2

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	6.0	3.3	3.4	4.9	-3859	-3859	-4449	.148	.000	.000	.000	668	41		111	0	0.79
15	6.0	3.3	3.4	4.9	-3260	-3260	-4449	.148	.000	.000	.000	223	39		46	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	1619	1822	3379	.134	.000	.000	.000	220	18		42	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	-931	-1026	-5115	.149									
235	3.0	2.9	4.7	3.5	2208	2215	3292	.111	.000	.000	.000	220	6		42	0	0.79
235	3.0	2.9	4.7	3.5	-660	-695	-2507	.119	.000	.000	.000	220	-3	42	0	1	0.00
313	7.4	3.1	4.7	3.5	1877	2025	3379	.134	.000	.000	.000	220	2		42	0	0.79
313	7.4	3.1	4.7	3.5	-672	-713	-5115	.149	.000	.000	.000	220	-14	42	0	1	0.00
455	6.0	3.3	3.4	4.9	158	223	2453	.137	.000	.000	.000	223	-36		46	0	0.79
455	6.0	3.3	3.4	4.9	-2634	-2634	-4449	.148									
470	6.0	3.3	3.4	4.9	90	90	2453	.137	.000	.000	.000	668	-38		111	0	0.79
470	6.0	3.3	3.4	4.9	-3187	-3187	-4449	.148									

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-2691	57	2595	-2244	47					22.6	0.18	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-2274	26	379	-1896	21									0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
157	1004	11	167	768	8									0.07	0.07	0.05	0.05	0.19	
157	-469	5	77	-292	3														
235	1430	16	240	1131	13									0.09	0.09	0.07	0.07	0.24	
235	-227	3	38	-62	1														
313	1204	13	201	946	10									0.08	0.07	0.06	0.06	0.20	
313	-269	3	44	-114	1														
455	-1768	20	294	-1436	16									0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
470	-2149	24	358	-1751	20									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

campata n. 3 tra gli appoggi p2-p3

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	6.0	3.3	3.4	4.9	90	90	2453	.137	.000	.000	.000	668	38		111	0	0.79
15	6.0	3.3	3.4	4.9	-3187	-3187	-4449	.148									
157	6.0	3.3	3.4	4.9	158	223	2453	.137	.000	.000	.000	223	36		46	0	0.79
157	6.0	3.3	3.4	4.9	-2634	-2634	-4449	.148									
157	7.4	3.1	4.7	3.5	1877	2025	3379	.134	.000	.000	.000	220	14		42	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	-672	-713	-5115	.149	.000	.000	.000	220	-2	42	0	1	0.00
204	3.0	2.9	4.7	3.5	2186	2215	3292	.111	.000	.000	.000	220	7		42	0	0.79
204	3.0	2.9	4.7	3.5	-631	-641	-2507	.119	.000	.000	.000	220	-5	42	0	1	0.00
313	7.4	3.1	4.7	3.5	1619	1822	3379	.134	.000	.000	.000	220	-18		42	0	0.79
313	7.4	3.1	4.7	3.5	-931	-1026	-5115	.149									
455	6.0	3.3	3.4	4.9	-3260	-3260	-4449	.148	.000	.000	.000	223	-39		46	0	0.79
470	6.0	3.3	3.4	4.9	-3859	-3859	-4449	.148	.000	.000	.000	668	-41		111	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-2149	24	358	-1751	20									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-1768	20	294	-1436	16									0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
157	1204	13	201	946	10									0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.20
157	-269	3	44	-114	1														
204	1417	16	238	1123	13									0.09	0.08	0.07	0.06	0.23	
204	-210	2	35	-49	1														
313	1004	11	167	768	8									0.07	0.07	0.05	0.05	0.19	
313	-469	5	77	-292	3														
455	-2274	26	379	-1896	21									0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
470	-2691	57	2595	-2244	47					22.6	0.18	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

campata n. 4 tra gli appoggi p3-ext

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	6.0	3.3	3.4	4.9	-3859	-3859	-4449	.148	.000	.000	.000	668	43		111	0	0.79
15	6.0	3.3	3.4	4.9	-3224	-3224	-4449	.148	.000	.000	.000	223	41		46	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	2135	2394	3379	.134	.000	.000	.000	220	20		42	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	-414	-566	-5115	.149									
251	3.0	2.9	4.7	3.5	3041	3063	3292	.111	.000	.000	.000	220	6		42	0	0.79
313	3.0	2.9	4.7	3.5	2909	3001	3292	.111	.000	.000	.000	220	1		42	0	0.79
313	3.0	2.9	4.7	3.5					.000	.000	.000	220	-7	42	0	1	1.32
455	3.4	3.1	3.4	4.9	438	906	2359	.117	.000	.000	.000	204	-28		36	0	0.79
470	3.4	3.1	3.4	4.9	0	0	-2816	.106	.000	.000	.000	643	-30		107	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-2691	57	2595	-2244	47					22.6	0.18	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-2243	25	374	-1867	21									0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
157	1404	15	234	1124	12									0.12	0.11	0.09	0.09	0.32	
157	-68	1	11	64	0														
251	2078	23	348	1709	19									0.14	0.14	0.12	0.11	0.41	
313	2005	23	336	1659	19									0.13	0.13	0.11	0.10	0.38	
455	305	3	52	254	3									0.02	0.02	0.01	0.01	0.05	
470	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	ext		3032	592	2112	702	1860	732	1759	744
2	p1		8453	2089	5931	2255	5241	2300	4965	2318
3	p2		7595	970	5239	1412	4595	1533	4337	1581
4	p3		8453	2089	5931	2255	5241	2300	4965	2318
5	ext		3032	592	2112	702	1860	732	1759	744

PORZIONE CON CAMPATE LATERALI ESTERNE AL FABBRICATO

Campate interne al fabbricato

$g^*interasse$

$$g^*i = 3.50 \cdot 1,20 = 4.20 \text{ kN/m}$$

$g1^*interasse$

$$g^*i = 3,00 \cdot 1,20 = 3,60 \text{ kN/m}$$

$q^*interasse$

$$q^*i = 2,00 \cdot 1,20 = 2,40 \text{ kN/m}$$

Campate esterne al fabbricato

$g^*interasse$

$$g^*i = 3.50 \cdot 1,20 = 4.20 \text{ kN/m}$$

$g1^*interasse$

$$g^*i = 2,00 \cdot 1,20 = 2,40 \text{ kN/m}$$

$q^*interasse$

$$q^*i = 4,00 \cdot 1,20 = 4,80 \text{ kN/m}$$

SOLAIO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.60

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanenti portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanenti portati, effetto sfavorevole) 1.50

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO

Data: 15.03.2013 rev.0

File:

26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen

Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 22/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione a doppio T H tot. 22.0 B anima 40.0 Cs 2.5 Ci 3.0 B1 ala 40.0 B2 ala 40.0
H ala s 5.0 H ala i 5.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 2	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 3	470.0	1	22.0	0.00
campata n. 4	470.0	1	22.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena sin.	zona piena destra	coeff. elastico	verticale
1	ext	30.0	0.0	15.0	0.0000E+00	diretto
2	p1	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
3	p2	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
4	p3	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
5	ext	30.0	15.0	0.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

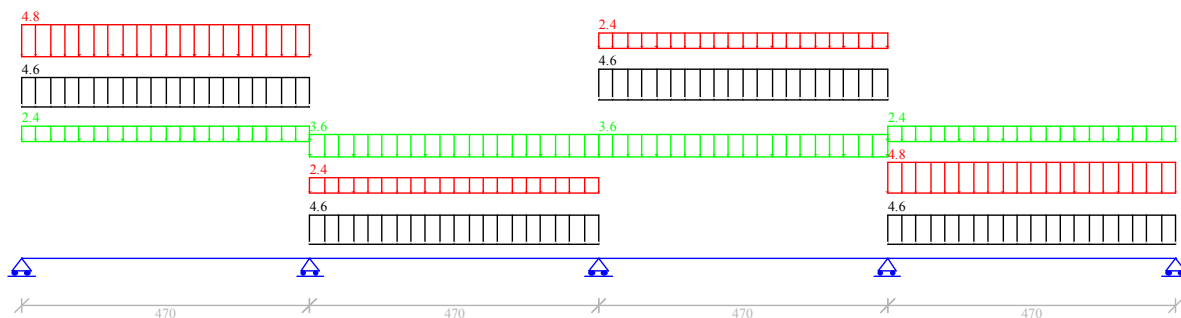
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4300

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1				
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		4.62		2.40
				variabile
				4.80
CAMPATA n. 2				
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		4.62		3.60
				variabile
				2.40
CAMPATA n. 3				
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		4.62		3.60
				variabile
				2.40
CAMPATA n. 4				
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		4.62		2.40
				variabile
				4.80



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Diagramma dei momenti (daN*cm)

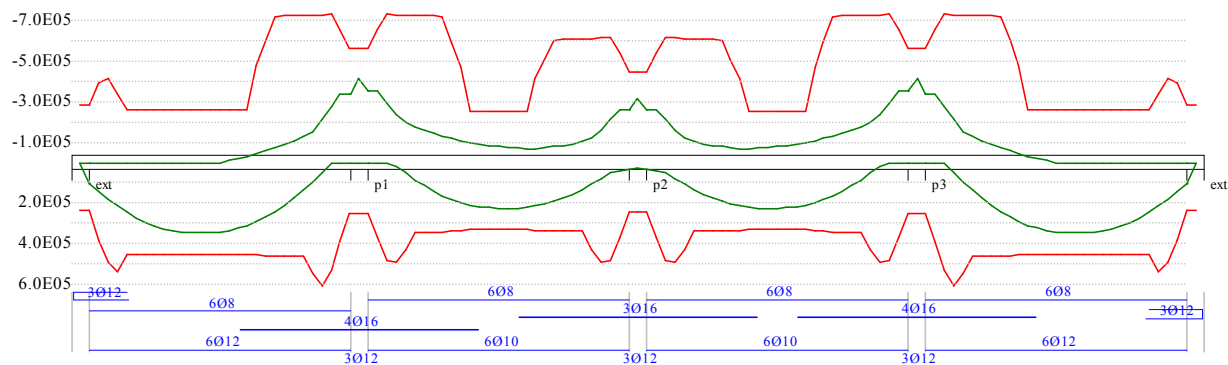
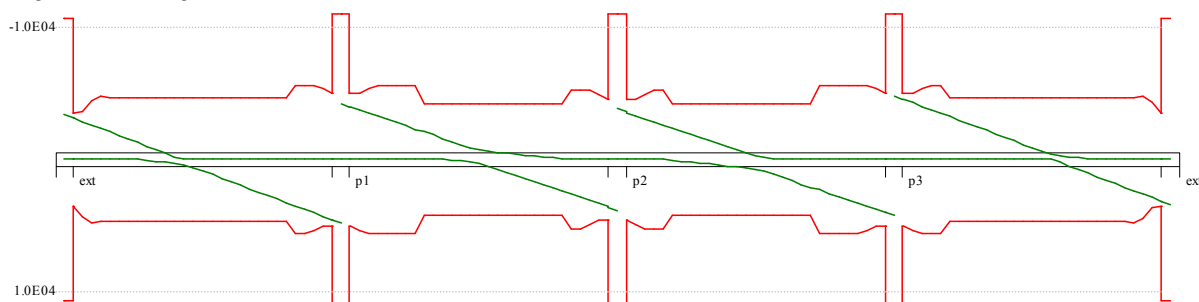


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi ext-p1

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.4	3.1	3.4	4.9	0	0	-2816	.106	.000	.000	.000	643	34		107	0	0.79
15	3.4	3.1	3.4	4.9	491	1016	2359	.117	.000	.000	.000	204	31		36	0	0.79
157	3.0	2.9	6.8	3.6	3262	3366	4522	.129	.000	.000	.000	219	8		47	0	0.79
157	3.0	2.9	6.8	3.6					.000	.000	.000	219	-1	47	0	1	7.66
188	3.0	2.9	6.8	3.6	3419	3436	4522	.129	.000	.000	.000	219	2		47	0	0.79
188	3.0	2.9	6.8	3.6					.000	.000	.000	219	-3	47	0	1	2.39
313	8.9	3.2	6.8	3.6	2399	2689	4584	.149	.000	.000	.000	219	-22		47	0	0.79
313	8.9	3.2	6.8	3.6	-426	-578	-5999	.167									
455	8.0	3.3	3.4	4.9	-3437	-3437	-5644	.176	.000	.000	.000	223	-46		50	0	0.79
470	8.0	3.3	3.4	4.9	-4143	-4143	-5644	.176	.000	.000	.000	668	-48		111	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	340	4	58	240	3									0.02	0.02	0.01	0.01	0.04	
157	2241	25	371	1565	18									0.15	0.16	0.10	0.11	0.34	
188	2341	47	2058	1629	33	22.5	0.14	0.11	0.10					0.16	0.18	0.11	0.12	0.37	
313	1580	17	260	1054	11									0.13	0.14	0.09	0.10	0.29	
313	-76	1	12	67	0														
455	-2385	45	1750	-1810	34					21.9	0.11	0.10	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	
470	-2880	54	2114	-2168	41					21.9	0.14	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

campata n. 2 tra gli appoggi p1-p2

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	8.0	3.3	3.4	4.9	-4143	-4143	-5644	.176	.000	.000	.000	668	42		111	0	0.79
15	8.0	3.3	3.4	4.9	-3530	-3530	-5644	.176	.000	.000	.000	223	40		50	0	0.79
157	8.9	3.2	4.7	3.5	1631	1837	3395	.138	.000	.000	.000	220	18		42	0	0.79
157	8.9	3.2	4.7	3.5	-1084	-1192	-5976	.161									
235	3.0	2.9	4.7	3.5	2235	2245	3292	.111	.000	.000	.000	220	7		42	0	0.79
235	3.0	2.9	4.7	3.5	-757	-804	-2507	.119	.000	.000	.000	220	-3	42	0	1	0.00
313	7.4	3.1	4.7	3.5	1918	2063	3379	.134	.000	.000	.000	220	3		42	0	0.79
313	7.4	3.1	4.7	3.5	-714	-742	-5115	.149	.000	.000	.000	220	-14	42	0	1	0.00
455	6.0	3.3	3.4	4.9	286	336	2453	.137	.000	.000	.000	223	-36		46	0	0.79
455	6.0	3.3	3.4	4.9	-2634	-2634	-4449	.148									
470	6.0	3.3	3.4	4.9	232	232	2453	.137	.000	.000	.000	668	-38		111	0	0.79
470	6.0	3.3	3.4	4.9	-3187	-3187	-4449	.148									

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-2880	54	2114	-2168	41					21.9	0.14	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-2454	46	1801	-1824	34					21.9	0.12	0.10	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
157	1011	11	168	765	8									0.07	0.07	0.05	0.05	0.19	
157	-572	6	93	-251	3														
235	1447	16	243	1124	13									0.09	0.09	0.07	0.06	0.23	
235	-292	3	49	-36	0														
313	1232	13	205	935	10									0.08	0.08	0.06	0.06	0.20	

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO

Data: 15.03.2013 rev.0

File:

26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen

Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 24/59

D B A PROGETTI

313	-296	3	49	-103	1
455	-1768	20	294	-1436	16
470	-2149	24	358	-1751	20
				0.01	0.01
				0.01	0.01
				0.01	0.02
				0.00	0.00
				0.00	0.00
				0.00	0.00

campata n. 3 tra gli appoggi p2-p3

sezione n. 1

stati limite ultimi

	x	Asp	cs	Ainf	ci	MeLa	Med	MRd	x/d	Asr	Afp+	Afp-	VRcd	VRd	VRd.rid	VRd	VRsd	teta
0	6.0	3.3	3.4	4.9	232	232	2453	.137	.000	.000	.000	668	38			111	0	0.79
0	6.0	3.3	3.4	4.9	-3187	-3187	-4449	.148										
15	6.0	3.3	3.4	4.9	286	336	2453	.137	.000	.000	.000	223	36			46	0	0.79
15	6.0	3.3	3.4	4.9	-2634	-2634	-4449	.148										
157	7.4	3.1	4.7	3.5	1918	2063	3379	.134	.000	.000	.000	223	14			42	0	0.79
157	7.4	3.1	4.7	3.5	-714	-742	-5115	.149	.000	.000	.000	220	-3		42	0	1	0.00
204	3.0	2.9	4.7	3.5	2219	2245	3292	.111	.000	.000	.000	220	7			42	0	0.79
204	3.0	2.9	4.7	3.5	-706	-728	-2507	.119	.000	.000	.000	220	-5		42	0	1	0.00
313	8.9	3.2	4.7	3.5	1631	1837	3395	.138	.000	.000	.000	220	-18			42	0	0.79
313	8.9	3.2	4.7	3.5	-1084	-1192	-5976	.161										
455	8.0	3.3	3.4	4.9	-3530	-3530	-5644	.176	.000	.000	.000	223	-40			50	0	0.79
470	8.0	3.3	3.4	4.9	-4143	-4143	-5644	.176	.000	.000	.000	668	-42			111	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-2149	24	358	-1751	20									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-1768	20	294	-1436	16									0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
157	1232	13	205	935	10									0.08	0.08	0.06	0.06	0.20	
157	-296	3	49	-103	1														
204	1439	16	241	1114	13									0.09	0.09	0.07	0.06	0.23	
204	-260	3	44	-29	0														
313	1011	11	168	765	8									0.07	0.07	0.05	0.05	0.19	
313	-572	6	93	-251	3														
455	-2454	46	1801	-1824	34					21.9	0.12	0.10	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
470	-2880	54	2114	-2168	41					21.9	0.14	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

campata n. 4 tra gli appoggi p3-ext

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	Med	Mrd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	Vrcd	Ved	VEd.rid	VrD	Vrsd	teta
0	8.0	3.3	3.4	4.9	-4143	-4143	-5644	176	.000	.000	.000	668	48		111	0	0.79
15	8.0	3.3	3.4	4.9	-3437	-3437	-5644	176	.000	.000	.000	223	46		50	0	0.79
157	8.9	3.2	6.8	3.6	2399	2689	4584	1149	.000	.000	.000	219	22		47	0	0.79
157	8.9	3.2	6.8	3.6	-426	-578	-5999	167									
251	3.0	2.9	6.8	3.6	3412	3436	4522	129	.000	.000	.000	219	6		47	0	0.79
313	3.0	2.9	6.8	3.6	3262	3366	4522	129	.000	.000	.000	219	1		47	0	0.79
313	3.0	2.9	6.8	3.6					.000	.000	.000	219	-8	47	0	1	1.36
455	3.4	3.1	3.4	4.9	491	1016	2359	117	.000	.000	.000	204	-31		36	0	0.79
470	3.4	3.1	3.4	4.9	0	0	-2816	106	.000	.000	.000	643	-34		107	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese_r	sc_r	sf_r	Mese_QP	sc_QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fgR	ffrR	fg_QP	ff_QP	f_QP	creep
0	-2880	54	5114	-2168	41					21.9	0.14	0.11	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-2385	45	1750	-1810	34					21.9	0.11	0.10	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
157	1580	17	260	1054	11									0.13	0.14	0.09	0.10	0.29	
157	-76	1	12	67	0														
251	2325	47	2044	1610	32	22.5	0.14	0.11	0.10					0.16	0.18	0.11	0.12	0.38	
153	2241	25	3711	1565	18									0.15	0.15	0.10	0.34		
455	340	4	58	240	3									0.02	0.02	0.01	0.01	0.04	
470	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

		ULTIME			RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
appoggio	n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	ext		3399	588	2356	699	1860	732	1662	745
2	p1		9027	2089	6314	2255	5241	2300	4812	2318
3	p2		7595	789	5239	1291	4595	1533	4337	1630
4	p3		9027	2089	6314	2255	5241	2300	4812	2318
5	ext		3399	588	2356	699	1860	732	1662	745

5.2 SOLAI A TRAVETTI BAUSTA (20+4 CM)

La struttura dei solai del piano primo e secondo saranno realizzati mediante travetti bausta con spessore complessivo pari a 24 cm. Lo schema statico adottato è quello di trave continua a 4 campate su semplici appoggi gravata da 3 carichi trapezoidali (permanenti - strutturali e portati - ed accidentali). Il calcolo è stato condotto per una fascia di larghezza 0,60 m pari all'interrasse del singolo travetto.

Segue il dimensionamento e la verifica del solaio eseguita con il programma agli elementi finiti *BEAMCad 19.9*.



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

carichi lineari caratteristici:

solaio bausta

g^*i

$g1^*i$

q^*i

$g^*i = 2,70 \cdot 0,60 = 1,62 \text{ kN/m}$

$g^*i = 3,30 \cdot 0,60 = 1,98 \text{ kN/m}$

$q^*i = 2,00 \cdot 0,60 = 1,20 \text{ kN/m}$

SOLAIO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.60

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione a T H tot. 24.0 B anima 12.0 Cs 2.0 Ci 2.0 B1 ala 24.0 B2 ala 24.0
H ala 4.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	470.0	1	24.0	0.00
campata n. 2	470.0	1	24.0	0.00
campata n. 3	470.0	1	24.0	0.00
campata n. 4	470.0	1	24.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	zona piena sin.	zona piena destra	coeff. elastico verticale	
1	ext	30.0	0.0	15.0	0.0000E+00	diretto
2	p1	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
3	p2	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
4	p3	30.0	15.0	15.0	0.0000E+00	diretto
5	ext	30.0	15.0	0.0	0.0000E+00	diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

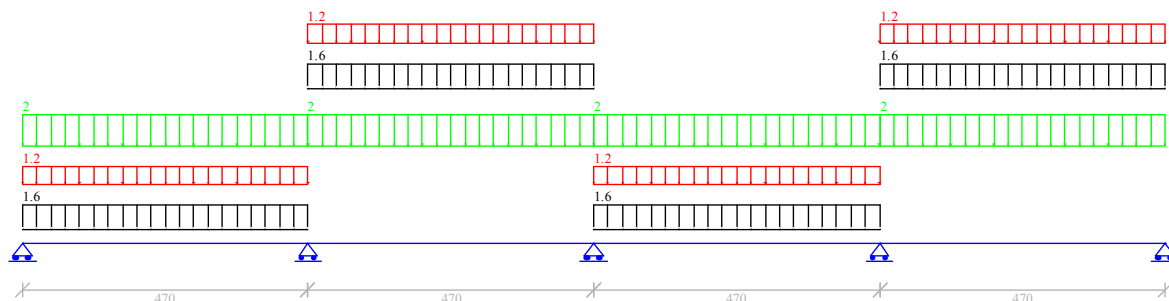
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo $R_{ck} = 350$

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio $f_{yk} = 4300$

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3) = 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4) = -0.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1	carico uniforme	permanente struttura	permanente portato	variabile
		1.62	2.00	1.20

CAMPATA n. 2

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 26/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
1.62 2.00 1.20

CAMPATA n. 3

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
1.62 2.00 1.20

CAMPATA n. 4

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
1.62 2.00 1.20

Diagramma dei momenti (daN*cm)

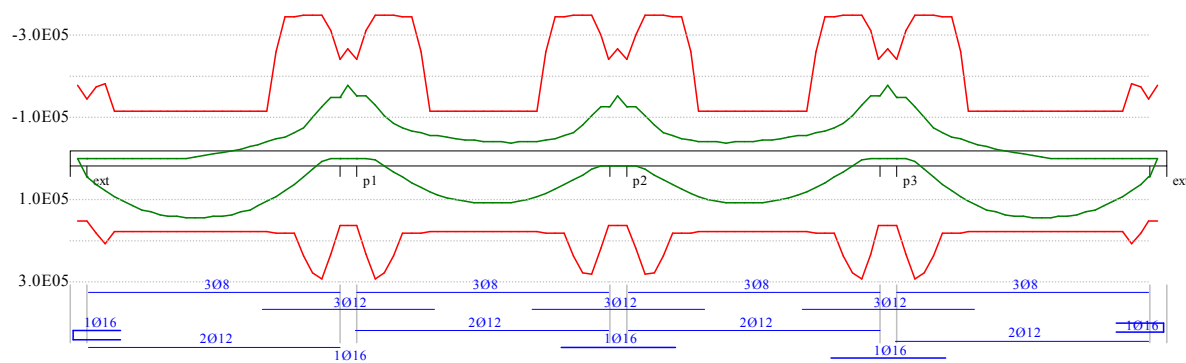
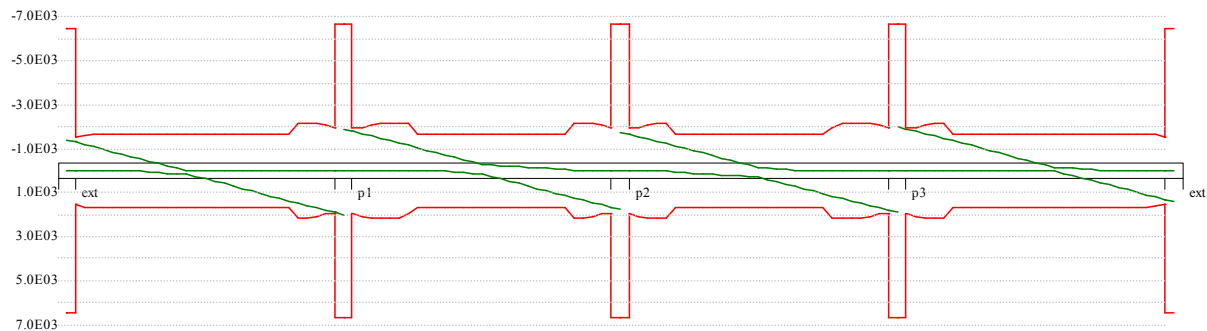


Diagramma dei tagli (daN)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi ext-p1

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	2.0	2.8	2.0	4.2	0	0	-1788	.096	.000	.000	.000	427	14		65	0	0.79
15	2.0	2.8	2.0	4.2	203	449	1521	.105	.000	.000	.000	83	13		16	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	1359	1407	1793	.089	.000	.000	.000	89	3		17	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6					.000	.000	.000	89	-1	17	0	1	3.26
188	1.5	2.4	2.3	2.6	1427	1436	1793	.089	.000	.000	.000	89	1		17	0	0.79
188	1.5	2.4	2.3	2.6	26	-4	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-1	17	0	1	0.00
313	1.5	2.4	2.3	2.6	1022	1154	1793	.089	.000	.000	.000	89	-9		17	0	0.79
313	1.5	2.4	2.3	2.6	-275	-345	-1133	.132									
455	3.4	2.6	2.0	2.8	-1498	-1498	-2674	.103	.000	.000	.000	89	-19		19	0	0.79
470	3.4	2.6	2.0	2.8	-1791	-1791	-2674	.103	.000	.000	.000	446	-20		67	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	140	4	120	115	3									0.03	0.05	0.02	0.04	0.07	
157	929	34	2062	756	28	13.8	0.11	0.09	0.08					0.22	0.42	0.18	0.34	0.64	
188	973	36	2159	790	29	13.8	0.12	0.10	0.09					0.24	0.46	0.19	0.37	0.69	
313	675	25	1498	535	20	13.8	0.07	0.06	0.05					0.20	0.36	0.16	0.29	0.55	
313	-110	6	48	-44	2														
455	-1032	32	1549	-844	26					26.6	0.12	0.11	0.10	0.02	0.03	0.01	0.03	0.05	
470	-1235	38	1855	-1012	31					24.6	0.14	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

campata n. 2 tra gli appoggi p1-p2

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.4	2.6	2.0	2.8	-1791	-1791	-2674	.103	.000	.000	.000	446	19		67	0	0.79
15	3.4	2.6	2.0	2.8	-1513	-1513	-2674	.103	.000	.000	.000	89	18		19	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	798	902	1793	.089	.000	.000	.000	89	8		17	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	-499	-541	-1133	.132	.000	.000	.000	89	0	17	0	1	0.00
235	1.5	2.4	2.3	2.6	1066	1069	1793	.089	.000	.000	.000	89	3		17	0	0.79
235	1.5	2.4	2.3	2.6	-393	-411	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-2	17	0	1	0.00
313	1.5	2.4	2.3	2.6	910	987	1793	.089	.000	.000	.000	89	2		17	0	0.79
313	1.5	2.4	2.3	2.6	-387	-401	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-7	17	0	1	0.00
455	3.4	2.6	2.0	2.8	173	182	1620	.101	.000	.000	.000	89	-17		19	0	0.79

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO

Data: 15.03.2013 rev.0

File:

26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen

Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 27/59

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI[illegible]

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.Q	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-1235	38	1855	-1012	31					24.6	0.14	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-1044	32	1567	-855	26					26.6	0.12	0.11	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
157	506	15	419	388	11									0.13	0.16	0.10	0.12	0.28	
157	-280	15	122	-191	11														
235	696	26	1544	547	20	13.8	0.07	0.06	0.05					0.16	0.20	0.12	0.15	0.34	
235	-188	10	82	-105	6														
313	590	22	1310	461	17	13.8	0.06	0.05	0.04					0.14	0.17	0.11	0.13	0.30	
313	-195	11	85	-118	7														
455	24	1	20	-671	37									0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	
455	-836	47	357	-671	37														
470	-1013	31	1521	-814	25					24.6	0.11	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

campata n. 3 tra gli appoggi p2-p3

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	Med	Mrd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VED	VED.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.4	2.6	2.0	2.8	161	161	1620	.101	.000	.000	.000	446	18		67	0	0.79
0	3.4	2.6	2.0	2.8	-1507	-1507	-2674	.103									
15	3.4	2.6	2.0	2.8	173	182	1620	.101	.000	.000	.000	89	17		19	0	0.79
15	3.4	2.6	2.0	2.8	-1248	-1248	-2674	.103									
157	1.5	2.4	2.3	2.6	910	987	1793	.089	.000	.000	.000	89	7		17	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	-387	-401	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-2	17	0	1	0.00
204	1.5	2.4	2.3	2.6	1055	1069	1793	.089	.000	.000	.000	89	4		17	0	0.79
204	1.5	2.4	2.3	2.6	-379	-386	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-2	17	0	1	0.00
313	1.5	2.4	2.3	2.6	798	902	1793	.089	.000	.000	.000	89	0		17	0	0.79
313	1.5	2.4	2.3	2.6	-499	-541	-1133	.132	.000	.000	.000	89	-8	17	0	1	0.00
455	3.4	2.6	2.0	2.8	-1513	-1513	-2674	.103	.000	.000	.000	89	-18		19	0	0.79
470	3.4	2.6	2.0	2.8	-1791	-1791	-2674	.103	.000	.000	.000	446	-19		67	0	0.79

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.Q	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-1013	31	1521	-814	25					24.6	0.11	0.10	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	24	1	20	-671	37									0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	
15	-836	47	357	-671	37														
157	590	22	1310	461	17	13.8	0.06	0.05	0.04					0.14	0.17	0.11	0.13	0.30	
157	-195	11	85	-118	7														
204	689	25	1529	542	20	13.8	0.07	0.06	0.05					0.16	0.19	0.12	0.15	0.34	
204	-179	10	78	-98	5														
313	506	15	419	388	11									0.13	0.16	0.10	0.12	0.28	
313	-280	15	122	-191	11														
455	-1044	32	1567	-855	26					26.6	0.12	0.11	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	
470	-1235	38	1855	-1012	31					24.6	0.14	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

campata n. 4 tra gli appoggi p3-ext

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	MeIa	Med	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VED	VED.rid	VRd	VRsd	teta
0	3.4	2.6	2.0	2.8	-1791	-1791	-2674	.103	.000	.000	.000	446	20		67	0	0.79
15	3.4	2.6	2.0	2.8	-1498	-1498	-2674	.103	.000	.000	.000	89	19		19	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	1022	1154	1793	.089	.000	.000	.000	89	9		17	0	0.79
157	1.5	2.4	2.3	2.6	-275	-345	-1133	.132									
251	1.5	2.4	2.3	2.6	1428	1436	1793	.089	.000	.000	.000	89	3		17	0	0.79
251	1.5	2.4	2.3	2.6	-26	-66	-1133	.132									
313	1.5	2.4	2.3	2.6	1359	1407	1793	.089	.000	.000	.000	89	1		17	0	0.79
313	1.5	2.4	2.3	2.6					.000	.000	.000	89	-3	17	0	1	0.88
455	2.0	2.8	2.0	4.2	203	449	1521	.105	.000	.000	.000	83	-13		16	0	0.79
470	2.0	2.8	2.0	4.2	0	0	-1788	.096	.000	.000	.000	427	-14		65	0	0.79

470 2.0 2.0 2.0 4.2
stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-1235	38	1855	-1012	31					24.6	0.14	0.12	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-1032	32	1549	-844	26					26.6	0.12	0.11	0.10	0.02	0.03	0.01	0.03	0.05	
157	675	25	1498	535	20	13.8	0.07	0.06	0.05					0.20	0.36	0.16	0.29	0.55	
157	-110	6	48	-44	2														
251	969	36	2151	785	29	13.8	0.12	0.10	0.09					0.24	0.47	0.20	0.38	0.70	
313	929	34	2062	756	28	13.8	0.11	0.09	0.08					0.22	0.42	0.18	0.34	0.64	
455	140	4	120	115	3									0.03	0.05	0.02	0.04	0.07	
470	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

		ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI		
appoggio	n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	ext		1408	166	971	219	845	234	794	240
2	p1		3909	671	2710	749	2365	772	2227	781
3	p2		3546	175	2426	385	2104	445	1975	469
4	p3		3909	671	2710	749	2365	772	2227	781
5	ext		1408	166	971	219	845	234	794	240

SOLAIO COPERTURA TERRAZZA

carichi lineari caratteristici:

solajo bausta

$q^*_{interasse}$

q1**interasse*

 $q^*interasse$

$$q \cdot i = 2.70 \cdot 0.60 = 1.62 \text{ kN/m}$$

$$q \cdot i = 1,50 \cdot 0,60 = 0,90 \text{ kN/m}$$

$$q^* \cdot j = 4,00 \cdot 0,60 = 2,40 \text{ kN/m}$$



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

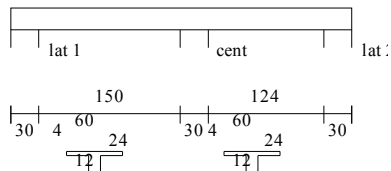
32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

SOLAIO

Geometria di input



Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

Gamma s (fattore di sicurezza parziale dell'acciaio da armatura) 1.15

Gamma c (fattore di sicurezza parziale del calcestruzzo) 1.50

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALI PER LE AZIONI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole) 1.00

Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole) 1.30

Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole) 0.00

Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole) 1.50

Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole) 0.00

Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole) 1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare 1.00

Combinazioni frequenti 0.50

Combinazioni quasi permanenti 0.30

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n. 1 sezione a T H tot. 24.0 B anima 12.0 Cs 2.0 Ci 2.0 B1 ala 24.0 B2 ala 24.0

H ala 4.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	altezza finale	Y asse
campata n. 1	180.0	1	24.0	0.00
campata n. 2	154.0	1	24.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale
1	lat 1	30.0	0.0000E+00 diretto
2	cent	30.0	0.0000E+00 diretto
3	lat 2	30.0	0.0000E+00 diretto

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

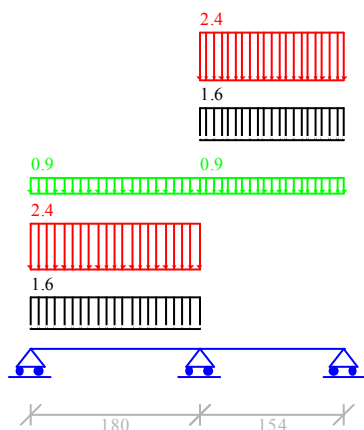
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo Rck= 300

Tensione di snervamento caratteristica dell'acciaio fyk= 4500

Valore finale del coefficiente di viscosità (EC2 Tab.3.3)= 3

Valore finale della deformazione di ritiro (EC2 Tab.3.4)= -.0004

Schema statico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave 1.20

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile

1.62 0.90 2.40

CAMPATA n. 2

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO

Data: 15.03.2013 rev.0

File:

26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen

Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 29/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

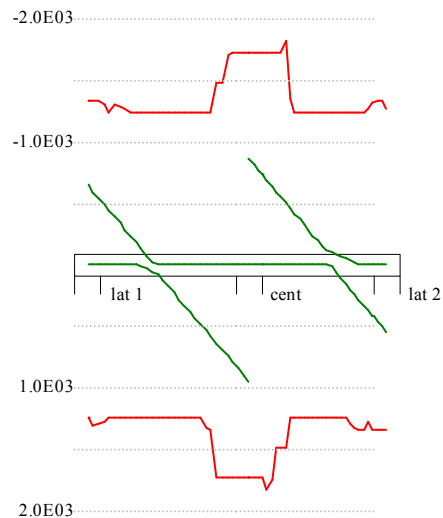
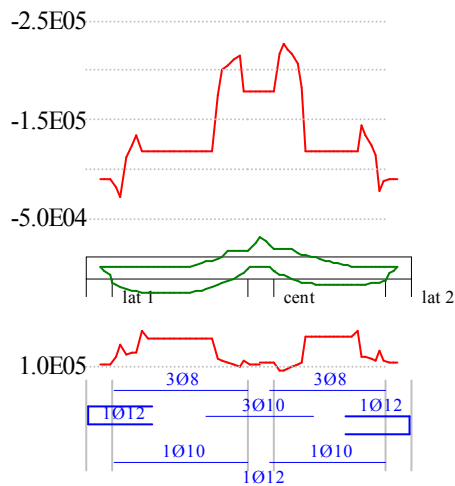
peso della trave 1.20

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile

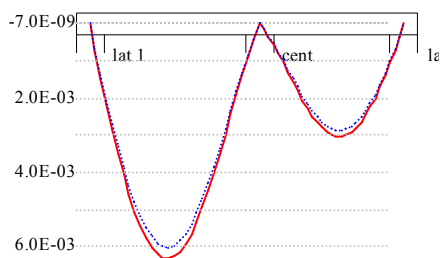
1.62 0.90 2.40

Diagramma dei tagli (daN)

Diagramma dei momenti (daN*cm)



Deformata condizione rara (cm)



OUTPUT CAMPATE (momenti in kN*cm, tagli in kN, apertura fessure in mm).

campata n. 1 tra gli appoggi lat 1-cent

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MED	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta		
0	1.1	2.6	1.1	2.6	0	0	-888	.132	.000	.000	.000	82	6		13	0	0.79		
15	1.1	2.6	1.1	2.6	88	161	966	.084	.000	.000	.000	82	5		13	0	0.79		
60	1.5	2.4	0.8	2.5	235	245	713	.079	.000	.000	.000	82	1		12	0	0.79		
60	1.5	2.4	0.8	2.5					.000	.000	.000	82	0	12	0	1	1.33		
60	1.5	2.4	0.8	2.5	235	245	713	.079	.000	.000	.000	82	1		12	0	0.79		
60	1.5	2.4	0.8	2.5					.000	.000	.000	82	0	12	0	1	1.33		
120	1.5	2.4	0.8	2.5	159	217	713	.079	.000	.000	.000	82	-4		12	0	0.79		
120	1.5	2.4	0.8	2.5	-18	-59	-1180	.155											
165	2.4	2.5	1.1	2.6	-174	-174	-1793	.205	.000	.000	.000	82	-8		17	0	0.79		
180	2.4	2.5	1.1	2.6	-306	-306	-1793	.205	.000	.000	.000	82	-9		17	0	0.79		
stati limite di esercizio																			
x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	0	0	0	0	0	0								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	61	2	54	44	1									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
60	163	5	145	115	3									0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
60	163	5	145	115	3									0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	
120	106	3	94	70	2									0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
165	-123	7	54	-90	5									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
180	-217	13	95	-158	9									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

campata n. 2 tra gli appoggi cent-lat 2

sezione n. 1

stati limite ultimi

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VRcd	VEd	VEd.rid	VRd	VRsd	teta
0	2.4	2.5	1.1	2.6	-306	-306	-1793	.205	.000	.000	.000	82	9		17	0	0.79
15	2.4	2.5	1.1	2.6	-186	-186	-1793	.205	.000	.000	.000	82	7		17	0	0.79
51	1.5	2.4	0.8	2.5	107	156	703	.082	.000	.000	.000	82	4		12	0	0.79
51	1.5	2.4	0.8	2.5	-77	-125	-1180	.155									
77	1.5	2.4	0.8	2.5	166	173	703	.082	.000	.000	.000	82	2		12	0	0.79
77	1.5	2.4	0.8	2.5	-30	-64	-1180	.155									
103	1.5	2.4	0.8	2.5	167	173	703	.082	.000	.000	.000	82	1		12	0	0.79
103	1.5	2.4	0.8	2.5	-1	-21	-1180	.155	.000	.000	.000	82	-1	12	0	1	0.00
139	1.1	2.6	1.1	2.6	72	138	953	.088	.000	.000	.000	82	-4		13	0	0.79
154	1.1	2.6	1.1	2.6	0	0	-888	.132	.000	.000	.000	82	-5		13	0	0.79



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

stati limite di esercizio

x	Mese.R	sc.R	sf.R	Mese.QP	sc.QP	srmi	wkiR	wkiF	wkiQP	srms	wksR	wksF	wksQP	fg.R	ff.R	fg.QP	ff.QP	f.QP	creep
0	-217	13	95	-158	9									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15	-132	8	58	-96	6									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
51	64	2	57	36	1									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
51	-40	2	18	-16	1														
77	109	3	97	71	2									0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
77	-2	0	1	16	0														
103	113	3	100	76	2									0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
139	50	1	44	34	1									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
154	0	0	0	0	0									0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

REAZIONI VINCOLARI (daN)

		ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
appoggio	n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima
	1	lat 1	650	154	455	173	362	182	324
	2	cent	1807	592	1284	592	1032	592	931
	3	lat 2	547	70	377	105	295	122	263

5.3 ARCARECCI DI COPERTURA

Si verifica la struttura con riferimento ad arcarecci in legno massiccio (bilama) di classe C24, con classe di servizio 1 per la quale corrispondono i seguenti valori del coefficiente di correzione per carichi accidentali e permanenti:

- carico permanente $k_{mod} = 0.6$
- carico accidentale di breve durata $k_{mod} = 0.9$

La copertura del fabbricato sarà realizzata mediante arcarecci in legno massiccio (bilama) di sezione 12x22 cm disposti ad interasse massimo di 60 cm. Segue la verifica dell'arcareccio più sollecitato. Gli arcarecci intercettati dalle finestre sul tetto saranno tagliati e collegati agli arcarecci laterali alle prime; quest'ultimi saranno quindi sollecitati con un carico incrementato di 1,5 volte rispetto al travetto tipo. Lo schema statico adottato di tutti gli arcarecci è di trave continua su 2 appoggi con mensola.

La verifica è stata condotta con il programma agli elementi finiti "BEAMCad 19.8" della Concrte s.r.l.

carichi lineari caratteristici:

$g \cdot i$
 $q \cdot i$

$$g \cdot i = 1,20/0,8 \cdot 0,60 = 0,90 \text{ kN/m}$$

$$q \cdot i = 1,44 \cdot 0,60 = 0,86 \text{ kN/m}$$

TRAVE CONTINUA IN LEGNO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

Classe di servizio 1 Kdef 0.6

Durata del carico variabile : breve durata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione	f _{m,k}	f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	E	G	gamma	alfa
Conifere e pioppo	240.0	140.0	5.0	210.0	25.0	25.0	110000	6900	0.00042	0.000010

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER STATI LIMITE ULTIMI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole)	1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole)	1.30
Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole)	0.00
Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole)	1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole)	0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole)	1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

FATTORI PARZIALI DI SICUREZZA DEI MATERIALI

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni fondamentali	1.5
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni eccezionali	1
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni di esercizio	1

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

Sezione n°1 12x22



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

elem.	Dim X	Dim Y	Xg	Yg
1	12.0	22.0	0.0	0.0

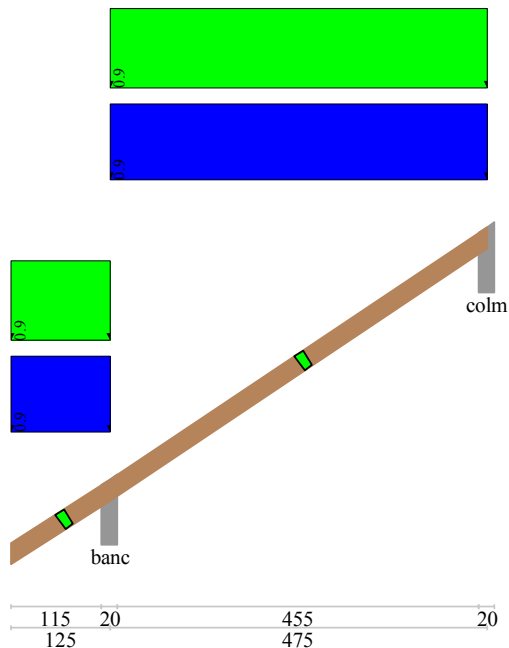
GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
mensola sinistra	125.0	1	0.0	81.0	0.00
campata n. 1	475.0	1	81.0	400.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
1	banc	20.0	0.0000E+00	diretto
2	colm	20.0	0.0000E+00	diretto

Schemi di carico



Carico variabile di breve durata

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

MENSOLA SINISTRA

peso della trave	0.11			
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		0.00		0.90
				variabile
				0.86 in proiezione

CAMPATA n. 1

peso della trave	0.11			
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		0.00		0.90
				variabile
				0.86 in proiezione



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

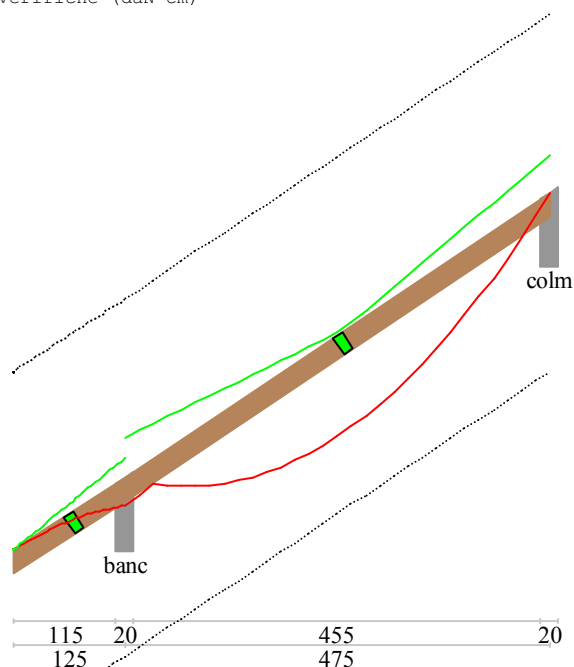
Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Verifiche (daN*cm)



Mensola sinistra

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
0	0	0.90	1.50	144.0	0.00	0	0.90	1.50	15.0	0.0	0.00
42	-2441	0.90	1.50	144.0	0.02	-98	0.90	1.50	15.0	0.6	0.04
83	-9763	0.90	1.50	144.0	0.07	-197	0.90	1.50	15.0	1.1	0.07
125	-21967	0.90	1.50	144.0	0.16	-295	0.90	1.50	15.0	1.7	0.11

Valori massimi

x = 125

M = -21967

vf,max = 0.158

x = 125

T = -295

vt,max = 0.112

Campata n° 1

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
125	-21967	0.90	1.50	144.0	0.16	593	0.90	1.50	15.0	3.4	0.22
283	69848	0.90	1.50	144.0	0.50	223	0.90	1.50	15.0	1.3	0.08
442	70192	0.90	1.50	144.0	0.50	-183	0.90	1.50	15.0	1.0	0.07
600	0	0.90	1.50	144.0	0.00	-553	0.90	1.50	15.0	3.1	0.21

Valori massimi

x = 363

M = 78837

vf,max = 0.566

x = 125

T = 593

vt,max = 0.225

Verifiche di compressione ortogonale alle fibre in corrispondenza degli appoggi

n°	Reazione	leff	sigmac,90,d	Kc,90	Kmod	Gamma	fc,90,k	Kc,90*fc,90,d
1	1066	26.0	3.42	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50
2	666	23.0	2.41	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50

DEFORMATA

campata	x	f qp(visc.)	f ra(elast.)	f fr(visc.)
mensola sx	0	-0.025	0.274	1.050
mensola sx	42	-0.024	0.177	0.692
mensola sx	83	-0.019	0.083	0.339
mensola sx	125	0.000	0.000	0.000
campata n°1	268	1.208	0.859	1.255
campata n°1	426	1.365	0.970	1.418
campata n°1	584	0.159	0.113	0.165

Valori massimi

campata	quasi permanente finale (viscosa)	L/f	caratteristica istantanea elastica	L/f	frequente finale (viscosa)	L/f
mensola sx	0.03	5949	0.27	544	1.05	142
campata n°1	1.49	384	1.06	541	1.55	370

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 33/59



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1	banc	1066	50	717	50	554	50	489	50
	2	colm	666	-15	448	1	345	8	305	11

ARCARECCI LATERALI ALLE FINESTRE SUL TETTO ("VELUX")

carichi lineari caratteristici:

$g \cdot i = 1,20/0,8 \cdot 0,60 \cdot 1,5 = 1,35 \text{ kN/m}$

$q \cdot i = 1,44 \cdot 0,60 \cdot 1,5 = 1,30 \text{ kN/m}$

$g \cdot i = 1,20/0,8 \cdot 0,60 \cdot 1,5 = 1,35 \text{ kN/m}$

$q \cdot i = 1,44 \cdot 0,60 \cdot 1,5 = 1,30 \text{ kN/m}$

TRAVE CONTINUA IN LEGNO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

Classe di servizio 1 Kdef 0.6

Durata del carico variabile : breve durata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione	f _m ,k	f _t ,0,k	f _t ,90,k	f _c ,0,k	f _c ,90,k	f _v ,k	E	G	gamma	alfa
Conifere e pioppo	240.0	140.0	5.0	210.0	25.0	25.0	110000	6900	0.00042	0.000010

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER STATI LIMITE ULTIMI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole)	1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole)	1.30
Gamma G2 inf. (permanententi portati, effetto favorevole)	0.00
Gamma G2 sup. (permanententi portati, effetto sfavorevole)	1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole)	0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole)	1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

FATTORI PARZIALI DI SICUREZZA DEI MATERIALI

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni fondamentali	1.45
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni eccezionali	1
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni di esercizio	1

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

Sezione n°1 12x22

elem.	Dim X	Dim Y	Xg	Yg
1	12.0	22.0	0.0	0.0

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
mensola sinistra	125.0	1	0.0	81.0	0.00
campata n. 1	475.0	1	81.0	400.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio	n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale	
	1	banc	20.0	0.0000E+00	diretto
	2	colm	20.0	0.0000E+00	diretto



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

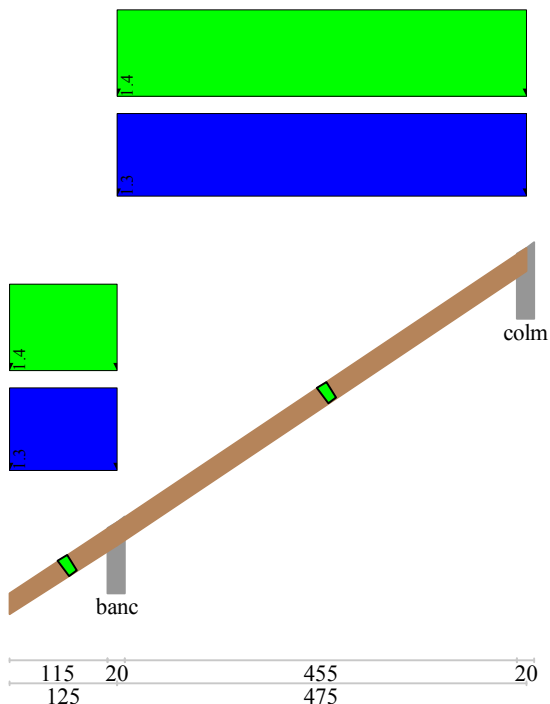
Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Schemi di carico



Carico variabile di breve durata

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

MENSOLA SINISTRA

peso della trave 0.11

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
		0.00		1.35	1.30 in proiezione

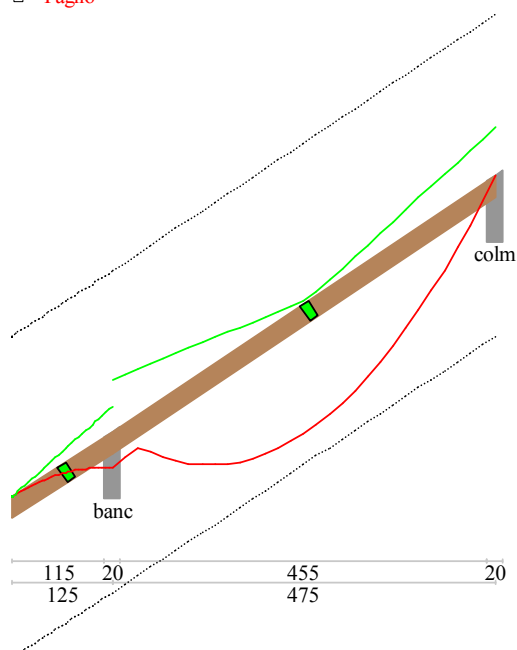
CAMPATA n. 1

peso della trave 0.11

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
		0.00		1.35	1.30 in proiezione

Verifiche (daN*cm)

- ☐ Flessione
- ☐ Taglio





Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Mensola sinistra

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
0	0	0.90	1.45	216.0	0.00	0	0.90	1.45	15.5	0.0	0.00
42	-3600	0.90	1.45	149.0	0.02	-145	0.90	1.45	15.5	0.8	0.05
83	-14399	0.90	1.45	149.0	0.10	-290	0.90	1.45	15.5	1.6	0.11
125	-32397	0.90	1.45	149.0	0.22	-435	0.90	1.45	15.5	2.5	0.16

Valori massimi

x = 125
M = -32397
vf,max = 0.225
x = 125
T = -435
vt,max = 0.159

Campata n° 1

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
125	-32397	0.90	1.45	149.0	0.22	875	0.90	1.45	15.5	5.0	0.32
283	103315	0.90	1.45	149.0	0.72	329	0.90	1.45	15.5	1.9	0.12
442	103660	0.90	1.45	149.0	0.72	-271	0.90	1.45	15.5	1.5	0.10
600	0	0.90	1.45	149.0	0.00	-816	0.90	1.45	15.5	4.6	0.30

Valori massimi

x = 363
M = 116488
vf,max = 0.808
x = 125
T = 875
vt,max = 0.32

Verifiche di compressione ortogonale alle fibre in corrispondenza degli appoggi

n°	Reazione	leff	sigmac,90,d	Kc,90	Kmod	Gamma	fc,90,k	Kc,90*fc,90,d
1	1572	26.0	5.04	1.500	0.90	1.45	25.000	23.28
2	983	23.0	3.56	1.500	0.90	1.45	25.000	23.28

DEFORMATA

campata	x	f qp(visc.)	f ra(elast.)	f fr(visc.)
mensola sx	0	0.006	0.438	1.619
mensola sx	42	-0.007	0.284	1.068
mensola sx	83	-0.014	0.135	0.523
mensola sx	125	0.000	0.000	0.000
campata n°1	268	1.778	1.268	1.849
campata n°1	426	2.006	1.431	2.087
campata n°1	584	0.233	0.166	0.243

Valori massimi

campata	quasi permanente finale (viscosa)	L/f	caratteristica istantanea elastica	L/f	frequente finale (viscosa)	L/f
mensola sx	0.01	10797	0.44	340	1.62	92
campata n°1	2.19	261	1.56	366	2.28	251

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
	1	banc	1572	50	1055	50	808	50	710	50
	2	colm	983	-36	659	-14	505	-3	443	1

5.4 ARCARECCI DI COPERTURA ABBAINI

Si verifica la struttura con riferimento ad arcarecci in legno massiccio di classe C24, con classe di servizio 1 per la quale corrispondono i seguenti valori del coefficiente di correzione per carichi accidentali e permanenti:

- carico permanente $k_{mod} = 0.6$
- carico accidentale di breve durata $k_{mod} = 0.9$

La copertura dei due abbaini sarà realizzata mediante arcarecci in legno massiccio di sezione 12x16 cm disposti ad interasse massimo di 60 cm. Segue la verifica dell'arcareccio più sollecitato.

Lo schema statico adottato di tutti gli arcarecci è di trave continua su 2 appoggi con mensola.

La verifica è stata condotta con il programma agli elementi finiti "BEAMCad 19.9" della Concrte s.r.l.



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

carichi lineari caratteristici:

$g^*_{interasse}$

$q^*_{interasse}$

$$g^*_{i} = 0.55 \cdot 0.60 = 0.33 \text{ kN/m}$$

$$q^*_{i} = 1.60 \cdot 0.60 = 0.96 \text{ kN/m}$$

TRAVE CONTINUA IN LEGNO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

Classe di servizio I Kdef 0.6

Durata del carico variabile : breve durata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E	G	gamma	alfa
Conifere e pioppo	240.0	140.0	5.0	210.0	25.0	25.0	110000	6900	0.00042	0.000010

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER STATI LIMITE ULTIMI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole)	1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole)	1.30
Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole)	0.00
Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole)	1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole)	0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole)	1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

FATTORI PARZIALI DI SICUREZZA DEI MATERIALI

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni fondamentali 1.5

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni eccezionali 1

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni di esercizio 1

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

Sezione n°1 12x16

elem.	Dim X	Dim Y	Xg	Yg
1	12.0	16.0	0.0	0.0

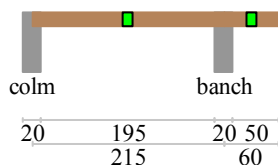
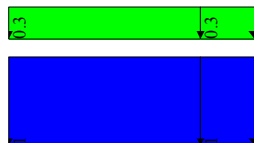
GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
campata n. 1	215.0	1	0.0	0.0	0.00
mensola destra	60.0	1	0.0	0.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico	verticale
1	colm	20.0	0.0000E+00	diretto
2	banch	20.0	0.0000E+00	diretto

Schemi di carico



12x16 12x16

12x16 12x16

Carico variabile di breve durata

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave 0.08

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
	0.00		0.33		0.96

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 37/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

MENSOLA DESTRA

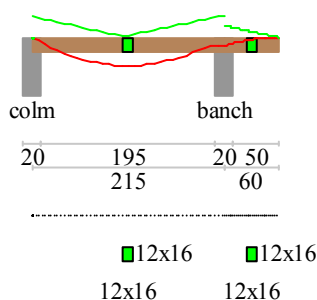
peso della trave 0.08

carico uniforme permanente struttura permanente portato variabile
0.00 0.33 0.96

Verifiche (daN*cm)

☐ Flessione

☐ Taglio



Campata n° 1

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
0	0	0.90	1.50	216.0	0.00	219	0.90	1.50	15.0	1.7	0.11
72	10428	0.90	1.50	144.0	0.14	72	0.90	1.50	15.0	0.6	0.04
143	10380	0.90	1.50	144.0	0.14	-90	0.90	1.50	15.0	0.7	0.05
215	-3672	0.90	1.50	144.0	0.05	-236	0.90	1.50	15.0	1.8	0.12

Valori massimi

x = 108

M = 11714

vf,max = 0.159

x = 215

T = -236

vt,max = 0.123

Mensola destra

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
215	-3672	0.90	1.50	144.0	0.05	122	0.90	1.50	15.0	1.0	0.06
235	-1632	0.90	1.50	144.0	0.02	82	0.90	1.50	15.0	0.6	0.04
255	-408	0.90	1.50	144.0	0.01	41	0.90	1.50	15.0	0.3	0.02
275	0	0.90	1.50	144.0	0.00	0	0.90	1.50	15.0	0.0	0.00

Valori massimi

x = 215

M = -3672

vf,max = 0.05

x = 215

T = 122

vt,max = 0.064

Verifiche di compressione ortogonale alle fibre in corrispondenza degli appoggi

n°	Reazione	leff	sigmac,90,d	Kc,90	Kmod	Gamma	fc,90,k	Kc,90*fc,90,d
1	219	23.0	0.79	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50
2	359	26.0	1.15	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50

DEFORMATA

campata	x	f qp(visc.)	f ra(elast.)	f fr(visc.)
campata n°1	65	0.089	0.068	0.094
campata n°1	136	0.100	0.076	0.106
campata n°1	208	0.011	0.009	0.012
mensola dx	231	0.007	0.006	0.008
mensola dx	251	0.017	0.014	0.019
mensola dx	271	0.028	0.022	0.030

Valori massimi

campata	quasi permanente finale (viscosa)	L/f	caratteristica istantanea elastica	L/f	frequente finale (viscosa)	L/f
campata n°1	0.11	1974	0.08	2571	0.12	1853
mensola dx	0.03	1996	0.02	2497	0.03	1848



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	colm		219	-8	147	-3	95	1	74	3
2	banch		359	14	241	14	157	14	123	14

5.5 POGGIOLI IN CLS

I poggiali, realizzati in c.a., sono stati verificati con lo schema statico di mensola di spessore 15 cm, soggetta ai carichi riportati al paragrafo 4.7, per una striscia di luce 210 cm e larghezza 100 cm. Tutti i poggiali verranno armati con ferri $\phi 12/20$ cm convenientemente ancorati agli orizzontamenti e cordoli di piano:

$$M_{SdSLU} = 1.3 \cdot g_k \cdot \frac{l^2}{2} + 1.5 \cdot \left(g_{lk} \cdot \frac{l^2}{2} + q_k \cdot \frac{l^2}{2} + Q_{par} \cdot l + M_{par} \right) =$$

$$= 1.3 \cdot 5.00 \cdot \frac{2.10^2}{2} + 1.5 \cdot \left(1.5 \cdot \frac{2.10^2}{2} + 4 \cdot \frac{2.10^2}{2} + 0.5 \cdot 2.10 + 1 \right) = 35.6 kNm$$

$$V_{SdSLU} = 1.3 \cdot g_k \cdot l + 1.5 \cdot (g_{lk} \cdot l + q_k \cdot l + Q_{par}) = 1.3 \cdot 5.00 \cdot 2.10 + 1.5 \cdot (1.5 \cdot 2.10 + 4 \cdot 2.10 + 0.5) = 31.72 kNm$$

Da cui:

Titolo : poggiali c.a.

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	20	1	5,65	3
			2	5,65	17

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{cl} N/mm²

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} kNm

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Tipo Sezione

☒ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Metodo di calcolo

☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione

☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd

o cm Col. modello

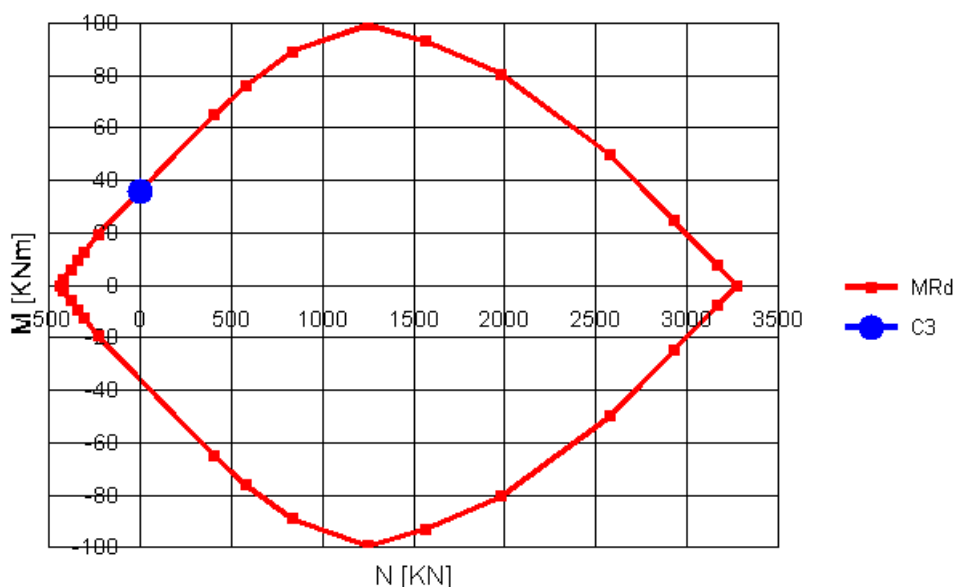


Azienda certificata **ISO 9001:2008**
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

poggiolo c.a



VERIFICA TAGLIO

Segue la verifica a taglio della soletta. Il calcolo è condotto per una fascia di larghezza pari ad 1 m.

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso specifico :

$$k = 2$$

$$v_{min} = 0.49$$

$$d = 17 \text{ cm}$$

$$\rho_1 = 0.00333$$

$$b_w = 100 \text{ cm}$$

$$V_{Rd} = 84 \text{ kN/m} > 31.72 \text{ kN/m} \text{ **VERIFICATO.**}$$



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

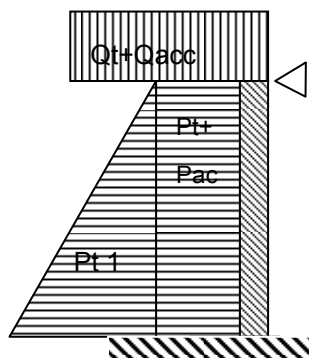
D B A PROGETTI

6 MURI DI SOSTEGNO CONTROTERRA

Si riportano a seguire le verifiche agli SLU del muro controterra del piano interrato, vincolato in sommità dal solaio con lastre "Predalles" del piano terra, di altezza massima pari a 3,00 m.

Nel dimensionamento e nelle verifiche statiche dei muri controterra, a monte è stato applicato il carico accidentale di 500 daN/m².

Nella verifica del paramento non è stata effettuata la verifica a traslazione in quanto la sua fondazione è collegata alle strutture di fondazione del fabbricato.



Peso terreno sovrastante $Q_t = 1900 \text{ daN/m}^3 \times 0.3 \text{ m} = 570 \text{ daN/m}^2$
Carico accidentale $Q_{acc} = 500 \text{ daN/m}^2$
Angolo attrito interno terreno: 32°
 $K_a = 0.31$

Alla base del muro si hanno i seguenti valori di spinta:
COMBINAZIONE A1 M1

$P_t = 570 \times 0.31 = 177 \text{ daN/m}^2$
 $P_{acc} = 500 \times 0.31 = 155 \text{ daN/m}^2$
 $P_{t1} = 1900 \times 3 \times 0.31 = 1767 \text{ daN/m}^2$

e di sollecitazione:

$$M = 1.3 \times (1/15 \times 1767 \times 3^2) + 1.5 \times (1/8 \times (177 + 155) \times 3^2) = 1938 \text{ daNm/m}$$

$$V = 1.3 \times 4/10 \times 1767 \times 3 + 1.5 \times 5/8 \times (177 + 155) \times 3 = 3690 \text{ daN/m}$$

$$N_{\min} = P \cdot p \text{ muro} = 1.3 \times (2500 \times 3 \times 0.3) = 2925 \text{ daN/m}$$

Ed i valori in campata:

$$M = 1.3 \times 1/(\sqrt{5} \times 15) \times 1767 \times 3^2 + 1.5 \times 1/14.2 \times (177 + 155) \times 3^2 = 932 \text{ daNm/m}$$

$$N_{\min} = P \cdot p \text{ muro} / 2 = 1.3 \times (3/2 \times 0.3 \times 2500) = 1463 \text{ daN/m}$$

Verifica alla base del muro ($\phi 12/25 \text{ cm}$):

Titolo: base muro

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	30	1	4.52	4
			2	4.52	26

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N Ed: 29.25 kN
M Ed: 19.38 kNm
M yEd: 0

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord. [cm]: xN 0, yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\alpha_{c,adm}$ 9.75
 $\alpha_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{cl} 1.829

M xPd: 51.37 kNm
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 28.17 ‰
d 26 cm
x 2.873 x/d 0.1105
 δ 0.7

Tipo Sezione: Rettang. Trapezi
a T Circolare
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo: S.L.U. Metodo n
Tipo flessione: Retta Deviato

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L_o 0 cm Col. modello

Precompresso

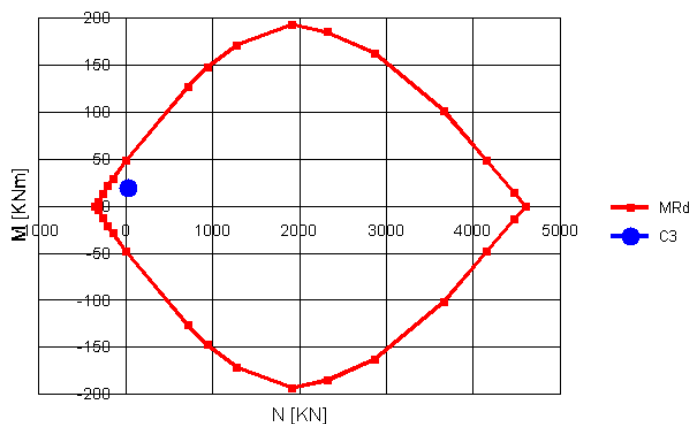


Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

base muro



Ed in campata (rete $\phi 8$ 20x20 cm):

Titolo : campata muro

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	2.51	4
2	2.51	26

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 29.25 kN
M_{xEd} 19.38 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C25/30
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\alpha_{c,adm}$ 9.75
 $\alpha_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{cl} 1.829

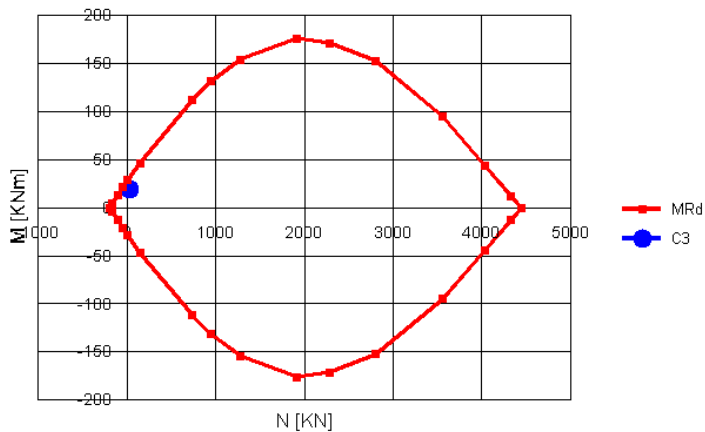
M_{xRd} 51.37 kNm
 α_c -14.17 N/mm²
 α_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 28.17 ‰
d 26 cm
x 2.873 x/d 0.1105
 δ 0.7

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
☐ Precompresso

campata muro





D B A PROGETTI

Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

VERIFICA A TAGLIO ALLA BASE

Taglio di progetto per m di soletta allo S.L.U. V_d (KN/m) =

36,90

f_{ck} (MPa) = 24,90

k = 1,9

ρ_l = 0,00174

v_{min} = 0,45

Taglio resistente della sezione allo S.L.U. VR_{d1} (KN/m) =

116,78

Verifica di resistenza a Taglio allo S.L.U.:

VR_{d1} / V_d = 3,16 ≥ 1 Verificato



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

7 ORDITURA PRINCIPALE

La struttura in esame ricade in zona sismica con grado di sismicità 2.

Il calcolo della struttura, è stato svolto con l'ausilio del programma di calcolo ad elementi finiti "SISMICAD 12.1" della Concrete s.r.l. di cui si riporta una breve descrizione in allegato.

7.1 ORDITURA PRIMARIA DELLA COPERTURA

Il nuovo fabbricato presenterà una struttura lignea di copertura a capanna a 2 falde.

Di seguito vengono riportare l'analisi e le verifiche di resistenza e deformazione dei seguenti elementi:

- trave di colmo;
- travi di banchina.

TRAVE DI COLMO

Il colmo della copertura a due falde sarà realizzato con una trave in legno massiccio bilama C24 delle dimensioni 20x36 cm. Dall'analisi di calcolo dei travetti di falda si ricavano le reazioni caratteristiche all'appoggio. Lo schema di calcolo è quello di trave a 2 campate su tre appoggi e sbalzo laterale, gravata da 2 carichi trapezoidali (accidentale e permanente).

La verifica è stata condotta con il programma agli elementi finiti "BEAMCad 19.9" della Concrte s.r.l.

carichi lineari caratteristici:

- colmo

$$p_{a1}/interasse \times 2$$

$$g_{a1}/interasse \times 2$$

$$q_{a1}/interasse=(p-g) \times 2 / interasse=$$

$$p_{a1} / i = 4,48/0,60 \times 2 = 14,93 \text{ kN/m}$$

$$g_{a1} / i = 2,28/0,60 \times 2 = 7,60 \text{ kN/m}$$

$$q_{a1} = (14,93-7,60) = 7,33 \text{ kN/m}$$

$$p_{a2}/interasse \times 2$$

$$g_{a2}/interasse \times 2$$

$$q_{a2}/interasse=(p-g) \times 2 / interasse=$$

$$p_{a2} / i = 3,03/0,60 \times 2 = 10,10 \text{ kN/m}$$

$$g_{a2} / i = 1,60/0,60 \times 2 = 5,33 \text{ kN/m}$$

$$q_{a2} = (10,10-5,33) = 4,77 \text{ kN/m}$$

TRAVE CONTINUA IN LEGNO

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

Classe di servizio I Kdef 0.6

Durata del carico variabile : breve durata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione	f _m ,k	f _t ,0,k	f _t ,90,k	f _c ,0,k	f _c ,90,k	f _v ,k	E	G	gamma	alfa
Conifere e pioppo	240.0	140.0	5.0	210.0	25.0	25.0	110000	6900	0.00042	0.000010

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER STATI LIMITE ULTIMI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole)	1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole)	1.30
Gamma G2 inf. (permanenti portati, effetto favorevole)	0.00
Gamma G2 sup. (permanenti portati, effetto sfavorevole)	1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole)	0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole)	1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

FATTORI PARZIALI DI SICUREZZA DEI MATERIALI

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 44/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni fondamentali 1.45

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni eccezionali 1

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni di esercizio 1

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

Sezione n°1 20x36

elem.	Dim X	Dim Y	Xg	Yg
1	20.0	36.0	0.0	0.0

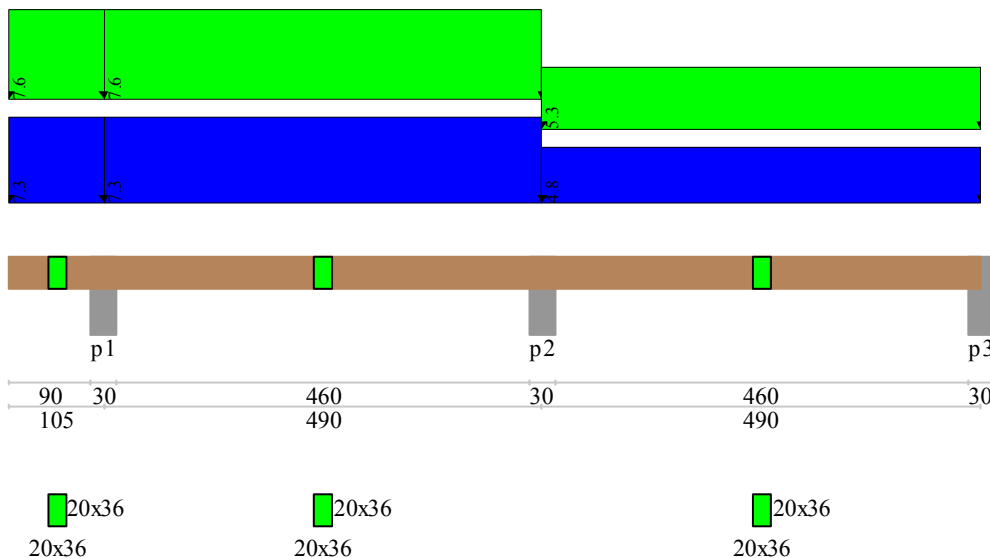
GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
mensola sinistra	105.0	1	0.0	0.0	0.00
campata n. 1	490.0	1	0.0	0.0	0.00
campata n. 2	490.0	1	0.0	0.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale
1	p1	30.0	0.0000E+00 diretto
2	p2	30.0	0.0000E+00 diretto
3	p3	30.0	0.0000E+00 diretto

Schemi di carico



Carico variabile di breve durata

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

MENSOLA SINISTRA

peso della trave	0.30			
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		0.00		7.60
				variabile
				7.33

CAMPATA n. 1

peso della trave	0.30			
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		0.00		7.60
				variabile
				7.33

CAMPATA n. 2

peso della trave	0.30			
carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato
		0.00		5.33
				variabile
				4.77



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

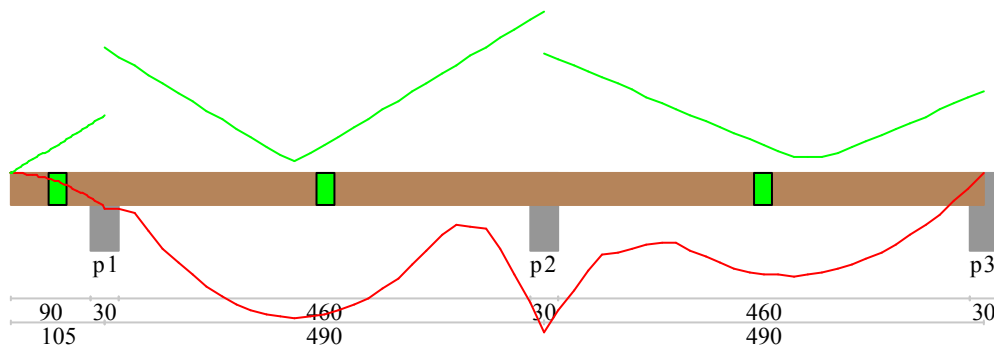
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Verifiche (daN*cm)

☐ Flessione

☐ Taglio



20x36
20x36

20x36
20x36

20x36
20x36

Mensola sinistra

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
0	0	0.90	1.45	149.0	0.00	0	0.90	1.45	15.5	0.0	0.00
35	-13958	0.90	1.45	149.0	0.02	-798	0.90	1.45	15.5	1.7	0.11
70	-55831	0.90	1.45	149.0	0.09	-1595	0.90	1.45	15.5	3.3	0.21
105	-125620	0.90	1.45	149.0	0.20	-2393	0.90	1.45	15.5	5.0	0.32

Valori massimi

x = 105

M = -125620

vf,max = 0.195

x = 105

T = -2393

vt,max = 0.321

Campata n° 1

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
105	-125620	0.90	1.45	149.0	0.20	5196	0.90	1.45	15.5	10.8	0.70
268	491464	0.90	1.45	149.0	0.76	1474	0.90	1.45	15.5	3.1	0.20
432	376657	0.90	1.45	149.0	0.59	-3031	0.90	1.45	15.5	6.3	0.41
595	-574792	0.90	1.45	149.0	0.89	-6753	0.90	1.45	15.5	14.1	0.91

Valori massimi

x = 595

M = -574792

vf,max = 0.893

x = 595

T = -6753

vt,max = 0.907

Campata n° 2

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
595	-574792	0.90	1.45	149.0	0.89	4981	0.90	1.45	15.5	10.4	0.67
758	277071	0.90	1.45	149.0	0.43	2442	0.90	1.45	15.5	5.1	0.33
922	345864	0.90	1.45	149.0	0.54	-848	0.90	1.45	15.5	1.8	0.11
1085	0	0.90	1.45	149.0	0.00	-3387	0.90	1.45	15.5	7.1	0.45

Valori massimi

x = 595

M = -574792

vf,max = 0.893

x = 595

T = 4981

vt,max = 0.669

Verifiche di compressione ortogonale alle fibre in corrispondenza degli appoggi

n°	Reazione	leff	sigmac,90,d	Kc,90	Kmod	Gamma	fc,90,k	Kc,90*fc,90,d
1	7589	36.0	10.54	1.500	0.90	1.45	25.000	23.28
2	11734	36.0	16.30	1.500	0.90	1.45	25.000	23.28
3	3387	33.0	5.13	1.500	0.90	1.45	25.000	23.28

DEFORMATA

campata	x	f qp(visc.)	f ra(elast.)	f fr(visc.)
mensola sx	0	0.144	0.317	0.958
mensola sx	35	0.092	0.209	0.634
mensola sx	70	0.042	0.102	0.313
mensola sx	105	0.000	0.000	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 46/59



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

campata n°1	252	1.105	0.792	1.152
campata n°1	415	1.144	0.820	1.192
campata n°1	579	0.116	0.083	0.121
campata n°2	726	0.658	0.469	0.684
campata n°2	889	0.918	0.653	0.954
campata n°2	1052	0.211	0.150	0.219

Valori massimi

campata	quasi permanente finale (viscosa)	L/f	caratteristica istantanea elastica	L/f	frequente finale (viscosa)	L/f
mensola sx	0.14	728	0.32	331	0.96	110
campata n°1	1.31	375	0.94	523	1.36	360
campata n°2	0.95	518	0.67	727	0.98	498

REAZIONI VINCOLARI (daN)

		ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
appoggio n.	nome	massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	p1	7589	-375	5070	-218	3848	-145	3359	-115
2	p2	11734	-199	7846	-72	5993	-10	5252	15
3	p3	3387	-632	2264	-401	1742	-289	1533	-244

SPORTI BANCHINE

Gli sporti delle banchine saranno realizzati con profili in carpenteria metallica a T ricavati tagliando a metà (lungo l'anima) un profilo di sezione IPE 300 .

Dall'analisi di calcolo dei travetti di falda si ricavano le reazioni caratteristiche all'appoggio. Lo schema di calcolo è quello di mensola, gravata da 2 carichi trapezoidali (accidentale e permanente).

carichi lineari caratteristici:

- *banchina*

p_a

g_a

$q_a = (p_a - g_a)$

$p_a = 7,17 \text{ kN/m}$

$g_a / i = 3,91 \text{ kN/m}$

$q_a / i = 7,17 - 3,95 = 3,26 \text{ kN/m}$

$$M_{Sd} = \gamma_g \cdot \Sigma g l + \gamma_q \Sigma q l = 1.3 \cdot (391 \cdot (0.36 + 0.93)) + 1.3 \cdot (326 \cdot (0.36 + 0.93)) = 1287 \text{ daNm}$$

$$M_{Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{55 \cdot 2750}{1.05} = 1440 \text{ daNm}$$

$$\eta = \frac{M_{Sd}}{M_{Rd}} = \frac{1287}{1440} = 0.89 < 1 \text{ VERIFICATO}$$

BANCHINA CENTRALE

La banchina della falda nord della porzione centrale della copertura sarà realizzata con una trave in legno massiccio C24 di sezione 20x20 cm.

Dall'analisi di calcolo dei travetti di falda si ricavano le reazioni caratteristiche all'appoggio. Lo schema di calcolo è quello di trave continua a 3 campate su appoggi semmplici, gravata da 2 carichi trapezoidali (accidentale e permanente).

carichi lineari caratteristici:

- *banchina*

$p_a / \text{interasse}$

$g_a / \text{interasse}$

$q_a / \text{interasse} = (p_a - g_a) / \text{interasse}$

$p_a / i = 4,28 / 0,60 = 7,13 \text{ kN/m}$

$g_a / i = 2,33 / 0,60 = 3,88 \text{ kN/m}$

$q_a / i = 7,13 - 3,88 = 3,25 \text{ kN/m}$

TRAVE CONTINUA IN LEGNO

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO
Data: 15.03.2013 rev.0

File:
26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen
Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 47/59



Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

Metodo di calcolo: DM 14-01-08. Valori in daN cm.

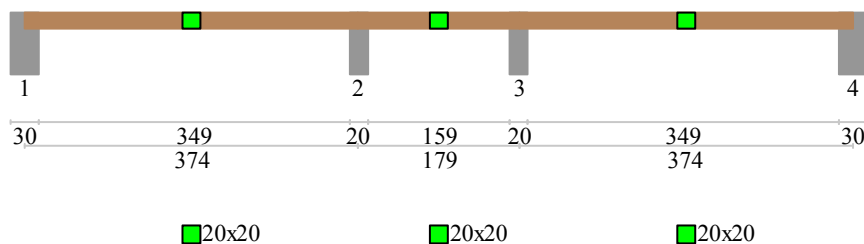
Classe di servizio 1 Kdef 0.6

Durata del carico variabile : breve durata

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E	G	gamma	alfa
Conifere e pioppo	240.0	140.0	5.0	210.0	25.0	25.0	110000	6900	0.00042	0.000010

Prospetto trave



COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER STATI LIMITE ULTIMI

Gamma G1 inf. (pesi struttura, effetto favorevole)	1.00
Gamma G1 sup. (pesi struttura, effetto sfavorevole)	1.30
Gamma G2 inf. (permanentemente portati, effetto favorevole)	0.00
Gamma G2 sup. (permanentemente portati, effetto sfavorevole)	1.50
Gamma Q inf. (azioni variabili, effetto favorevole)	0.00
Gamma Q sup. (azioni variabili, effetto sfavorevole)	1.50

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE DEI CARICHI VARIABILI PER STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazioni rare	1.00
Combinazioni frequenti	0.50
Combinazioni quasi permanenti	0.30

FATTORI PARZIALI DI SICUREZZA DEI MATERIALI

Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni fondamentali	1.5
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni eccezionali	1
Fattore parziale di sicurezza dei materiali per combinazioni di esercizio	1

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

Sezione n°1 20x20

elem.	Dim X	Dim Y	Xg	Yg
1	20.0	20.0	0.0	0.0

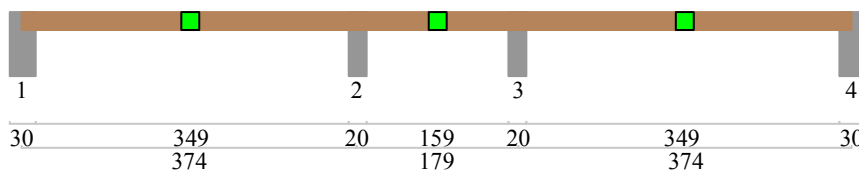
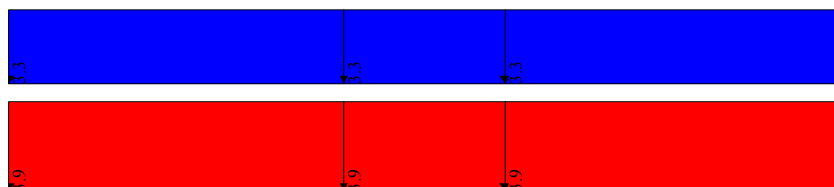
GEOMETRIA DELLE CAMPATE

	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
campata n. 1	374.0	1	0.0	0.0	0.00
campata n. 2	179.0	1	0.0	0.0	0.00
campata n. 3	374.0	1	0.0	0.0	0.00

CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale
1	1	30.0	0.0000E+00 diretto
2	2	20.0	0.0000E+00 diretto
3	3	20.0	0.0000E+00 diretto
4	4	30.0	0.0000E+00 diretto

Schemi di carico





Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

Carico variabile di breve durata

AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1

peso della trave 0.17

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
		3.88		0.00	3.25

CAMPATA n. 2

peso della trave 0.17

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
		3.88		0.00	3.25

CAMPATA n. 3

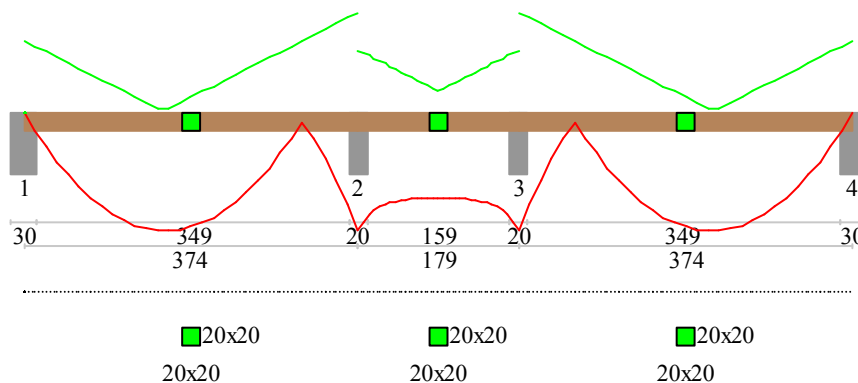
peso della trave 0.17

carico uniforme	permanente	struttura	permanente	portato	variabile
		3.88		0.00	3.25

Verifiche (daN*cm)

☐ Flessione

☐ Taglio



Campata n° 1

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
0	0	0.90	1.50	144.0	0.00	1608	0.90	1.50	15.0	6.0	0.40
125	121656	0.90	1.50	144.0	0.63	344	0.90	1.50	15.0	1.3	0.09
249	85758	0.90	1.50	144.0	0.45	-970	0.90	1.50	15.0	3.6	0.24
374	-126455	0.90	1.50	144.0	0.66	-2234	0.90	1.50	15.0	8.4	0.56

Valori massimi

x = 162

M = 127429

vf,max = 0.664

x = 374

T = -2234

vt,max = 0.558

Campata n° 2

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
374	-126455	0.90	1.50	144.0	0.66	1387	0.90	1.50	15.0	5.2	0.35
434	-93281	0.90	1.50	144.0	0.49	782	0.90	1.50	15.0	2.9	0.20
493	-93281	0.90	1.50	144.0	0.49	-782	0.90	1.50	15.0	2.9	0.20
553	-126455	0.90	1.50	144.0	0.66	-1387	0.90	1.50	15.0	5.2	0.35

Valori massimi

x = 553

M = -126455

vf,max = 0.659

x = 374

T = 1387

vt,max = 0.347

Campata n° 3

x	M	kmod	gamma	fm,d	vf,max	T	kmod	gamma	fv,d	taud	vt,max
553	-126455	0.90	1.50	144.0	0.66	2234	0.90	1.50	15.0	8.4	0.56
678	85758	0.90	1.50	144.0	0.45	970	0.90	1.50	15.0	3.6	0.24
802	121656	0.90	1.50	144.0	0.63	-344	0.90	1.50	15.0	1.3	0.09
927	0	0.90	1.50	144.0	0.00	-1608	0.90	1.50	15.0	6.0	0.40

Valori massimi

x = 765

M = 127429

vf,max = 0.664

RELAZIONE DI CALCOLO FABBRICATO

Data: 15.03.2013 rev.0

File:

26027_PE0_STR_REL_02R0

Redatto da: ing. F. Dolmen

Controllato da: ing. R. De B. pag. n. 49/59



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

x = 553
T = 2234
vt,max = 0.558

Verifiche di compressione ortogonale alle fibre in corrispondenza degli appoggi

n°	Reazione	leff	sigmac,90,d	Kc,90	Kmod	Gamma	fc,90,k	Kc,90*fc,90,d
1	1608	33.0	2.44	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50
2	3621	26.0	6.96	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50
3	3621	26.0	6.96	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50
4	1608	33.0	2.44	1.500	0.90	1.50	25.000	22.50

DEFORMATA

campata x f qp(visc.) f ra(elast.) f fr(visc.)

campata n°1	112	0.975	0.693	1.013
campata n°1	237	0.975	0.696	1.015
campata n°1	362	0.087	0.063	0.091
campata n°2	422	-0.094	-0.055	-0.093
campata n°2	481	-0.113	-0.066	-0.111
campata n°2	541	-0.032	-0.019	-0.032
campata n°3	640	0.660	0.472	0.687
campata n°3	765	1.133	0.806	1.178
campata n°3	890	0.387	0.275	0.402

Valori massimi

campata	quasi permanente finale (viscosa)	L/f	caratteristica istantanea elastica	L/f	frequente finale (viscosa)	L/f
campata n°1	1.14	328	0.81	461	1.18	316
campata n°2	0.12	1531	0.07	2642	0.11	1564
campata n°3	1.14	328	0.81	461	1.18	316

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME		RARE		FREQUENTI		QUASI PERMANENTI	
			massima	minima	massima	minima	massima	minima	massima	minima
1	1		1608	617	1154	625	894	630	791	632
2	2		3621	730	2512	968	1877	1105	1623	1160
3	3		3621	730	2512	968	1877	1105	1623	1160
4	4		1608	617	1154	625	894	630	791	632

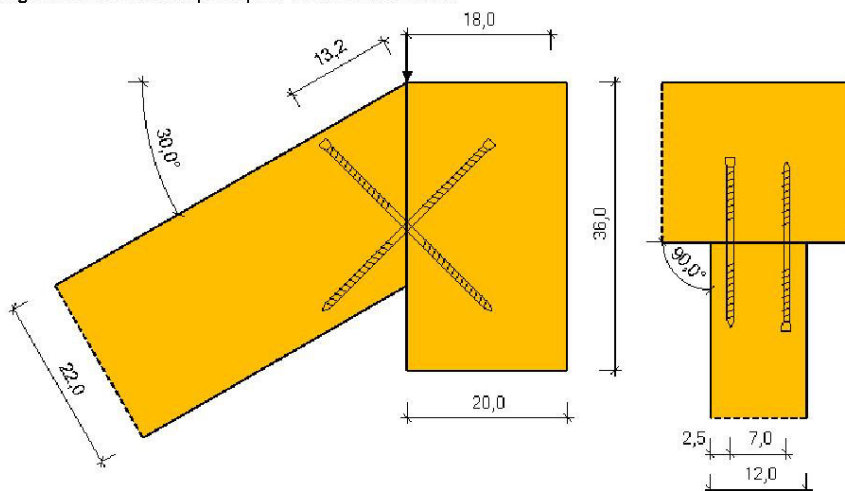
7.2 VERIFICA CONNESSIONI TRA ARCARECCI DI FALDA E ORDITURA PRINCIPALE

Gli elementi dell'orditura secondaria della copertura (arcarecci di falda) saranno collegati in luce all'orditura principale (travi di colmo e di banchina) con appoggi a coda di rondine e viti incrociate.

Segue la verifica del singolo nodo (a favore di sicurezza non si considera il contributo offerto dal giunto a coda di rondine, ma solamente quello offerto dalle viti). La verifica è stata condotta con il software free, SFS INTEC distribuito dalla Rothoblaas.

PROVA DIMENSIONAMENTO NODO ARCARECCI [arcareccio]

Verifica giunzione fra trave principale e travi secondarie





Azienda certificata ISO 9001:2008

RINA n. 5923/01/s IQNet n. IT-19510

Sede legale:

Piazza Roma, 19

32045 S. Stefano di Cadore (BL)

D B A PROGETTI tel 0435.62518 fax 0435.429027

Tr. princ.

Base	$b_{HT} =$	20,0 cm
Altezza	$h_{HT} =$	36,0 cm
Materiale	Legno massiccio di conifera	
Classe di resistenza		C24
Massa volumica	$\rho_{HT} =$	350 kg/m ³
Coefficiente di correzione	$k_{mod,HT} =$	0,9

Tr. sec.

Base	$b_{NT} =$	12,0 cm
Altezza	$h_{NT} =$	22,0 cm
Materiale	Legno massiccio di conifera	
Classe di resistenza		C24
Massa volumica	$\rho_{NT} =$	350 kg/m ³
Coefficiente di correzione	$k_{mod,NT} =$	0,9

Geometria della giunzione

Angolo di inclinazione orizzontale	$\beta =$	90,0 °
Angolo di inclinazione verticale	$\alpha =$	30,0 °

Carico

Classe di servizio		1
Durata del carico		breve
Azione di prog.	$V_d =$	6,66 kN

PROVA DIMENSIONAMENTO NODO ARCARECCI [arcareccio]

Fissaggi

Scelto: 1 x 2 WT-T 8,2x300 (Z-9.1-472)

Coppie di fissaggi sotto 45,0/75,0 ° incl. avvitamento

Quantità totale dei fissaggi $n_{Sr} =$ 2

Inserimento fissaggi

Quota di montaggio Tr. princ.:	$m_{HT} =$	18,0 cm
Profondità di inserimento Tr. princ.:	$s_{HT} =$	10,5 cm
Angolo di avvitamento Tr. princ.:	$\alpha_{Sr,HT} =$	45,0 °
Quota di montaggio Tr. sec.:	$m_{NT} =$	13,2 cm
Profondità di inserimento Tr. sec.:	$s_{NT} =$	1,1 cm
Angolo di avvitamento Tr. sec.:	$\alpha_{Sr,NT} =$	75,0 °



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n. 5923/01/s IQNet n. IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

Verifica dei fissaggi

Resistenza massima caratteristica ad estrazione	$R_{max,ax,k}$	=	22,00 kN
Resistenza massima di progetto ad estrazione	$R_{max,ax,d}$	=	15,23 kN
Resistenza massima di progetto a comp. nel caso di instabilità	$R_{max,kl,d}$	=	6,74 kN

Fissaggio TP-TS

$R_{ax,1,d}$	=	$\min(R_{ax,HT,d}; R_{ax,NT,d}; R_{max,ax,d})$	=	5,46 kN
$R_{ax,HT,d}$	=	$k_{ax(\alpha,\beta)SH} \cdot f_{1,HT,d} \cdot l_{ef,HT} \cdot d_1 \cdot 10^{-3}$	=	9,07 kN
$f_{1,HT,d}$	=	$\frac{k_{mod,HT}}{\gamma_M} \cdot 0,00010 \cdot \rho_{HT}^2 = \frac{0,9}{1,3} \cdot 0,00010 \cdot 380^2$	=	10,00 N/mm ²
$l_{ef,HT}$	=		=	135 mm
$k_{ax(\alpha=90,0,\beta=45,0)SH}$	=		=	0,82
$R_{ax,NT,d}$	=	$(1 - \varepsilon / 270) \cdot k_{ax(\gamma,\delta)HH} \cdot f_{1,NT,d} \cdot l_{ef,NT} \cdot d_1 \cdot 10^{-3}$	=	5,46 kN
$f_{1,NT,d}$	=	$\frac{k_{mod,NT}}{\gamma_M} \cdot 0,00010 \cdot \rho_{NT}^2 = \frac{0,9}{1,3} \cdot 0,00010 \cdot 380^2$	=	10,00 N/mm ²
$l_{ef,NT}$	=		=	135 mm
$k_{ax(\gamma=0,0,\delta=15,0)HH}$	=		=	0,56
ε	=		=	30,0 °
d_1	=		=	8,2 mm

PROVA DIMENSIONAMENTO NODO ARCARECCI [arcareccio]

Fissaggio TS-TP

$R_{ax,2,d}$	=	$\min(R_{ax,HT,d}; R_{ax,NT,d}; R_{max,kl,d})$	=	4,79 kN
$R_{ax,NT,d}$	=	$(1 - \varepsilon / 270) \cdot k_{ax(\gamma,\delta)HH} \cdot f_{1,NT,d} \cdot l_{ef,NT} \cdot d_1 \cdot 10^{-3}$	=	4,79 kN
$f_{1,NT,d}$	=	$\frac{k_{mod,NT}}{\gamma_M} \cdot 0,00010 \cdot \rho_{NT}^2 = \frac{0,9}{1,3} \cdot 0,00010 \cdot 380^2$	=	10,00 N/mm ²
$l_{ef,NT}$	=		=	132 mm
$k_{ax(\gamma=0,0,\delta=75,0)HH}$	=		=	0,50
ε	=		=	30,0 °
$R_{ax,HT,d}$	=	$k_{ax(\alpha,\beta)SH} \cdot f_{1,HT,d} \cdot l_{ef,HT} \cdot d_1 \cdot 10^{-3}$	=	9,07 kN
$f_{1,HT,d}$	=	$\frac{k_{mod,HT}}{\gamma_M} \cdot 0,00010 \cdot \rho_{HT}^2 = \frac{0,9}{1,3} \cdot 0,00010 \cdot 380^2$	=	10,00 N/mm ²
$l_{ef,HT}$	=		=	135 mm
$k_{ax(\alpha=90,0,\beta=45,0)SH}$	=		=	0,82
d_1	=		=	8,2 mm



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n. 5923/01/s IQNet n. IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

Valore di progetto della resistenza della giunzione

$$V_{E,d} = \min (R_{ax,1,d} ; R_{ax,2,d}) \cdot n_{Sr} \cdot \sin (\alpha_{Sr}) = 6,78 \text{ kN}$$

Verifica della trazione ortogonale trave secondaria

Geometria e materiale

$$a/h = 0,89$$

Non è necessaria alcuna verifica della trazione ortogonale

Verifica trazione ortogonale trave principale

Geometria e materiale

$$a/h = 0,79$$

Non è necessaria alcuna verifica della trazione ortogonale

Indebolimenti delle sezioni e momenti aggiuntivi derivanti dall'eccentricità del collegamento devono essere considerati nella verifica degli elementi strutturali !

La trave principale deve essere appoggiata in modo da risultare vincolata alla torsione!

Tutti i calcoli devono essere controllati e approvati dal progettista responsabile dell'opera.



SFS-WT Programma di dimensionamento (1.05.03 - 07.12.2009)

- 3 -

7.3 VERIFICA CONNESSIONI TRA BANCHINA E ORDITURA PRINCIPALE IN C.A.

La banchina della falda nord della porzione centrale della copertura del fabbricato sarà fissata ai suoi estremi alle travi a ginocchio sottofalda in c.a. di chiusura sommitale della struttura portante a telaio del fabbricato. La trave sarà fissata per mezzo di scarpe di grande misura, fissate alle travi in c.a. per mezzo di tasselli con ancorante chimico.

La reazione massima dell'appoggio laterale della trave di banchina, agli SLU è pari a 1608 daN.

Si prevede l'impiego di una staffa in acciaio ad ali interne PF202465 della Rothoblaas, avente una portata massima di 2697 daN nell'ipotesi che la trave secondaria sia fissata con N. 12 chiodi Anker Ø 5 mm.





Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

SCARPA		DIMENSIONI SCARPE					DIMENSIONI TRAVI			
Nome	Catalogo fixing 2009/2010	Larghezza scarpa	Altezza scarpa	Larghezza con ali scarpa	Primo chiodo	Lunghezza appoggio	Altezza trave secondaria H _N		Larghezza trave principale B _{H,MIN} [mm]	
(TYP)	Codice	B [mm]	H [mm]	L _A [mm]	H' _N [mm]	B _A [mm]	min [mm]	max [mm]	scarpa su un lato	scarpa su due lati
BSI120240	PF202410	120	240	41	232	61	252	360	120	124
BSI140240	PF202420	140	240	41	232	61	252	360	140	124
BSI160160	PF202430	160	160	41	152	61	172	240	160	124
BSI160200	PF202435	160	200	41	192	61	212	300	160	124
BSI180220	PF202455	180	220	41	212	61	232	330	180	124
BSI200200	PF202465	200	200	41	192	61	212	300	200	124
BSI200240	PF202470	200	240	41	232	61	252	360	200	124

DIMENSIONI SCARPA		Chiodatura parziale			VALORI CARATTERISTICI Chiodi Anker				VALORI CARATTERISTICI Viti			
B [mm]	H [mm]	n _H Ø 5	n _H Ø 13	n _N Ø 5	Chiodo d _n x l _n	F _{Z,Rk} ↓ [kN]	F _{Z,Rk} ↑ [kN]	F _{Y,Rk} ← [kN]	Vite Ø 5 d _n x l _n	F _{Z,Rk} ↓ [kN]	F _{Z,Rk} ↑ [kN]	F _{Y,Rk} ← [kN]
120	240	24	-	16	4,0 x 60	35,48	31,55	10,98	5,0 x 50	40,62	36,11	16,09
140	240	24	-	16	4,0 x 60	35,48	31,55	11,86	5,0 x 50	40,62	36,11	18,51
160	160	16	-	10	4,0 x 60	18,85	18,34	10,67	5,0 x 50	22,88	19,07	14,04
160	200	20	-	12	4,0 x 60	26,97	23,66	11,85	5,0 x 50	31,60	27,08	17,78
180	220	20	-	14	4,0 x 60	34,24	27,64	13,29	5,0 x 50	36,11	34,60	24,42
200	200	20	-	12	4,0 x 60	26,97	23,66	13,05	5,0 x 50	31,60	27,08	21,22
200	240	24	-	16	4,0 x 60	35,48	31,55	14,75	5,0 x 50	40,62	36,11	25,11

La scarpa sarà fissata alla trave in c.a. con n. 4 tasselli M12 con ancorante chimico Hilti HIT-HY 150:

DATI

Dati Geometrici

a	cx	A	m	pa
mm	mm	mm		mm
80	50	180	2	80

n° tot. tasselli

ntot

b	cy	B	n	pb
mm	mm	mm		mm
160	50	260	2	160

4

Azioni applicate nel nodo

R	α	β	Nz	Vx	Vy
KN	deg	deg	KN	KN	KN
16,00	90,0	0	0,00	16,00	0,00

R>0 trazione

(R=Nd calcolo controventi)

Mx	My	eccentr.	ez	torcente	Mz
KNm	KNm		mm		KNm
0,00	0,00		60		0,00



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

AZIONI DI TAGLIO SUI TASSELLI				
V1x	V1y	torcente	V1T	risultante
KN	KN		KN	
4,00	0,00		0,00	V1 KN 4,00

AZIONI NORMALI SUI TASSELLI				
R e Nz>0 trazione interna al perimetro tasselli				
Nz	Mxt	ey	Myt	ex
KN	KNm	mm	KNm	mm
0,00	0,00	0	0,96	#####
trazione	Nz interno		Nz esterno	

Sforzo Normale per Nz	Z1 (Nz) KN 0,00
-----------------------	------------------------------

Tenso Flessione per Mxt	Z1 (Mx) KN 0,00
-------------------------	------------------------------

Tenso Flessione per Myt	Z1 (My) KN 6,00
-------------------------	------------------------------

risultante	Z1 KN 6,00	R1 KN 7,21
------------	--------------------------------	--------------------------------

VERIFICA DI RESISTENZA DEI TASSELLI (S.L.U.)									
N + V	tassello	N rd,c	V rd,c	Nd	Vd	α	Frd	Fd	verifica SLU
		resistenza a trazione DI PROGETTO SLU	resistenza a taglio DI PROGETTO SLU	trazione di calcolo SLU	taglio di calcolo SLU	inclinazione della risultante F tg α = Vd/Nd	resistenza di calcolo SLU	sollecitazione di calcolo SLU	Frd >= Fd (S/R = Frd/Fd)
		KN	KN	KN	KN	rad	KN	KN	
	M12	10,31	7,11	6,00	4,00	0,588	7,94	7,21	OK S/R=0,91

(=Z1 attacco controventi)

$$F_{Rd} = \left(\left(\frac{\cos \alpha}{N_r} \right)^{1.5} + \left(\frac{\sin \alpha}{V_r} \right)^{1.5} \right)^{-2/3}$$

S.L.E.
Nadm e Vadm

VERIFICA DI RESISTENZA DEI TASSELLI (S.L.E.)									
COEFFICIENTE DI RIDUZIONE DELLE AZIONI (SLU / SLE)				γf	1,50				
COEFFICIENTE DI SICUREZZA DEI TASSELLI				γm	1,40				

N + V	tassello	Nadm	Vadm	N	V	α	Fadm	Fk	verifica SLE
		Trazione ammissibile (SLE)	Taglio ammissibile (SLE)	trazione di calcolo SLE	taglio di calcolo SLE	inclinazione della risultante F tg α = V/N	resistenza di calcolo SLE	sollecitazione di calcolo SLE	Fadm >= Fk (S/R = Fk/Fadm)
		KN	KN	KN	KN	rad	KN	KN	
	M12	7,36	5,08	4,00	2,67	0,588	5,67	4,81	OK S/R=0,85



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

DBA PROGETTI

7.4 VINCOLI GEOMETRICI PER IL RISPETTO DEI REQUISITI R/REI 60

Si riportano a seguire i vincoli geometrici da rispettare nella realizzazione dei c.a. delle strutture in elevazione ed orizzontali del piano interrato come indicato nel decreto 16.02.2007 allegato D per raggiungere i requisiti di resistenza al fuoco R/REI 60.

ELEMENTO ESPOTO AL FUOCO	Distanza minima asse armature esterne (staffe)
Pilastrì esposti su più lati (lato 35 cm)	40 mm (copriferro min = 35 mm)
Pilastrì esposti su un lato (lato 25 cm)	25 mm (copriferro min = 20 mm)
Pareti portanti (spessore 20/30 cm)	10 mm (copriferro min = 5 mm)
Travi (larghezza minima 30 cm)	25 mm (copriferro min = 20 mm)
Solai a lastra con alleggerimento (spessore 20 cm)	30 mm (copriferro min = 25 mm)*

** per i solai a lastra con alleggerimento in polistirene o materiali affini è necessario prevedere opportuni sfoghi per le sovrappressioni.*



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

8 SCHEMA DI CALCOLO

8.1 DESCRIZIONE PROGRAMMA

La struttura in esame ricade in zona sismica di 2^a categoria.

Il calcolo della struttura, è stato svolto con l'ausilio del programma di calcolo ad elementi finiti "SISMICAD 12.1" di cui si riporta una breve descrizione in allegato.

Il calcolo dell'orditura principale viene effettuato utilizzando schema spaziale tridimensionale. I carichi di superficie sono applicati sui solai e sulle falde considerate come superfici (dal programma) con comportamento rigido (ad esclusione della copertura lignea). Sulle travi si sono applicati carichi distribuiti dovuti al peso delle pareti e dell'eventuale sporto dei poggiali. Le sollecitazioni provocate dalle azioni sismiche orizzontali e verticali sono state valutate mediante un' ANALISI LINEARE STATICA, ai sensi del D.M.14.01.2008, assumendo i parametri sismici definiti al paragrafo 3.1.3.

Si sono analizzate le combinazioni di carico per gli SLV, SLD, SLU, SLE rara, frequente e quasi permanente in ottemperanza al D.M. 14.01.2008.

L'intero fabbricato è stato modellato con un unico modello tridimensionale a cui è stato applicato un fattore di struttura, per le forze sismiche, di valore pari a 2 (telaio in c.a. su più piani e più campate con CD "B").

Nella modellazione agli elementi finiti, si è scelta la regolarità in pianta ed in elevazione.

Lo zero sismico è stato impostato alla quota del piano campagna ovvero in corrispondenza del solaio del piano terra (il piano adibito ad autorimessa e cantine è completamente interrato).

È stata inoltre condotta anche un'ANALISI LINEARE DINAMICA dell'edificio, che ha confermato i valori di sollecitazione ottenuti dall'analisi lineare statica. Si riporta a seguire i valori di risposta modale di detta analisi:

Modo: Identificativo del modo di vibrare.

Periodo: Periodo. [s]

Massa X: Massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: Massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: Massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot X: Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot Y: Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot Z: Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.886841

Traslazione Y: 0.850269

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.956067

Rotazione Y: 0.997195

Rotazione Z: 0.833668

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot X	Massa rot Y	Massa rot Z
1	0.366274297	0.679176635	0.00034234	0	0.000336747	0.893031011	0.016702594
2	0.268507258	0.000000708	0.849046531	0	0.954766049	0.000049492	0.443991976
3	0.221916907	0.207663558	0.000880066	0	0.000963952	0.104114248	0.372972949



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

8.2 DATI DI INPUT

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare statica	
Località	Belluno, Castion - Latitudine (deg) 46,1231°; Longitudine (deg) 12,2327° (N 46° 7' 23"; E 12° 13' 58") ED50	
Zona sismica	Zona 2	
Categoria del suolo	E - strati superficiali alluvionali	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLD	1.6	
Tb orizzontale SLD	0.167	[s]
Tc orizzontale SLD	0.501	[s]
Td orizzontale SLD	1.937	[s]
Ss orizzontale SLV	1.36	
Tb orizzontale SLV	0.195	[s]
Tc orizzontale SLV	0.586	[s]
Td orizzontale SLV	2.572	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0841	
Fo SLD	2.455	
Tc* SLD	0.25	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.2429	
Fo SLV	2.408	
Tc* SLV	0.325	
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	CD"B"	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	-20	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Tipologia C.A.	Strutture a telaio $q_0=3.0 \cdot \alpha_U / \alpha_{f1}$	
α_U / α_{f1} C.A.	Strutture a telaio con più piani e più campate $\alpha_U / \alpha_{f1} = 1.3$	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	837	[cm]
C1	0.075	
T1	0.369	[s]
Lambda SLD	0.85	
Lambda SLV	0.85	
Lambda verticale	1	
Torsione accidentale semplificata	No	
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "PIANO1_1"	94	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "PIANO1_1"	99.4	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 2"	94	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 2"	65.5	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 3"	94	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 3"	65.5	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "banchine"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "banchine"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "colmo"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "colmo"	0	[cm]
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1	
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1	
Fattore di struttura per sisma X	3.9	
Fattore di struttura per sisma Y	3.9	
Fattore di struttura per sisma Z	1.5	
Applica 1% (§ 3.1.1)	No	
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3	
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	



Azienda certificata ISO 9001:2008
RINA n.5923/01/s IQNet n.IT-19510

Sede legale:
Piazza Roma, 19
32045 S. Stefano di Cadore (BL)
tel 0435.62518 fax 0435.429027

D B A PROGETTI

Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali	1.7
Indagate	

Nella modellazione del fabbricato è stata considerata la presenza di una falda freatica alla quota di - 2 m dal piano campagna in conformità a quanto indicato nella relazione geologica.

9 ELABORATI

Gli elaborati di calcolo (*SismiCAD 12.1*) relativi al modello FEM del fabbricato vengono riportati nelle pagine seguenti.

Santo Stefano di Cadore, 15.03.2013

IL PROGETTISTA
DELLE STRUTTURE
Dott.ing. Raffaele DE BETTIN



IL DIRETTORE DEI LAVORI
DELLE STRUTTURE
