

317455



REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale

All'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di

Protocollo generale



Deposito progetto ai sensi:

- ☐ Legge 1086/71
☒ Legge 64/74 art. 17
☐ Legge 64/74 art. 2
☒ L.R. 06/12/1982 n° 88

Nel rispetto di:

- ☒ D.M. 16/01/96
☐ Ordinanza n° 3274/03

☒ Nuovo Progetto ☐ Condono (escluso art. 13 L. 47/1985)

☐ Variante/Integrazione n° al progetto n°

zona di classificazione sismica n°

Descrizione dell'intervento: SANATORIA REALIZZAZIONE PORFICATO IN
LEGNO

Comune	CARRARA	Estremi catastali	Fg 72 MAPP 323-326
Loc.	LOC. BONA SEOLA	Estremi Prat./Conc. Comunale	
Via/Piazza		Estremi Den. Inizio Attività	
Committente	GIUNTOMI PIETRO	Ditta Costruttrice	GIUNTOMI PIETRO
sede legale*: Comune	CARRARA	sede legale*: Comune	CARRARA
Via/Piazza	ACQUAFIORA, 6	Via/Piazza	ACQUAFIORA, 6
legale rappresentante*	GIUNTOMI PIETRO	legale rappresentante*	GIUNTOMI PIETRO
nato a	CARRARA		14/08/34
domiciliato in	CARRARA	domiciliato in	CARRARA
Via/Piazza	ACQUAFIORA, 6	Via/Piazza	ACQUAFIORA, 6
Tel.		Tel.	
e-mail		e-mail	
Codice Fiscale		Codice Fiscale	
* indicare in caso di società o enti		* indicare in caso di società o enti	

Il committente per il progetto è domiciliato presso (facoltativo) _____

Progettista Strutturale	ARCH. GIANLUCA BARBIERI	Dir. dei Lavori strutturale	ARCH. GIANLUCA BARBIERI
nato a	CARRARA		8/11/64
iscritto all'Albo	ARCHITETTI	iscritto all'Albo	ARCHITETTI
prov. di	MS	n.	202
domiciliato in	CARRARA	domiciliato in	CARRARA
Via/Piazza	FRASSINA, 120	Via/Piazza	FRASSINA, 120
Tel.	335 8361512	Fax	0585 820760
e-mail		e-mail	
Codice Fiscale		Codice Fiscale	

REGIONE TOSCANA

Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio
 SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO
 di Massa Carrara

VISTO: Si attesta l'avvenuto deposito ai sensi delle Leggi sopracitate
 Depositato presso questo Ufficio ai sensi della
 L. Regionale 6.12.1982 n. 88 e L. 2.2.1974 n. 64

Progetto n° ||
 Pratica n° 144

L'incaricato: Prot. n° 98610

Massa, 14 MAR. 2005
 D'ORDINE DEL DIRIGENTE

Controllo obbligatorio

- ☐ SI
☐ NO

(Dott. Ing. Alessandro Figarini)

Altri soggetti responsabili

Committenti	GIUNTONI PIETRO
Progettisti	GEOM. ROBERTO DEL GROSSO (ARCHITETTONICO) ARCH. GIANLUCA BARBIERI (STRUTTURALE)
Direttori dei Lavori	GEOM. ROBERTO DEL GROSSO (ARCHITETTONICO) ARCH. GIANLUCA BARBIERI (STRUTTURALE)
Ditte costruttrici	IN ECONOMIA DIRETTA DA PARTE DEL PROPRIETARIO

DESTINAZIONE

EDIFICI ORDINARI:

- | | |
|---|--|
| ☒ Civile abitazione; | ☐ Ponti di luce di mt.; |
| ☐ Edifici industriali / artigianali (medio-piccoli); | ☐ Manufatti vari (garage, Annessi, Ripostigli, Loc. tecnici); |
| ☐ Palestra privata; | ☐ Opere idrauliche di sbarramento; |
| ☐ Muri di sostegno di mt., torri, ciminiere; | ☐ Altro..... |

EDIFICI "STRATEGICI" (del. G.R. 604/03):

1. Strutture Ospedaliere:
- ☐ a) Ospedali;
 - ☐ b) Case di Cura;
 - ☐ c) Presidi sanitari - ambulatori;
 - ☐ d) sedi A.S.L.;
2. Strutture Civili:
- ☐ a) sedi Prefetture;
 - ☐ b) sedi Regioni;
 - ☐ c) sedi Province;
 - ☐ d) Municipi;
 - ☐ e) sedi Comunità Montane;
 - ☐ f) Stato (Uffici Tecnici);
3. Strutture Militari:
- ☐ a) Caserme delle Forze Armate, Carabinieri, Pubblica Sicurezza, Vigili del fuoco, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato;
4. Infrastrutture:
- ☐ a) Centrali Elettriche;
 - ☐ b) Centrali Operative;
 - ☐ c) Impianti per le telecomunicazioni (radio, televisioni, ponti radio della rete nazionale).

EDIFICI "RILEVANTI" (del. G.R. 604/03):

1. Strutture per l'istruzione:
- ☐ a) Asili Nido;
 - ☐ b) Scuole Materne;
 - ☐ c) Scuole Elementari;
 - ☐ d) Scuole Medie Inferiori;
 - ☐ e) Scuole Medie Superiori;
 - ☐ f) Licei;
 - ☐ g) Istituti Tecnici e Professionali;
 - ☐ h) Palestre;
 - ☐ i) Università;
 - ☐ j) Accademie e Conservatori;
 - ☐ k) Provveditorati e Rettorati;
2. Strutture Civili:
- ☐ a) Stato (uffici amministrativi, finanziari);
 - ☐ b) Sedi comunali decentrate;
 - ☐ c) Uffici con accesso al pubblico;
 - ☐ d) Poste e Telegrafi;
 - ☐ e) Centro civico - centro per riunioni;
 - ☐ f) Musei - Biblioteche;
 - ☐ g) Carceri - Uffici Giudiziari;
 - ☐ h) Chiese;
 - ☐ i) Sale per lo spettacolo; teatri, Cinema, sale da ballo, edifici per mostre;
 - ☐ j) Edifici annessi agli impianti sportivi destinati al pubblico - Stadi;
 - ☐ k) Grandi magazzini di vendita - Mercati coperti;
 - ☐ l) Banche;
 - ☐ m) Edifici con cubatura > di 5000 mc. per ogni scala;
3. Strutture Industriali:
- ☐ a) Edifici industriali con forte concentrazione di maestranze;
 - ☐ b) Edifici a carattere industriale nei quali avvengono lavorazioni di materie pericolose;
4. Infrastrutture:
- ☐ a) Stazioni ferroviarie;
 - ☐ b) Stazioni autobus e tranviarie - metropolitane;
 - ☐ c) Stazioni aeroportuali e navali.

SISTEMI COSTRUTTIVI E LIVELLI DI CONOSCENZA

☐ Nuova costruzione ☐ Interventi su costruzioni esistenti	☐ Miglioramento ☒ Adeguamento	Rispettando: ☐ Ordinanza n° 3274 ☐ D.M. 16/01/1996
☐ In cemento armato ☐ In acciaio ☐ Mista c.a. e acciaio ☒ In muratura ☒ ordinaria ☐ armata ☒ In legno ☐ Sismicamente isolato ☐ a telaio ☐ misto	☐ misto a telaio e pareti ☐ a nucleo ☐ a ossatura pendolare in acciaio con pareti o nuclei ☐ prefabbricato ☐ a telaio con controventi: ☐ concentrici ☐ eccentrici ☐ a mensola ☐ intelaiato controventato	
☐ LC1 conoscenza limitata ☒ LC2 conoscenza adeguata (Solo per edifici esistenti) ☐ LC3 conoscenza accurata	☐ Edificio regolare in altezza ☒ Edificio regolare in pianta ☐ Edificio non regolare	Fattori d'importanza ☐ CAT. I° edifici strategici ☐ CAT. II° edifici rilevanti ☒ CAT. III° edifici ordinari

TIPO DI ANALISI UTILIZZATA

- ☒ Statica lineare ☐ Statica non lineare ☐ Dinamica modale ☐ Dinamica non lineare
☐ progettazione (attinente alle sole zone 4) che rispettano tutte le condizioni di cui ai punti 5.8 – 6.6 – 7.10 – 8.4 di cui all'Allegato 2 dell'Ordinanza n° 3274

ALLEGATI:

Il sottoscritto in qualità di committente dichiara sotto la propria personale responsabilità di aver allegato la seguente documentazione in duplice esemplare, firmata dal Progettista e controfirmata dal Direttore dei Lavori

- ☒ A1 Planimetria ubicativa con indicate le altezze dei fabbricati limitrofi e la larghezza delle "strade";
☒ A2 Progetto architettonico - elaborati n°
☐ A3 Relazione tecnica generale; elaborati n°
☐ A4 Relazione materiali impiegati; elaborati n°
☐ A5 Relazione geologica; elaborati n°
☐ A6 Relazione geotecnica; elaborati n°
☐ A7 Relazione sulle fondazioni; elaborati n°
☐ A8 Relazione di calcolo; elaborati n°
☐ A9 Fascicolo dei calcoli; elaborati n°
☐ A10 Disegni esecutivi delle strutture elaborati n°
☐ A11 Copia del certificato previsto dall'art.9 della L.1086/71 e dall'art. 7 della L. 64/74 per le strutture prefabbricate;
☐ A12 Dichiarazione rilasciata dalla competente Amministrazione per edificio di speciale importanza artistica (Art. 16 L. 64/74).
☐ A13 Elenco dettagliato degli elaborati redatto dal progettista.
☐ Altri

totale allegati n°

Designazione del Collaudatore

Il sottoscritto in qualità di committente dichiara di nominare Collaudatore dei lavori in oggetto:

Iscritto all'Albo Prov. di n.
Domiciliato in Via/Piazza.....

Il sottoscritto in qualità di collaudatore dichiara di accettare l'incarico conferitogli, di non aver partecipato alla progettazione dell'opera, di essere iscritto all'Albo professionale da almeno dieci anni e si impegna a non prendere parte alla direzione e alla esecuzione dei lavori.

Il Collaudatore (timbro e firma)

- ☐ Trattandosi di opere di modesta entità relative alla L. 1086/71, vista la Circolare Min. LL.PP. del 31/7/79 n. 19581, non si effettuerà il collaudo statico
- ☐ Trattandosi di opere di miglioramento eseguite su un edificio esistente ai sensi del D.M. 16/01/96, punto C.9.1.2. non si effettuerà il collaudo statico

Comunicazione di inizio lavori - Raccomandata a mano

Il sottoscritto in qualità di committente dichiara che inizierà i lavori relativi alla pratica in oggetto:

- ☐ dieci giorni dopo la data di accettazione in deposito della presente (termine minimo previsto dalla legge)
- ☐ il giorno
- ☐ L'inizio lavori sarà comunicato successivamente per lettera raccomandata

Il/La sottoscritto/a in qualità di committente dichiara di autorizzare il ARCH. GIANLUCA BARBIERI a svolgere tutte le funzioni amministrative presso i competenti Uffici Regionali

Firme

Il Committente

[Firma]

Il Costruttore (timbro e firma)

[Firma]

Dichiarazioni di responsabilità

Il/i sottoscritto/i in qualità di progettista/i, ognuno per le rispettive competenze, dichiara/dichiarano che il progetto depositato è conforme alla vigente normativa indicata, esecutivo e completo in ogni sua parte;

[Firma]
(timbro e firma)



Architetto
BARBIERI
Gianluca
(timbro e firma)

(timbro e firma)

Il/I sottoscritti in qualità di costruttore/i dichiara/dichiarano che si impegna/impegnano a realizzare l'opera così come è descritta nel progetto.

[Firma]
(timbro e firma)

(timbro e firma)

(timbro e firma)

Il/i sottoscritto/i in qualità di direttore dei lavori dichiara/dichiarano che il progetto depositato è eseguibile ed è conforme alla vigente normativa.

[Firma]
(timbro e firma)



Architetto
BARBIERI
Gianluca
(timbro e firma)

(timbro e firma)

COMUNE DI CARRARA

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA ATTO DI NOTORIETA'

(art. 4 legge 4.1.1968 n.15 e succ.)

Carrara 1 marzo 2005.

Io sottoscritto sig.ra **GIUNTONI Pietro** nato a Carrara (MS) il 14 agosto 1934 codice fiscale GNTPTR34M14B832Z ed ivi residente in localita' Bonascola, Via Acquafiora n.6, ai sensi ed effetti di cui all'art. 4 legge 4 gennaio 1968 n. 15, allo scopo di accedere alla domanda di **Sanatoria edilizia**, per opere svolte nel Comune di Carrara, sotto la mia propria responsabilita',

DICHIARO

che le opere abusive insistenti sul fg. 77 mappali 373 sono state da me realizzate nel mese di giugno 2002. Il tutto al fine di ottenere la regolarizzazione, dell'avvio procedimento ad iniziativa d'Ufficio (ai sensi dell'art.8 Legge 7.8.1990 n.241) Vs protocollo n.19353/3465-02 del 26 giugno 2002 notificato al sig. Giuntori Pietro in qualita' di **esecutore materiale delle opere** ed al sig. Dell'amico Valerio in qualita' **di proprietario dell'immobile**

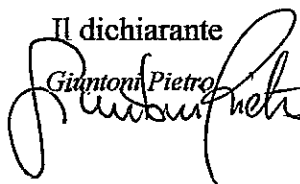
REGIONE TOSCANA

Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio
di Massa Carrara

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.

Pratica S. n. 1445

Il dichiarante

Giuntori Pietro


STUDIO DI ARCHITETTURA

ARCH. GIANLUCA BARBIERI

54031 AVENZA MS VIA FRASSINA,120
EMAIL : I.BARBIERI @ TISCALI.IT

TEL.E FAX 0585 830760

PROGETTO DI ADEGUAMENTO REALIZZAZIONE TETTOIA IN LEGNO IN SANATORIA

Ubicazione : Comune Carrara
Loc. Bonascola
Via Acquafiora,6

REGIONE TOSCANA
Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio
di Massa Carrara

Proprieta' : Sig. Giuntori Pietro

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.

Pratica S. n. 144

Elenco degli allegati :

Relazione Tecnico Descrittiva

Relazione sui materiali

Calcoli struttura in legno

Disegni Esecutivi allegati (2 tavole)

Disegni Architettonici allegati (1 tavola)



PROGETTO DI ADEGUAMENTO STATICO DI TETTOIA

IN LEGNO IN SANATORIA

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

GENERALITÀ'

La presente relazione riguarda il progetto di adeguamento statico di una tettoia in legno realizzata in assenza di concessione edilizia nel Comune di Carrara, località Bonascola di proprietà del sig. Giuntoni Pietro

DESCRIZIONE DEL MANUFATTO ESISTENTE

Il manufatto in legno è stato realizzato in aderenza ad un fabbricato in muratura portante esistente.

Il manufatto è stato realizzato con una fondazione a platea in calcestruzzo dentro la quale sono stati affogati i montanti in legno della struttura.

I montanti in legno sul lato esterno alla casa sono in legno lamellare tipo bs11 e di dimensione 16x 20 cm per una altezza di poco superiore a i 2,00 ml; i montanti in aderenza alla costruzione in muratura sono invece di dimensione 10x16 cm e sono ancorati sia sulla platea che al muro in laterizio della casa.

La copertura è stata realizzata con travi bs 11 di dimensione 16x24 che collegano i montanti 16x20 sul lato più esterno; in aderenza al manufatto in laterizio sono invece state collocate travi bs11 di dimensione 10x16 che a loro volta poggiano sui montanti sempre 10x16 e sono ancorate al muro in laterizio.

La copertura è stata realizzata con travi bs11 12x16 assito in legno da 3,5 cm isolante e infine tegole in cotto.

Dalle verifiche fatte sui vari elementi che costituiscono la costruzione, le travi di copertura bs11 12x16 nel tratto di luce 4,80 ml non sono verificate a deformabilità. Infatti la freccia max risulta essere di 2,35 cm superiore alla freccia max prevista in 1/300 della luce.

PROGETTO DI ADEGUAMENTO STATICO.

Il progetto prevede l'esecuzione di un rompitratta che diminuisca la luce delle travi di copertura non verificate al fine di riportarle ad una condizione di verificabilità.

Per questo saranno realizzati due pilastri in mattoni pieni a due teste sui quali sarà collocata una trave in legno bs11 di dimensione 20x28 cm.

Verranno poi collocati elementi in acciaio a L sui collegamenti delle travi al fine di rendere solidali tutti gli elementi che concorrono alla struttura.

Marina di Carrara 18/02/2005



Architetto
BARBIERI
Gianluca

The stamp is a circular professional seal. The outer ring contains the text 'CONFERENZA REGIONALE DELL'ORDINE DEGLI ARCHITETTI' at the top and 'MARINA DI CARRARA' at the bottom. The center of the stamp contains the text 'n. 207', 'Sezione', and 'A/8'. A large, stylized signature is written over the stamp.

RELAZIONE GEOTECNICA

GUINTONI PIETRO

L'area di indagine è si trova a circa 6 km dalla linea di costa attuale.

Il terreno ha conformazione pianeggiante appartenente alla pianura costiera apuana, ed è costituito da depositi alluvionali in strati sottili mediamente addensati con grado di addensamento direttamente proporzionale alla profondità. Si estende ad una profondità sufficiente a ripartire e ad esaurire nella potenza dello strato le sollecitazioni indotte dalle fondazioni del fabbricato.

Il coefficiente di addensamento esclude a priori fenomeni di liquefazione del terreno in oggetto.

Il nucleo dei bulbi di sottopressione è totalmente inserito nella falda e non viene interessato dalla escursione stagionale della stessa.

CONCLUSIONI

Data la buona situazione geologica e geotecnica dell'area in esame, si stabilisce il limite del terreno in funzione della tipologia di fondazione adottata; viene valutato in una tensione di plasticizzazione di 3 kg/cmq.

Adottando un coefficiente di sicurezza uguale a tre, in armonia con la normativa vigente, otteniamo un carico massimo ammissibile valutato in una tensione di contatto pari a 1 kg/cmq.

Data l'omogeneità del terreno e l'accurata ripartizione dei carichi sullo stesso, i cedimenti dovuti ai carichi di progetto sono da ritenersi trascurabili sia come valori assoluti che come quote differenziali.

Carrara li 11/03/2005

 Architetto
BARBIERI
Gianluca

VERIFICA PERGOLATO ESISTENTE

Caratteristiche dei materiali

Legno lamellare BS11

Peso	500 Kg/mc
E	110000 Kg/cm ²
σ_{amm}	140 Kg/cm ²
τ_{amm}	12 Kg/cm ²

Analisi dei carichi

Tegole	45,0 kg /mq
Isolamento+impermeabilizzazione	7.5 kg/mq
Assito	$500 \times 0.035 = 17,5$ kg/mq
Sovraccarico accidentale	100,0 kg/mq
Totale	170,0 kg/mq

VERIFICA ASSITO 3.5 cm

$$L = 0.85 \text{ ml}$$

$$Q = 170 \times 0.85 = 145 \text{ kg/ml}$$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{145 \times 0.85^2}{8} = 13.1 \text{ kg.m}$$

$$W = 205 \text{ cmq}$$

$$\sigma_f = \frac{M}{CxW} = \frac{1310}{205} = 6.39 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 6.39 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{amm} = 140 \text{ kg/cm}^2$$

Verifica al taglio

$$T_{\max} = \frac{Qx l}{2} = \frac{145 \times 0.85}{2} = 62 \text{ kg}$$

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} x \frac{T}{b x h} = \frac{3}{2} x \frac{62}{100 \times 3.5} = 0.27 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{\max} = 0.27 \text{ kg/cm}^2 < 12 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sezione verificata}$$

Verifica di deformabilità

$$f_{\max} = \frac{5}{384} x \frac{q l^4}{E J}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 100 \times 3.5^3 = 358 \text{ cm}^4$$

$$f_{\max} = \frac{5}{384} x \frac{q l^4}{E J} = \frac{5}{384} x \frac{1.45 \times 85^4}{110000 \times 358} = 0.03 \text{ cm} < f_{\lim} = \frac{l}{300} = 0.29$$

Sez. verificata

VERIFICA TRAVE 12x16 luce 420 cm

Peso proprio trave 12x16 = 9,6 kg/ml

L = 4.20 ml Q = 185 x 0.85 = 153 kq/ml

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{153 \times 4.20^2}{8} = 338 \text{ kg.m}$$

$$W = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} 12 \times 16^2 = 512 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_f = \frac{M}{C_x W} = \frac{33800}{0.80 \times 512} = 82.52 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 82.52 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{amm} = 140 \text{ kg/cm}^2$$

Verifica al taglio

$$T_{max} = \frac{Qx l}{2} = \frac{153 \times 4.20}{2} = 322 \text{ kg}$$

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} x \frac{T}{b x h} = \frac{3}{2} x \frac{322}{12 \times 16} = 2.59 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{max} = 2.52 \text{ kg/cm}^2 < 12 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sezione verificata}$$

Verifica di deformabilità

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 12 \times 16^3 = 4096 \text{ cm}^4$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ} = \frac{5}{384} x \frac{1.53 \times 420^4}{110000 \times 4096} = 1.38 \text{ cm} < f_{lim} = \frac{l}{300} = 1.40$$

Sez. verificata

VERIFICA TRAVE 16x24

Peso proprio trave 16x24 = 19.2 kg/ml

L = 3.45 ml Q = 565 kq/ml

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{565 \times 3.45^2}{8} = 841 \text{ kg.m}$$

$$W = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} 16 \times 24^2 = 1536 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_f = \frac{M}{C_x W} = \frac{84100}{0.80 \times 1536} = 68.44 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 68.44 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{amm} = 140 \text{ kg/cm}^2$$

Verifica al taglio

$$T_{\max} = \frac{Q \cdot l}{2} = \frac{565 \times 3.45}{2} = 975 \text{ kg}$$

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \times \frac{T}{b x h} = \frac{3}{2} \times \frac{975}{16 \times 24} = 3.80 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{\max} = 3.80 \text{ kg/cm}^2 < 12 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sezione verificata}$$

Verifica di deformabilità

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{q l^4}{E J}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 16 \times 24^3 = 18432 \text{ cm}^4$$

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \times \frac{q l^4}{E J} = \frac{5}{384} \times \frac{5.65 \times 3.45^4}{110000 \times 18432} = 0.52 \text{ cm} < f_{\lim} = \frac{l}{300} = 1.15$$

Sez. verificata

VERIFICA TRAVE 12x16 luce 480 cm

Peso proprio trave 12x16 = 9,6 kg/ml

L = 4.80 ml Q = 185 x 0.85 = 153 kq/ml

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{153 \times 4.80^2}{8} = 441 \text{ kg.m}$$

$$W = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} 12 \times 16^2 = 512 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_f = \frac{M}{C x W} = \frac{44100}{0.80 \times 512} = 107.56 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 107.56 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{amm} = 140 \text{ kg/cm}^2$$

Verifica al taglio

$$T_{max} = \frac{Qx l}{2} = \frac{153 \times 4.80}{2} = 368 \text{ kg}$$

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} x \frac{T}{b x h} = \frac{3}{2} x \frac{368}{12 \times 16} = 2.88 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{max} = 2.88 \text{ kg/cm}^2 < 12 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sezione verificata}$$

Verifica di deformabilità

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 12 \times 16^3 = 4096 \text{ cm}^4$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ} = \frac{5}{384} x \frac{1.53 \times 480^4}{110000 \times 4096} = 2.35 \text{ cm} < f_{lim} = \frac{l}{300} = 1.40$$

Sez. non verificata

VERIFICA TRAVE 20x28

Peso proprio trave 20x28 = 28 kg/ml

L = 5.90 ml Q = 495 kq/ml

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{495 \times 5.90^2}{8} = 2154 \text{ kg.m}$$

$$W = \frac{1}{6} b x h^2 = \frac{1}{6} 20 \times 28^2 = 2613 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_f = 103.07 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 103.07 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{amm} = 140 \text{ kg/cm}^2$$

Verifica al taglio

$$T_{max} = \frac{QxL}{2} = \frac{495 \times 5.90}{2} = 1461 \text{ kg}$$

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} x \frac{T}{b x h} = \frac{3}{2} x \frac{1461}{20 \times 28} = 3.92 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{max} = 3.92 \text{ kg/cm}^2 < 12 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sezione verificata}$$

Verifica di deformabilità

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 20 \times 28^3 = 36586 \text{ cm}^4$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} x \frac{ql^4}{EJ} = \frac{5}{384} x \frac{4.95^4 \times 590}{110000 \times 36586} = 1.95 \text{ cm} < f_{lim} = \frac{l}{300} = 1.96 \text{ cm}$$

Sez. verificata

