

**PAOLO QUERINI**  
Progettaz. e servizi tecnici  
Via Caduti 2 Maggio n.104  
33025 OVARO (UD)

Ovaro, 04.06.1992

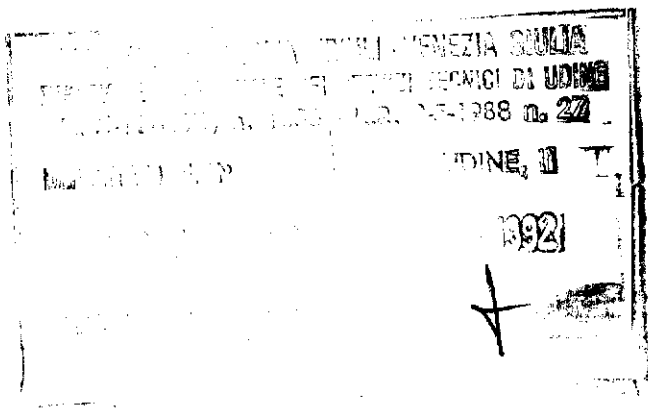
-----  
Alla Direzione Provinciale dei lavori pubblici di

**U D I N E**  
-----

Il sottoscritto Per. Ind. Edile PAOLO QUERINI,  
progettista, calcolatore e direttore dei lavori di  
costruzione di un fabbricato da adibirsi ad abitazione  
civile sito in Ovaro, localita' *Carpalzo* sul terreno censito  
in Mappa al foglio 52, Mappali 148 lotto H, N.C.T.

**D I C H I A R A**

che l' opera progettata appartiene alla categoria "B" delle  
opere soggette a verifica tecnica a campione di cui all'  
art.2 del D.P.G.R. n.127 Pres. del 25/3/1985.



PER. IND. EDILE  
**PAOLO QUERINI**  
Albo Periti Industriali di Udine  
N. 2700

-----  
IL PROGETTISTA

**PAOLO QUERINI**  
Progettaz. e servizi tecnici  
Via Caduti 2 Maggio n.104  
**33025 OVARO (UD)**

Ovaro, 04.06.1992

COMUNE DI OVARO

PROVINCIA DI UDINE

**P R O G E T T O**

PER LA COSTRUZIONE DI UN FABBRICATO DA ADIBIRSI AD  
ABITAZIONE CIVILE ED UFFICIO, SITO IN OVARO LOCALITA'  
BARBARETTA E IDENTIFICATO IN MAPPA AL FOGLIO 52 MAPPALE 148  
LOTTO H, IMMOBILE RICADENTE IN ZONA SISMICA DI PRIMA  
CATEGORIA (S=12).

COMMITTENTI: **SILVIO E LUISA ORTIS**

**RELAZIONE**

illustrativa sulle caratteristiche, qualita' e dosatura dei  
materiali da impiegarsi nella realizzazione delle opere  
strutturali.

Acciaio tipo Fe B44 K	@a= 2200 Kg/cm <sup>2</sup> .
Calcestruzzo classe R=250	@b= 85 Kg/cm <sup>2</sup> .
Cemento tipo Portland	@c= 325 Kg/cm <sup>2</sup> .
Legname d' abete prismato	@d= 70 Kg/cm <sup>2</sup> .
Inerti max. diam. 30 mm. vagliati e lavati	
Terreno di fondazione con portanza di	1,8 Kg/cm <sup>2</sup> .

Ovaro, 10.4.1992

## RELAZIONE TECNICA

-----

Sulle strutture relative al progetto di costruzione di un fabbricato da adibirsi ad abitazione civile con sottostante ufficio. Struttura da realizzarsi in Ovaro, localita' Barbaretta sul terreno identificato nelle mappe del N.C.T. al Foglio 52 Mappale 148 lotto H.

Trovandosi la struttura oggetto del presente calcolo, in zona sismica classificata di prima categoria, sono state tenute in considerazione le norme in vigore relative alla realizzazione di opere in cemento armato ordinario e, in generale, alla realizzazione di strutture in zona sismica.

In particolare sono stati tenuti presenti i disposti contenuti nella L. 5/11/1971 n.1086; della L.R. 7/1/1985 n.3; L. 2/2/1974 n.64 e D.M. 3/3/1975.

La struttura in parola e' essenzialmente costituita da uno scantinato in calcestruzzo armato, sovrastato da una soletta laterocementizia ed affiancato da una platea pure in calcestruzzo, poggianti sul terreno tramite fondazioni continue in c.a.

Al disopra di tale struttura, costituente il piano seminterrato, verra' eretta una costruzione prefabbricata in legno, elevata su di un piano e sovrastata da una copertura a piu' falde in legno.

Il manufatto in legno, verra' solidamente ancorato al basamento, mediante doppie radici in legno provviste di tirafondi in acciaio di numero e sezione adeguati.

Nei calcoli, sono stati adottati i seguenti carichi di sicurezza:

$\sigma_a = 2200$ Kg/cm <sup>2</sup> .	per acciaio tipo Fe B44 K
Kg/cm <sup>2</sup> .	per flessione semplice e composta
$\sigma_c = 50$ Kg/cm <sup>2</sup> .	per compressione semplice
$\sigma_d = 70$ Kg/cm <sup>2</sup> .	per compressione semplice
$\sigma_t = 1,8$ Kg/cm <sup>2</sup> .	per ghiaie ed argille
compatte.	

CASA ORTIS - SOLERO IN OVARO

CALCOLO DEI PESI REALI E SISMICI

Secondo livello	Reali	Sismici
Copertura :		
Mq. 200xKg.300=	60.000	
Mq. 200xKg.150=		30.000
1/2 Pareti in legno piano terreno :		
Mq.120xKg.50=	6.000	6.000
	66.000	36.000
Primo livello		
1/2 Pareti in legno 1° Piano:		
Mq.120xKg.50=	6.000	6.000
Primo solaio:		
Mq.120x600=	63.600	
Mq.120x400=		48.000
1/2 muri sotto:		
Mc20xKg.2500 =	50.000	50.000
	119.600	104.000

CALCOLO FONDAZIONI

-----

Peso reale struttura	185.600
1/2 muri sotto	50.000
P. proprio fondazioni	22.000
-----	-----
T O T A L E	257.600

$$q_t = 257.000 / (4300 \times 50) = 1,12 \text{ Kg/cm}^2 < 1,8 \text{ Kg/cm}^2.$$

Fondazioni

h=50 cm.

b=50cm.

CASA ORTIS - SOLERO IN OVARO

ANALISI SISMICA DELLA STRUTTURA

Attese le caratteristiche della costruzione oggetto della presente verifica di calcolo, la struttura viene schematizzata sotto forma di una massa concentrata, applicate al baricentro del piano scantinato.

Il peso sismico, relativo al livello considerato, e' definito dalla relazione:

$$W_i = G_i + (S \times Q_i)$$

essendo G la somma dei carichi permanenti e presenti ad un dato livello di solaio, considerando pure il peso proprio delle murature di interpiano, ripartite in ragione di meta' per ciascun livello di solaio.

S e' il coefficiente che determina l' incidenza dei carichi accidentali, che nel nostro caso corrisponde a 0,33 (locali d' abitazione).

Q e' la somma dei carichi accidentali presenti.

Nell' edificio in esame (vedasi analisi dei carichi), otterremo:

Primo livello : Carico  $W_1 = 104.000$   
Secondo livello : Carico  $W_2 = 36.000$

Passiamo ora a calcolare la forza sismica di piano  $F_i$ , tramite la formula:

$$F_i = C_x R_x E_x B_x G_x I_x W_i$$

Ove C e' il coefficiente di intensita' sismica, risultante dalla relazione  $(s-2)/100$ , che nel nostro caso ( $S=12$ ), sara' di 0,1.

R e' il coefficiente di risposta caratteristico dell' edificio, legato alla frequenza di risonanza ( $T_{zero}$ ), a sua volta definita dalla relazione:

$$T_{zero} = 0,1 \times (H/Rad.B)$$

Con  $H=5,7$  e  $B=11,20$  ml. otterremo  $T_{zero} = 0,17 < 0,8$ , verificando quindi  $R=1$ .

E (Epsilon) e' il coefficiente di fondazione. Non essendo il terreno interessato alla costruzione particolarmente compressibile, si assumera'  $E = 1$ .

B (Beta) e' il coefficiente di struttura. Nel caso di una costruzione provvista di elementi resistenti verticali costituiti da setti e nervature (in calcestruzzo al

P.seminterrato ed in legno al piano sovrastante) si assume  $B = 1.2$

G. (Gamma) e' il coefficiente di distribuzione della forza sismica tra i vari livelli di solaio, che viene cosi' calcolato:

$$G_i = H_i \times (W_1 + W_2) / (W_1 H_1 + W_2 H_2)$$

Otterremo cosi':

$$\begin{aligned} G_1 \text{ (Solaio piano terreno)} &= 0.795 \\ G_2 \text{ (Solaio sottotetto)} &= 1.590 \end{aligned}$$

I e' il coefficiente di protezione sismica, che nel caso di un edificio adibito a civile abitazione' corrisponde a 1.

A questo punto giunti, otterremo:

$$\begin{aligned} F_1 &= 0.1 \times 1 \times 1 \times 1.2 \times 0.795 \times 1 \times 104.000 = 9.920 \text{ Kgm.} \\ F_2 &= 0.1 \times 1 \times 1 \times 1.2 \times 1.590 \times 1 \times 36.000 = 6.870 \text{ Kgm.} \end{aligned}$$

Considerato che gli orizzontamenti garantiscono un efficace distribuzione delle forze di piano, si ritiene congrua la ripartizione delle forze sismiche in rapporto alle superfici reagenti dei setti paralleli alla direzione considerata (x o Y), riservandosi di valutare a parte i singoli elementi strutturali.

Facendo riferimento al tabulato riportato in relazione, si procede dunque alla ripartizione delle forze sismiche di piano, secondo le modalita' descritte:

Piano F di piano Dir. sisma Svil. muri Ripart. taglio

=====				
1	9.920	X	6.07 mq.	1.634 Ton/mq.
1	9.920	Y	4.56 mq.	2.175 Ton/mq.
2	6.870	X	0.78 mq.	8.808 Ton/mq.
2	6.870	Y	0.70 mq.	9.814 Ton/mq.

Atteso che la massima sollecitazione a taglio che le pareti in cls. sono chiamate ad assorbire e' di 2.175 Tonn. per mq. di superficie reagente e considerato che tale sollecitazione corrisponde a circa 1/30 del modulo  $T_k$  caratteristico delle murature in questione, si ritiene superfluo ampliare ulteriormente la verifica del piano scantinato, riportando invece a parte il calcolo dei singoli elementi strutturali.

La struttura del prefabbricato in legno, in base alla presente verifica, riceve una sollecitazione per forze orizzontali inferiore ad 1 Kg/cm. mentre il carico verticale, uniformemente ripartito raggiunge appena i 4.86 Kg/cmq.

Anche considerando fattori geometrici che comportino una non uniforme distribuzione delle forze applicate, la

struttura in legno risulta generosamente dimensionata.  
Verranno comunque riportate a parte le verifiche dei singoli  
elementi a telaio rigido fornite dalla ditta costruttrice

EDILE  
**ROBERTO GUERINI**  
OVARO  
Ass. Periti Industriali di Udine  
N. 2300

IL PROGETTISTA

Ovaro, 10.4.1992



CALCOLO TRAVE PORTA RIMESSA

=====

LUCE TRAVE, ML. 2.25  
PORTATA UTILE/ML.: KG. 2000  
SEZIONE= B 25 CM. H 25 CM.

$$M_{MAX} = \frac{2156.25 \times (2.25)^2}{12} = 909.667969$$

$$R' = \frac{23}{\sqrt{90966.7969}} = .381290855$$

$$\sqrt{\frac{90966.7969}{25}}$$

QC = 60 KG/CMQ.

$$FF = 0.0144 \times 25 \times \sqrt{90966.7969} : 25 = 2.17157057$$

ARMATURA DI N. 2 FERRI FI 16 SOPRA E SOTTO

STAFFE FI 8 OGNI 20 CM.

CALCESTRUZZO, MC. .140625  
P. PROPRIO TRAVE: KG/ML. 156.25

FADDO QUERINI  
OVARO  
Via Periti Industriali di Udine  
N. 2300

CALCOLO TRAVE AUTORIZIMESSA  
=====

LUCE TRAVE, ML. 4  
PORTATA UTILE/ML.: KG. 1000  
SEZIONE= B 25 CM. H 30 CM.

$$M. MAX = \frac{1187.5 \times (4)^2}{12} = 1583.33333$$

$$R' = \frac{28}{12} = .351837283$$

$$\sqrt{\frac{158333.333}{25}}$$

OC = 65 KG/CMQ.

$$FF = 0.0144 \times 25 \times \sqrt{158333.333} : 25 = 2.86496073$$

ARMATURA DI N. 2 FERRI FI 16 SOPRA E SOTTO

STAFFE FI 8 OGNI 20 CM.

CALCESTRUZZO, MC. .3

P. PROPRIO TRAVE: KG/ML. 187.5

CALCOLO TRAVE ARCO

=====

LUCE TRAVE, ML. 3.6  
PORTATA UTILE/ML.: KG. 2000  
SEZIONE= B 25 CM. H 35 CM.

$$M. MAX = 2218.75 \times (3.6)^2 = 2396.25$$

12

$$R' = \frac{33}{\quad} = .337068277$$

$$\sqrt{\frac{239625}{25}}$$

@C= 65 KG/CMQ.

$$FF = 0.0144 \times 25 \times \sqrt{239625} : 25 = 3.52450848$$

ARMATURA DI N. 2 FERRI FI 16 SOPRA E SOTTO

STAFFE FI 8 OGNI 20 CM.

CALCESTRUZZO, MC. .315  
P. PROPRIO TRAVE: KG/ML. 218.75

CALCOLO SOLAIO SOGGIORNO  
=====

LUCE SOLAIO.ML. 4.8  
CARICO/ML. KG. 240  
DIMENSIONI=L 60 CM. H 16 CM.

$$M_{MAX} = \frac{240 \times (4.8)^2}{12} = 460.800001$$

$$R' = \frac{14}{46080} = .505181485$$

$$\sqrt{\frac{46080}{60}}$$

QC= 45 KG/CMQ.

$$FF = 0.00077X \sqrt{46080 \times 60} = 1.28033196$$

ARMATURA DI 1 FI 12 SOPRA E SOTTO

CALCOLO TRAVE TRAVE ZONA UFFICIO  
=====

LUCE TRAVE, ML. 4.5  
PORTATA UTILE/ML.: KG. 2350  
SEZIONE= B 35 CM. H 45 CM.

$$M_{MAX} = \frac{2743.75 \times (4.5)^2}{12} = 4630.07813$$

$$R' = \frac{43}{12} = .373859411$$

$$\sqrt{\frac{463007.813}{35}}$$

OC= 60 KG/CMQ.

$$FF = 0.0144 \times 35 \times \sqrt{463007.813} : 35 = 5.79683147$$

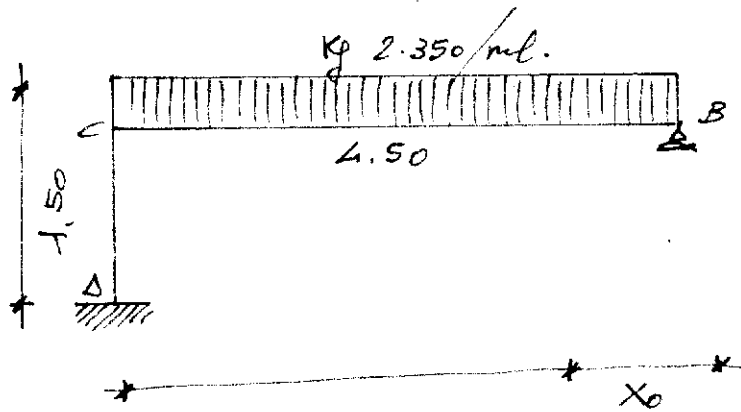
ARMATURA DI N. 3 FERRI FI 16 SOPRA E SOTTO

STAFFE FI 8 OGNI 20 CM.

CALCESTRUZZO, MC. .70875  
P. PROPRIO TRAVE: KG/ML. 393.75

# VERIFICA TRAVE UFFICIO

PROTIZIONANDO COME UN TELAIUO ZOPPO  
AVENTE I SEGUENTI DATI DIMENSIONALI:



Pilastro  $\overline{CD}$   $b = 45$   $h = 25$

Trave  $\overline{CB}$   $b = 35$   $h = 45$

$$J(CB) = 0.0833 \cdot 35 \cdot 42.875 = 125.000$$

$$J(CD) = 0.0833 \cdot 45 \cdot 15.625 = 58.600$$

$$k = \frac{125.000}{58.600} \cdot \frac{1.50}{4.50} = 0.711$$

Mom. all'incastro : 1.939 kgm

Mom. al nodo : -3.879 kgm

$M_{max}$  : 4.167 kgm  $\leq 4.630$  kgm.

$X_0$  : 1.88 ml.

QUINDI:

IL CALCOLO DELLA TRAVE VINCOLATA DA  
DUE SEMICOSTRI RIPRODUCE CON SODDISFACENTE  
APPROSSIMAZIONE LA SITUAZIONE REALE

VERIFICA SOLAIO LATEROCEMENTIZIO TIPO OMNIA-BGUSK  
(CAMPATA DI LUCE MAGGIORE)

$b = 16 + 4 \text{ cm.}$  Interspaziature = 60 cm.

Carico/mq = 500 kg  $\left\{ \begin{array}{l} \text{P.P.} = 200 \text{ kg.} \\ \text{Sovracc.} = 200 \text{ kg.} \\ \text{Piastrina} = 100 \text{ kg.} \end{array} \right.$

IPOTESI DI CALCOLO = Non si considera l'apporto del laterizio

IPOTESI DI VINCOLO = Essendo al di sopra dell'appoggio solamente una struttura leggera in legno, il solaio viene considerato un orizzontamento con RICAMBIATO

fattore  $n = 15$

Struttura : 2  $\phi 10$  di confezione + 1  $\phi 12$  appiandito sopra e sotto.

fattore - rapporto tra le armature inf. e sup.

$\mu = 0.40$

$M_{max} = \frac{300 \cdot 4.8^2}{8} = 864 \text{ Kg m ; } 86.400 \text{ Kg/cm.}$

Verifica = semplice flessione con  $h = \frac{(18 \times 1.57) + (16 \times 1.13)}{(1.57 + 1.13)}$

$\alpha = \frac{17.16}{\sqrt{\frac{86.400}{60}}} = 0.452$   $\sigma_c = 45 \text{ Kg/cm.}$

Dalle tabelle del prontuario, si ricava  $\beta = 0.00108$  e  $\gamma = 0.235$

$s_2 = 0.00108 \times 60 \times \sqrt{\frac{86.400}{60}} = 2.458 \text{ cm.} < 2.70 \text{ cm.}$

selezione minima soletta : cm 4 ( $\gamma \cdot h$ )

**PAOLO QUERINI**  
Progettaz. e servizi tecnici  
Via Caduti 2 Maggio n.104

Ovaro, 04.06.1992

**33025 OVARO (UD)**

COMUNE : OVARO  
LOCALITA' : OVARO  
FOGLIO : 52 N.C.T.  
MAPPALE : 148 lotto H

REGISTRO COMUNALE PER LE OPERE DI EDIFICAZIONE AD UFFICIO DI CANTIERE DI OVARO (UD) CANTIERE N. 10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100	
PROGETTATO DA N°	UDINE, 01
10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100	10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100
DELL'APPOSITO ARCHIVIO.	

COMMITTENTI: **SILVIO ORTI**  
**LUISA SOLERO**

**RELAZIONE SULLE FONDAZIONI**

Il sedime interessato dall' intervento trovasi quasi al limite di una falda detritica stabilizzata ubicata a Sud dell' abitato di Ovaro.

In questa formazione il substrato, ricoperto da modesto spessore di terriccio, e' rappresentato da materiale litico di varia pezzatura, misto a sabbia e ghiaia in scarsa matrice limo-argillosa.

Il terreno in questione puo' venire dunque classificato da denso a mediamente denso e si trova in prossimita' all' orlo di un terrazzo.

Le condizioni di utilizzo del sedime risultano quindi quelle caratteristiche di un suolo in cui la capacita' portante puo' venire cautelativamente stimata in 1,8 Kg/cmq., quota questa che non verra' raggiunta nella realizzazione del manufatto, facente oggetto del presente calcolo.

PER IL  
**PAOLO QUERINI**  
OVARO