



REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale

Ufficio Tecnico del GENIO CIVILE di
MASSA
Sede di MASSA

marca
da bollo

Protocollo generale

SANATORIA
L.R. 65/2014 - Art. 182

☒ OPERE GIA' CONFORMI

☐ OPERE DA ADEGUARE
(vedi allegato progetto)

☒ Nuovo Progetto

☐ Variante/Integrazione n°
progetto n°

☐ altro

Comune di CARRARA

20 SET. 2017

☒ D.P.R. 380/01 artt. 93 e 94*

☐ D.P.R. 380/01 artt. 65, 93 e 94**

☐ D.P.R. 380/01 artt. 61
(art.2 L.64/74)

☒ D.M. 14/01/2008

☒ D.M. 16/01/1996*

* così come disposto dal
D.L. 248/07 art. 20,
convertito con L. 21/08

☐ Altra normativa di
riferimento (da
specificare nella
relazione)

☐ AUTORIZZAZIONE (zona sismica 2)

☒ DEPOSITO (zona sismica 3 e 4)

Zona di
classificazione
sismica

☐ 3

Valore di ag

☐ 4

Fascia di
pericolosità
sismica

☐ A
☐ B
☐ C

Descrizione dell'intervento A SANATORIA: Progetto di REALIZZAZIONE DI TETTUCCI A SBALZO E SCALA ESTERNA

Comune CARRARA

Loc. Fossone

Via AURELIA N. 146

Estremi catastali

Estremi Prati Comunali

FG. 67 MAPP 606-1324

COPIA
COMUNE

Committente

Nome BOSCO GIUSEPPE

Via

n.

sede legale*: Comune

nato a

Crotone

legale rappresentante*

il 30/11/1937

Domiciliato in CARRARA

CAP 54033

Via Prov. Avenza Sarzana n. 146

Tel. 3388952918

Codice Fiscale BSCGPP37S30D122J

e-mail

* indicare in caso di società o enti

Il committente per il progetto è domiciliato presso (facoltativo)

1

Ditta
Costruttrice

IN ECONOMIA

2

Geologo

sede legale*: Comune

Via

n.

nato a

il

legale rappresentante*

Iscritto all'Albo

nato a

il

Regione

n.

domiciliato in

CAP

domiciliato in

CAP

Via

n.

Via

n.

Tel.

Fax

Tel.

e-mail

e-mail

Codice Fiscale

Codice Fiscale

* indicare in caso di società o enti

3

Progettista
Strutturale

ING. GIUSEPPE GIUSTI

4

Direttore dei
Lavori
Strutturali

nato a

Viareggio

il

19/10/1974

nato a

il

iscritto all'Albo

Ing.

iscritto all'Albo

prov. di

MS

n.

567

prov. di

n.

domiciliato in

Massa

CAP 54100

domiciliato in

CAP

Via

Tavola n. 3

Via

n.

Tel.

329092234

Fax

Tel.

Fax

e-mail

giuseppegiusti74mail.com

e-mail

Codice Fiscale

GSTGPP74R19L833G

Codice Fiscale

REGIONE TOSCANA
Ufficio Tecnico del Genio Civile
MASSA CARRARA
AUTORIZZAZIONE N°
DEL
- 18 13 APR. 2017
ai sensi dell' art. 94 D.P.R. 380/01

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO

Attestazione di deposito / autorizzazione

(timbro)

Progetto n° li

L'incaricato:

5

Altri soggetti responsabili

Committenti

ROSSI ELBA nata a Carrara il 13/08/1939 res. a Carrara via Prov. Avenza Sarzana n. 146 C.F. RSSLBE39M53B832X

Progettisti

Direttori dei Lavori

Ditte costruttrici

6

DESTINAZIONE

EDIFICI ORDINARI:

☒ Civile abitazione;

☐ Edifici industriali / artigianali (medio-piccoli);

☐ Palestra privata;

☐ Muri di sostegno di h = mt , torri, ciminere;

☐ Ponti di luce di mt. ;

☐ Manufatti vari (garage, Annessi, Ripostigli, Loc. tecnici);

☐ Opere idrauliche di sbarramento;

☐ Altro_

7

SISTEMI COSTRUTTIVI

☐ Nuova costruzione

☒ Interventi su costruzioni esistenti:

☐ Adeguamento

☐ Miglioramento

☒ intervento locale o di riparazione

Rispettando:

☐ D.M. 14/01/2008

☐ Ordinanza P.C.M. n° 3274/03 e successive integrazioni

☐ Codici internazionali:

☐ Letteratura tecnica consolidata:

☐ D.M. 16/01/1996

☐ D.M. 24/01/1986

☐ D.M. 14/09/1985

☐ D.P.G.R. 36/R/09, art. 3 comma 3

☐ D.P.G.R. 36/R/09, art. 6 e 7

☐ In c.a. ☐ In opera ☐ prefabbricato

☐ In acciaio ☐ mista c.a. e acciaio

☐ In muratura ☐ ordinaria ☐ armata ☐ mista

☐ In legno

☐ altro

☐ Con dispositivi di isolamento sismico o dissipazione

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

- ☐ L.R. 1/2005 art. 105 quinquies, contributo per le spese di istruttoria e di conservazione dei progetti (modello A)
- ☐ A1 Planimetria generale
- ☐ 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 e particolari costruttivi elaborati n°
- ☐ A11 Copia del certificato previsto dall'art. 9 della L. 1086/71 (art. 58 D.P.R. 380/01) e dall'art. 7 della L. 64/74 (art. 56 D.P.R. 380/01) per le strutture prefabbricate
- ☐ A12 Dichiarazione rilasciata dalla competente Amministrazione per edificio di speciale importanza artistica - art. 16 L. 64/74 (art. 92 D.P.R. 380/01)
- ☐ A13 Piano di Manutenzione
- ☐ A14 Scheda sintetica a firma del geologo
- ☐ Certificazione del rispetto delle norme tecniche (in bollo) redatta dal tecnico rilevatore (solo per opere conformi)
- ☐ Certificato di collaudo statico in bollo (se dovuto)
- ☐ Altri

totale allegati n° _____

Il Progettista (timbro e firma)

Nomina del Collaudatore e Accettazione dell'incarico (D.P.R. 380/01 e D.M. 14/01/2008 p.to 9.1)

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

Iscritto all'Albo

Iscritto all'Albo

Iscritto all'Albo

Domiciliato in

Domiciliato in

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 di impegnarsi a non prendere parte alla direzione e alla esecuzione dei lavori.

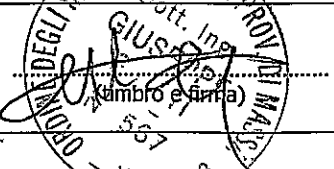
Il Collaudatore (timbro e firma)

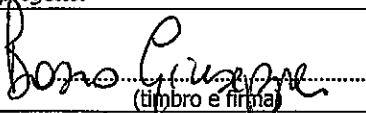
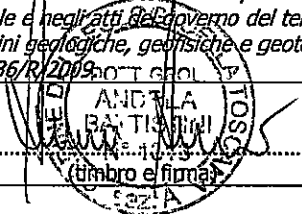
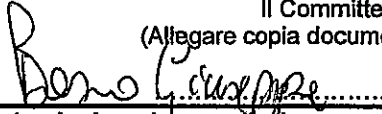
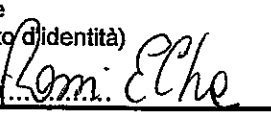
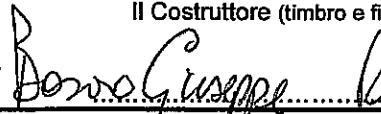
- ☐ Trattandosi di opere di ☐ miglioramento sismico eseguite su un edificio esistente ai sensi del D.M. 16/01/96, punto C.9.1.2. oppure ☐ intervento locale ai sensi del p.to 8.4.3 del DM 14.1.2008, non si effettuerà il Collaudo Statico.

Dichiarazioni di responsabilità

Il/i sottoscritto/i in qualità di ☐ progettista/i, ☐ tecnico/i rilevatore/i, ognuno per le rispettive competenze, assevera/asseverano quanto segue:

- a) che il progetto è stato redatto nel rispetto delle norme tecniche di cui al presente capo e nel rispetto delle norme tecniche contenute nei decreti ministeriali emanati ai sensi dell'articolo 96 L.R. 1/2005;
- b) che, nel caso di interventi sugli edifici esistenti, il progetto risulta classificato come progetto di adeguamento ☐ ovvero di miglioramento ☐ oppure si tratti di intervento locale, anche di riparazione ☐, in conformità a quanto disposto dalle norme tecniche individuate all'articolo 158, L.R. 65/2014;
- c) che gli elaborati progettuali possiedono i requisiti di completezza specificati dal regolamento di cui all'articolo 167 L.R. 65/2014;
- d) che sono state rispettate le prescrizioni contenute negli strumenti della pianificazione territoriale e negli atti del governo del territorio con riferimento alla fattibilità degli interventi a seguito delle indagini geologico-tecniche.
- d bis) la zona sismica dove ☐ è stato ☐, deve essere, realizzato l'intervento ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 e con riferimento agli interventi nella zona a bassa sismicità 3, la fascia di pericolosità del sito ove essi sono ubicati ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

		 (timbro e firma)
---	---	--------------------------------------

Il/i sottoscritto/i in qualità di costruttore/i dichiara/dichiarano che si impegna/impegnano a realizzare l'opera così come è descritta nel progetto.		
 (timbro e firma)	 (timbro e firma)	 (timbro e firma)
Il sottoscritto in qualità di geologo , dichiara che sono state rispettate le prescrizioni contenute negli strumenti della pianificazione territoriale e negli atti dell'Amministrazione del territorio con riferimento alla fattibilità degli interventi a seguito delle indagini geologico-tecniche e che le indagini geologiche, geofisiche e geotecniche relative all'intervento sono state eseguite in ottemperanza alle disposizioni di cui agli artt. 6 e 7 del d.p.g.r. 36/R/2009.		
 (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, e che risulta adeguato alle prescrizioni di cui all'art. 172 della L.R. 65/2014.		
..... (timbro e firma)	 (timbro e firma)	 (timbro e firma)
11 Informazione utile alle attività dell'Ufficio - Inizio lavori		
In caso di opere da adeguare il sottoscritto in qualità di Committente fa presente che l'inizio dei lavori strutturali relativi al progetto in oggetto: ☐ avverrà contestualmente al rilascio dell'attestato di avvenuto deposito del progetto. ☐ avverrà il giorno		
12 Il/La sottoscritto/a in qualità di Committente dichiara di autorizzare a svolgere tutte le funzioni amministrative presso i competenti Uffici Regionali		
13 Data di esecuzione delle opere		
Il sottoscritto, in qualità di richiedente, dichiara, sotto la propria responsabilità e consapevole che chiunque rilascia dichiarazioni mendaci è punito ai sensi del codice penale e delle leggi speciali in materia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 76 D.P.R. n. 445/2000, che le opere di cui trattasi sono state eseguite nel periodo dal al		
Firme		
14 Il Committente (Allegare copia documento d'identità)  	15 Il Costruttore (timbro e firma)  	
Istruzioni per la compilazione: Devono essere inseriti tutti i campi richiesti nella prima parte del modello relativi alla normativa, al tipo di sanatoria, alla descrizione dell'intervento e ai dati relativi all'ubicazione. I riquadri numerati devono invece essere riempiti secondo le seguenti indicazioni:		
Opere da sanare già conformi alle norme tecniche Elenco riquadri da riempire: 1 Committente 3 Tecnico Rilevatore 5 Altri soggetti responsabili (eventualmente presenti) 6 Destinazione 7 Sistemi costruttivi 9 Allegati (con la certificazione del rispetto delle norme tecniche) 10 Nomina del collaudatore (eventuale) 12 Delega a svolgere le funzioni amministrative (eventuale) 13 Data di esecuzione delle opere 14 Firma del committente 16 Dichiarazione di responsabilità tecnico rilevatore	Opere da sanare da adeguare (NON conformi alle norme tecniche) Elenco riquadri da riempire: 1 Committente 2 Ditta costruttrice 3 Progettista strutturale 4 Direttore dei Lavori strutturale 5 Altri soggetti responsabili (eventualmente presenti) 6 Destinazione 7 Sistemi costruttivi 9 Allegati 10 Nomina del collaudatore (eventuale) 10 Data inizio lavori 12 Delega a svolgere le funzioni amministrative (eventuale) 13 Data di esecuzione delle opere da adeguare 14 Firma del committente 15 Firma del Costruttore 16 Dichiarazioni di responsabilità	

Informativa art. 13 Codice in materia di protezione dei dati personali

Il Codice in materia di protezione dei dati personali (D.Lgs n.196/2003), prevede la tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali. Secondo quanto previsto dalla normativa, tale trattamento sarà improntato ai principi di correttezza, liceità e trasparenza.

Al sensi dell'art. 13 del Codice in materia di protezione dei dati personali (D.Lgs n. 196/2003), Le forniamo le seguenti informazioni:

1. I dati da Lei forniti verranno trattati per le finalità previste dalla Legge Regionale n° 65/2014 – Capo V Disciplina dei controlli sulle opere e sulle costruzioni in zone soggette a rischio sismico; Il trattamento sarà effettuato con modalità manuali e informatizzate.
2. Il conferimento dei dati è obbligatorio ai sensi delle leggi citate e l'eventuale rifiuto di fornire tali dati comporterà la mancata prosecuzione del procedimento.
3. I dati saranno comunicati al Comune di competenza, ai sensi art. 168 della L.R. 65/2014.
4. Il titolare del trattamento è la Regione Toscana – Giunta Regionale.
5. Il responsabile del trattamento è il dirigente responsabile della struttura regionale competente, ai sensi della L.R. 65/2014. Le strutture regionali sono inoltre riportate al sito web: <http://www.rete.toscana.it/sett/pta/sismica/normativareg/index.htm>.
6. Gli incaricati sono individuati nei dipendenti assegnati all'ufficio del responsabile della struttura regionale competente, di cui al p.to 6.
7. In ogni momento potrà esercitare i Suoi diritti nei confronti del titolare del trattamento, ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 196/2003.



REGIONE TOSCANA
Giunta Regionale



Direzione Ambiente ed Energia

SETTORE SISMICA
Sede di Massa

AOOGRT/Prot n°
Da citare nella risposta
Allegati:

Data

Risposta al foglio n°

del

D.P.R. 06/06/2001 n°380 – L.R. 65/2014 art. 182 – Accertamento di conformità (sanatoria)

Comune di CARRARA

Ubicazione: Via Aurelia n.146 Loc. Fossone

Committente: BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA

Realizzazione di: realizzazione di tettucci a sbalzo e scala esterna a fabbricato di civile abitazione in assenza di deposito al Genio Civile di Massa

Epoca di realizzazione (periodo): nell'anno 1995

Riferimenti pratica comunale:

AL COMUNE DI CARRARA

Uff. Urbanistica

54033 CARRARA (MS)

N° 18 del 13 APR. 2017

e p.c. AL RICHIEDENTE

BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA
via Prov.Avenza Sarzana 146

54033 CARRARA (MS)

In riferimento all'istanza di accertamento di conformità, prot. n°169312 del 30/03/2017, relativa alle opere indicate in oggetto, realizzate da parte di: BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA, in assenza di preventivo deposito del progetto ai sensi della normativa sismica vigente, si comunica che è stata prodotta a questo Settore la relativa documentazione progettuale con:

☒ La Certificazione di rispondenza redatta da: ing. Giuseppe GIUSTI con studio in via Tavola n. 3 54100 MASSA dalla quale risulta che:

- le opere strutturali sono conformi alle norme vigenti al momento della realizzazione ed eseguite nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008 e del D.M. 16/01/1996;

☒ Le opere sono conformi sia alla normativa tecnica vigente al momento della realizzazione delle opere sia alle norme oggi vigenti; strutturalmente le opere consistono nella costruzione di: realizzazione di tettucci a sbalzo e scala esterna a fabbricato di civile abitazione

Epoca di realizzazione: nell'anno 1995, come da dichiarazione di BOSCO GIUSEPPE e ecc;

☐ Le opere sono conformi alla normativa tecnica vigente al momento della loro realizzazione;

☐ Le opere non sono rispondenti alla normativa tecnica vigente al momento della realizzazione e risulta allegato un progetto per l'adeguamento delle stesse alla normativa oggi in vigore.

Si fa presente che con la presente nota non costituisce autorizzazione all'esecuzione degli interventi proposti.

Viste le risultanze dell'istruttoria redatta da Geom. Gianni DELL'ERTOLE a seguito della presentazione del progetto allegato al suddetto accertamento di conformità.

Questo settore si riserva la facoltà di procedere ai sensi dell'art.95 e succ. del D.P.R. 380/2001 per quanto attiene le eventuali violazioni di legge.

Il Dirigente responsabile
Ing. F. Gallori

BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA_Comunicazione_Accertamento_Conformità_LR_65_14

www.regione.toscana.it
www.rete.toscana.it

54100 Massa – Via Democrazia, 17
Tel. 0585/899111 Fax 0585/44398
Pec: regionetoscana@postacert.toscana.it

Il documento è stato firmato da GALLORI FRANCO; Dirigente/i dell'Amministrazione scrivente.

Tale firma è stata verificata con esito positivo al momento dell'invio del documento in data 11/04/2017

Il documento informatico, da cui la copia è tratta, è stato predisposto e conservato presso l'Amministrazione scrivente in conformità delle regole tecniche di cui all'art. 71 del d.lgs. 82/2005 (art. 3bis d.lgs.82/2005).

Studio Tecnico di Ingegneria
*Progettazione Architettonica e Strutturale, Infrastrutture, Impianti – Direzione Lavori – Sicurezza
Stime e consulenze tecniche - Infortunistica Stradale*

Dott. Ing. Giuseppe Giusti

Via TAVOLA 3 - 54100 Massa - Fax 0585/281630

Ing. GIUSTI Tel. 329/0922234 - C.F. GSTGPP74R19L833G - PI 01045690458
giuseppegiusti74@gmail.com

**OGGETTO : Legge 47/85
LEGGE 724/94 DM 2008
Legge 326/2003 E L. R. 53/2004 ART. 139 LR 01/2005**

PROPRIETA' :

Sig. ri BOSCO GIUSEPPE - ROSSI ELBA

VERIFICHE STRUTTURALI : Dott.Ing. GIUSEPPE GIUSTI

DOCUMENTO:

CERTIFICATO IDONEITA' SISMICA

COPIA PER IL COMUNE

COMUNE DI CARRARA
29 SET. 2017
✱

REGIONE TOSCANA
Ufficio Tecnico del Genio Civile di Massa Carrara
AUTORIZZAZIONE N° **18** **13 APR. 2017**
DEFI
ai sensi dell' art. 94 D.P.R. 380/01

DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Il fabbricato in oggetto è sito nel Comune di Carrara località Fossone Via Aurelia n. 146, ed è di proprietà dei Sig.ri BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA; lo stesso è regolarmente censito al N.C.E.U. di Carrara al Foglio 67 Mapp.li 606 e 1324

Il sito del fabbricato si trova in pianura in zona classificata sismica a grado di sismicità 3S.

L'intervento, in oggetto riguarda la costruzione di una scala esterna in c.a. di collegamento tra il piano di campagna e il piano primo del fabbricato, è stato inoltre ricavato sotto la nuova scala un piccolo vano adibito a centrale termica.

La scala in oggetto ha struttura portante costituita da una soletta in c.a. ancorata al fabbricato esistente e fondata su un solettone in c.a. spessore 20 cm. Armato con doppia rete elettrosaldata d/10 mg. 20x20 e connesso alla fondazioen del fabbricato esistente mediante l'inghisaggio di barre d16 nella misura di due ogni 50 cm.

I Sig.ri BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA attuali proprietari hanno eseguito le opere come sopra descritti nell'anno 1995

CERTIFICATO DI IDONEITA' SISMICA

Il sottoscritto Ing. Giuseppe Giusti iscritto all'Ordine degli ingegneri della provincia di Massa Carrara n. 567, con studio in Massa via Tavola 3

PREMESSO

- che è stato incaricato dai Sig.ri BOSCO GIUSEPPE e

- ROSSI ELBA attuali proprietari dell'immobile, di accertare l'idoneità sismica delle opere eseguite;
- Che tali opere riguardano la costruzione di una nuova scala esterna in c.a. e piccolo locale.
 - Che la costruzione è stata eseguita con struttura portante in c.a.;
 - Che le opere sono ubicate in zona classificata sismica, con grado di sismicità S=9;
 - Che le opere sono abusive in quanto realizzate in assenza e parziale difformità alla concessione edilizia e di autorizzazione del Genio Civile.

TUTTO CIO' PREMESSO

Il sottoscritto procede ai seguenti adempimenti:

A. OPERAZIONI PRELIMINARI

In base ad una ricognizione generale e a rilievi particolari dell'opera, il sottoscritto ha redatto in sanatoria gli elaborati di progetto. Detti elaborati consistono in n. 1 tavole di disegni architettonici e da n. 3 tavola di disegni strutturali con indicazioni delle dimensioni e della disposizione degli elementi strutturali.

B. CONTROLLO DELLE OPERE

Il sottoscritto, nel sopralluogo effettuato, non ha riscontrato segni di dissesto né di assestamento.

Le opere eseguite sono state realizzate secondo la buona regola del mestiere e corrispondono esattamente agli elaborati allegati alla sanatoria.

C. VERIFICA DIMENSIONALE E STATICA

Le dimensioni delle strutture coincidono con quelle indicate negli elaborati grafici di progetto redatti in sanatoria e le strutture realizzate sono staticamente

verificate come da relazione allegata.

TUTTO CIO' ACCERTATO

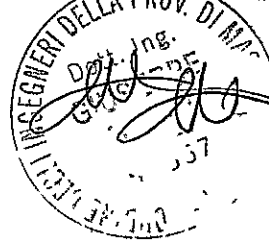
Il sottoscritto sulla scorta degli elementi acquisiti durante la visita di sopralluogo, verificato che l'opera possieda i requisiti strutturali per resistere alle azioni sismiche previste per le zone con grado di sismicità S=9.

CERTIFICA

L'idoneità sismica delle opere in oggetto di sanatoria, pertinenti al fabbricato di proprietà del Sig.ri BOSCO GIUSEPPE e ROSSI ELBA attuali proprietari ai sensi del DM 16/01/1996

Massa, 01/02/2017

Dott. Ing. Giuseppe Giusti



COMUNE DI CARRARA



RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Oggetto:

Indagine geologico-tecnica per un intervento di frazionamento, con realizzazione di scala esterna, di un fabbricato di civile abitazione sito in Via Aurelia 146, Comune di Carrara

COPIA PER IL COMUNE

Committente: Sig. BOSCO GIUSEPPE

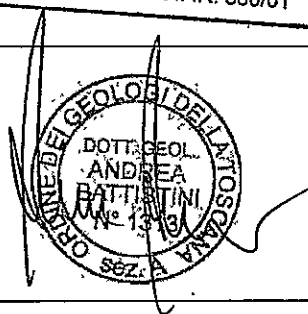
REGIONE TOSCANA
Ufficio Tecnico del Genio Civile di Massa Carrara
AUTORIZZAZIONE N° DEF

- - 18 13 APR. 2017

ai sensi dell' art. 94 D.P.R. 380/01

IL TECNICO INCARICATO:

Dott. Geol. Andrea Battistini
Viale Stazione 195 – 54100 Massa (MS)
Tel. 3206349606



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	2
4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	4
5. INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	6
6. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA.....	9
7. CARICO LIMITE E CEDIMENTI.....	9
8. CONCLUSIONI.....	14

ALLEGATI

TAV.1: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

TAV.2: INQUADRAMENTO GEOLOGICO

TAV.3: UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

TAV.4: SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA INTERPRETATIVA

ALLEGATO1: INDAGINE SISMICA DI RIFERIMENTO

1. PREMESSA

Per incarico della **Sig. Bosco Giuseppe**, sono state espletate indagini geologiche e geotecniche su di un lotto di terreni sul quale è previsto la realizzazione di un intervento di frazionamento con realizzazione di scala esterna di servizio ad un fabbricato composto da due piani fuori terra sito in Via Aurelia 146, Comune di Carrara.

L'area interessata dal presente progetto, è identificata al Foglio 67 Mappale 606 parte e Mappale 1324 parte, dell'Agenzia del Territorio Comune di Carrara.

Il presente lavoro è stato svolto attraverso un'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica di superficie, l'utilizzo di una prova pemetrometrica dinamica realizzata dal sottoscritto per la definizione dei parametri litotecnici, l'utilizzo inoltre di una indagine sismica eseguita per il programma Vel della Regione toscana per la definizione della categoria di sottosuolo, le prove sono ubicate come da **Tav.3** allegata, l'elaborazione della indagine sismica è riportata in **Allegato1**.

Tutti i dati ricavati, hanno consentito di valutare le caratteristiche dei terreni di fondazione, consentendo la stesura della presente relazione geologica e di quella sulle indagini geotecniche.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;

Decreto ministeriale (infrastrutture) del 14 gennaio 2008

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274 (e successive modifiche ed integrazioni)

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica;

Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 6/6/2001 (e successive modifiche ed integrazioni)

Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

Circolare del Ministro dei LL.PP. n. 218/24/3 del 9/1/1996

Legge 2 febbraio 1974, n. 64. Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica;

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, n. 3797 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale, 6 novembre 1967)

Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni;

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area in oggetto è situata a circa 65m a nord-est del tracciato ferroviario Genova-Pisa, in asse con il Fosso Maestra, ad un'altitudine di circa 4,7 metri s.l.m. (Tav.1).

Questa zona di pianura è caratterizzata da depositi alluvionali del Torrente Parmignola, cui si sovrappongono localmente dei depositi limosi di origine palustre. Tutta la pianura è caratterizzata da una modesta pendenza verso mare e da un discreto reticolo idrografico con fossi e canali che scorrono su terreni scarsamente permeabili, soprattutto nelle aree poste a confine con il comune di Ortonovo. Dal punto di vista geologico la zona di progetto, si colloca alla base dell' edificio strutturale, sul quale si inserisce l'abitato di Fontia, costituito da Unità appartenenti a successioni Liguri; la maggior parte di questa struttura è dominata da torbiditi calcaree ed argilliti appartenenti al "Flysch ad Elmintoidi di Ottone-S. Stefano" (Unità di Monte Caio) mentre nel settore sud-occidentale, affiorano arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche riconducibili alle "Arenarie del Gottero" (Unità di Monte Gottero). La pianura, che da questo settore degrada verso mare, risulta caratterizzata da litotipi assai diversificati; subito a contatto con le "Arenarie del Gottero" e in discordanza, giacciono depositi alluvionali intercalati a detriti eluvio-colluviali ed alluvioni terrazzate, questi passano lateralmente a terreni torbosi e a depositi palustri, con limi ed argille e abbondante frazione organica; infine verso mare, ai depositi tipici di ambiente continentale, si intercalano depositi eolici e di spiaggia.

Localmente la copertura detritica raggiunge spessori sicuramente superiori a 5 metri per le ripetute sovrapposizioni di alluvioni terrazzate e depositi palustri; dalla superficie e fino a 3-4 metri di profondità, affiorano limi-sabbiosi debolmente argillosi saturi e mediamente consistenti; più in profondità e sempre sottofalda, insistono sabbie e ghiaie addensate. La stabilità generale dell'area appare buona; non sono state riscontrate fratture o segnali di movimenti attivi o latenti in un discreto intorno dell'area.

Lo sviluppo del reticolo idrografico è abbastanza esteso e dal punto di vista morfologico risulta condizionato dalla natura delle litologie su cui si imposta; le forme e la distribuzione delle aste fluviali presenti nell'area, sviluppandosi su terreni calcarei, marnosi, argillosi ed arenacei, danno luogo a reticoli idrografici in cui l'azione erosiva è abbastanza intensa ed il ruscellamento superficiale assai diffuso. Numerose sono le incisioni (Fossa Maestra, e Canale Bolfano le principali), quasi tutte alimentate dalle acque di drenaggio superficiale, che interessano questo settore in destra idrografica rispetto al T. Carrione. Si tratta di corsi quasi completamente artificiali modellati nel territorio al fine di raccogliere e regimare verso il vicino bacino marino quante più acque possibili. Data la natura piuttosto eterogenea dei litotipi affioranti la permeabilità (o conducibilità idraulica k) si presenta variabile; nell'intorno del sito di intervento la permeabilità, primaria, varia da medio-bassa delle coperture eluvio-colluviali ad elevata delle alluvioni terrazzate a molto bassa per i depositi palustri.

4. INQUADRAMENTO DELL'AREA NEL QUADRO DEL R.U. E NEL P.A.I. DEL BACINO TOSCANA NORD

Dall'esame delle tavole G1 G2 G3 della variante generale al Piano Strutturale del Comune di Carrara, si denota che l'area in oggetto rientra nella classe di Pericolosità Idraulica **I4** ovvero Molto Elevata; nella classe di Pericolosità Geomorfologica **G2C**, ovvero medio elevata per problematiche geotecniche; l'area non risulta perimetrata tra quelle a maggior pericolosità sismica locale.

Per le aree classificate a pericolosità idraulica molto elevata sono date le seguenti prescrizioni in sede di piano strutturale: *possono essere previsti interventi per i quali venga dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.*

Le aree classificate in classe G2c (pericolosità medio-elevata per problematiche geotecniche) corrispondono alle aree potenzialmente soggette a cedimenti per la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti. Nelle aree classificate G2c sono necessari degli

approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

All'area in oggetto corrisponde la Pericolosità Idraulica Molto Elevata nella carte del **Piano di Assetto idrogeologico del Bacino Toscana Nord**. Per tali aree sono consentiti gli interventi che non comportino aumenti di superficie coperta né di nuovi volumi interrati, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali. Per tutti gli interventi deve essere dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree

Vista la L.R. 39/2000 e successive modifiche ed integrazioni, nonché il Regolamento Forestale della Toscana si ritiene che, durante l'esecuzione degli scavi ed al termine delle opere dovranno essere osservate le seguenti norme:

- a) tutte le acque provenienti dalle aree impermeabili saranno canalizzate e smaltite attraverso la tubazione presente in situ;
- b) tutte le tubature idrauliche sotterranee dovranno essere realizzate in modo da evitare perdite o rotture, assicurando in particolare che nei terreni suscettibili di movimenti di assestamento, quali aree di riporto e terreni instabili, le opere siano in grado di mantenere la loro efficienza;
- c) non dovranno essere creati ostacoli al normale deflusso delle acque meteoriche o sorgive (assenti in situ) e dovrà essere sempre assicurata la corretta regimazione delle acque, al fine di evitare fenomeni di ristagno o di erosione nell'area oggetto dei lavori e nei terreni limitrofi. A tal fine saranno eseguiti preliminarmente appositi fossi o fossetti di guardia delimitanti l'area stessa ed in grado di convogliare le acque a valle secondo le linee naturali di sgrondo, senza determinare fenomeni di erosione o di ristagno.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Per la definizione della categoria di appartenenza si è utilizzata una prova sismica di riferimento ubicata come da **Tav.3** allegata, la prova fornisce valori di Vs30 superiori a 360 m/sec, tuttavia si è preferito in via cautelativa usare la categoria C, non essendo la prova. L'area in oggetto pertanto è stata classificata nella Categoria "C" - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Le condizioni topografiche risultano classificabili come "T1", superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Sito in esame (coordinate espresse nel sistema ED50)

latitudine: 44,0630791388589
longitudine: 10,0415610845293
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 18487	Lat: 44,0836	Lon: 10,0103	Distanza: 3379,844
Sito 2	ID: 18488	Lat: 44,0856	Lon: 10,0798	Distanza: 3949,941

Sito 3	ID: 18710	Lat: 44,0356	Lon: 10,0826	Distanza: 4480,328
Sito 4	ID: 18709	Lat: 44,0336	Lon: 10,0132	Distanza: 3987,573

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 50anni
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%	
Tr:		30	[anni]
ag:		0,044	g
Fo:		2,499	
Tc*:		0,232	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%	
Tr:		50	[anni]
ag:		0,055	g
Fo:		2,511	
Tc*:		0,249	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%	
Tr:		475	[anni]
ag:		0,134	g
Fo:		2,415	
Tc*:		0,292	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%	
Tr:		975	[anni]
ag:		0,173	g
Fo:		2,373	
Tc*:		0,299	[s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss:	1,500
Cc:	1,700
St:	1,000
Kh:	0,012
Kv:	0,006
Amax:	0,650
Beta:	0,180

SLD:

Ss:	1,500
Cc:	1,660
St:	1,000
Kh:	0,015
Kv:	0,007
Amax:	0,811

SLV:	Beta:	0,180
	Ss:	1,500
	Cc:	1,580
	St:	1,000
	Kh:	0,048
	Kv:	0,024
	Amax:	1,974
SLC:	Beta:	0,240
	Ss:	1,450
	Cc:	1,560
	St:	1,000
	Kh:	0,060
	Kv:	0,030
	Amax:	2,465
	Beta:	0,240

5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per l'identificazione dei parametri litotecnici del sito in esame è stata utilizzata una prova penetrometrica dinamica pesante, realizzata su terreni poco distanti ed ubicata come da Tav.3 allegata. La prova è stata spinta fino a 3,2m di profondità dal p.c. Le caratteristiche dello strumento utilizzato sono le seguenti:

Rif. Norme DIN 4094

Peso Massa battente	63,6 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,489
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

I dati che seguono sono stati elaborati mediante il software Dynamic Probing di Geostru Srl

Strumento utilizzato	GEOGNOSTICA APUANA
Prova eseguita in data	26/08/2016
Profondità prova	3,20 mt
Falda non rilevata	

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione	Pres. ammissibile
----------------	-----------	------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------	---------------------------------	-------------------

☒ Attività: Frazionamento

☒ Bosco Giuseppe

6/16

			(Kg/cm ²)		Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	5	0,855	44,98	52,63	2,25	2,63
0,40	5	0,851	44,77	52,63	2,24	2,63
0,60	6	0,847	49,10	57,97	2,45	2,90
0,80	7	0,843	57,03	67,63	2,85	3,38
1,00	6	0,840	48,68	57,97	2,43	2,90
1,20	3	0,836	24,24	28,98	1,21	1,45
1,40	3	0,833	24,14	28,98	1,21	1,45
1,60	8	0,830	59,25	71,43	2,96	3,57
1,80	13	0,776	90,11	116,07	4,51	5,80
2,00	14	0,773	96,64	124,99	4,83	6,25
2,20	16	0,770	110,01	142,85	5,50	7,14
2,40	17	0,767	116,44	151,78	5,82	7,59
2,60	16	0,764	101,47	132,78	5,07	6,64
2,80	16	0,761	101,10	132,78	5,05	6,64
3,00	19	0,759	119,62	157,67	5,98	7,88
3,20	24	0,706	140,61	199,16	7,03	9,96

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Via Due Madonne 56

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi- Peck	Sanglerat	Terzaghi- Peck (1948)	U.S.D.M S.M	Schmertn ann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Strato 1	8,09	1,60	0,55	1,01	0,50	0,33	0,79	1,57	0,72	1,05	0,41	1,28	1,01
Strato 2	25,13	3,20	1,70	3,14	1,00	0,96	2,49	4,34	2,08	2,58	1,26	4,11	3,14

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)	
Strato 1	8,09	1,60	Robertson (1983)	16,18
Strato 2	25,13	3,20	Robertson (1983)	50,26

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman- Sanglerat
Strato 1	8,09	1,60	37,12	--	84,31	101,13
Strato 2	25,13	3,20	115,30	--	258,10	251,30

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	8,09	1,60	72,64	80,90
Strato 2	25,13	3,20	268,60	251,30

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	8,09	1,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato 2	25,13	3,20	Classificaz A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	8,09	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,41
Strato 2	25,13	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,64

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato	Correlazione	Peso unità di volume
--	------	--------------	--------------	----------------------

		(m)		saturo (t/m³)
Strato 1	8,09	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,88
Strato 2	25,13	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,02

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Strato 1	8,09	1,60	34,17	66,25	58,07	28,62
Strato 2	25,13	3,20	55,01	100	61,58	58,11

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck- Hanson- Thombur n- Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmert mann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi- Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFIC ATION)	Japanese National Railway	De Mello
Strato 1	8,09	1,60	8,09	29,31	22,31	30,27	0	32,93	0	<30	26,02	29,43	37,21
Strato 2	25,13	3,20	25,13	34,18	27,18	35,04	33,13	38,5	42	32-35	34,42	34,54	47,05

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze- Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Strato 1	8,09	1,60	8,09	—	64,72	96,16	—	—
Strato 2	25,13	3,20	25,13	357,82	201,04	297,23	368,48	200,65

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Strato 1	8,09	1,60	8,09	—	78,53	77,44	74,08
Strato 2	25,13	3,20	25,13	150,78	150,08	178,42	150,08

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	8,09	1,60	8,09	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	25,13	3,20	25,13	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	8,09	1,60	8,09	Meyerhof ed altri	1,66
Strato 2	25,13	3,20	25,13	Meyerhof ed altri	2,08

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	8,09	1,60	8,09	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
Strato 2	25,13	3,20	25,13	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
--	------	---------------------	-------------------------------------	--------------	---------

Strato 1	8,09	1,60	8,09	(A.G.I.)	0,34
Strato 2	25,13	3,20	25,13	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Strato 1	8,09	1,60	8,09	463,86	448,40
Strato 2	25,13	3,20	25,13	1346,15	896,25

6. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Tra i dati sopra riportati sono stati scelti quelli relativi alla tipologia di terreno presente, costituita da depositi alluvionali con alternanze di terreni incoerenti e coesivi ma prevalentemente incoerenti, si è deciso pertanto di identificare la seguente litostratigrafia fino a 3,2m di profondità dal piano di campagna, ed i corrispondenti parametri geotecnici ed elastici.

Tra i valori espressi nelle tavole di elaborazione delle prove sopra riportati sono stati scelti quelli evidenziati in grassetto.

STRATO1: *Depositi alluvionali poco addensati*

SPESSORE: 1,6m (progressiva 1,6m dal p.c.)

ANGOLO D'ATTRITO: 29°

COESIONE NON DRENATA: 0,3 kg/ cm²

GAMMA SECCO: 1,66 t/m³

GAMMA SATURO: 1,91 t/m³

MODULO ELASTICO: 96 Kg/cm²

MODULO EDOMETRICO: 78 Kg/cm²

MODULO DI POISSON: 0,34

STRATO2: *Depositi alluvionali addensati*

SPESSORE: 1,6m (progressiva 3,2m dal p.c.)

ANGOLO D'ATTRITO: 34°

COESIONE NON DRENATA: 0 kg/ cm²

GAMMA SECCO: 2,08 t/m³

GAMMA SATURO: 2,5 t/m³

MODULO ELASTICO: 297 Kg/cm²

MODULO EDOMETRICO: 150 Kg/cm²

MODULO DI POISSON: 0,3

7. CARICO LIMITE E CEDIMENTI

E' stata condotta una verifica sui carichi limite e cedimenti relativi alla scala esterna realizzata. Si è utilizzato l'Approccio 2 delle NTC 2008 allo SLV considerando una fondazione di tipo a platea dello spessore di 0,3m posta alla profondità di 0,5m dal p.c. Le dimensioni della platea sono di circa 1,5m x 1m. La pressione normale di progetto massima indicata in via cautelativa dall'Ingegnere strutturale è risultata di circa 1,2 kg/cmq.

La verifica sotto riportata è stata condotta mediante il software LoadCap della Geostru.

DATI GENERALI

```
=====
Larghezza fondazione          1,0 m
Lunghezza fondazione          1,5 m
Profondità piano di posa      0,5 m
Profondità falda               12,0
=====
```

SISMA

```
=====
Accelerazione massima (ag/g)    0,2
Coefficiente sismico orizzontale 0,0481
Coefficiente sismico verticale   0,024
=====
```

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

```
Descrizione:
Latitudine:          44,06
Longitudine:         10,04
Tipo opera:          2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:        Classe II
Vita nominale:       50,0 [anni]
Vita di riferimento: 50,0 [anni]
```

Parametri sismici su sito di riferimento

```
Categoria sottosuolo:    C
Categoria topografica:   T1
```

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,43	2,5	0,23
S.L.D.	50,0	0,54	2,51	0,25
S.L.V.	475,0	1,31	2,42	0,29
S.L.C.	975,0	1,7	2,37	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Opere di sostegno

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,645	0,18	0,0118	0,0059
S.L.D.	0,81	0,18	0,0149	0,0074
S.L.V.	1,965	0,24	0,0481	0,024
S.L.C.	2,4709	0,24	0,0605	0,0302

STRATIGRAFIA TERRENO

Corr: Parametri con fattore di correzione (TERZAGHI)

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH (m)	Gam (Kg/m³)	Gams (Kg/m³)	Fi (°)	Fi Corr. (°)	c (Kg/cm²)	c Corr. (Kg/cm²)	cu (Kg/cm²)	Ey (Kg/cm²)	Ed (Kg/cm²)	Ni	Cv (cmq/s)	Cs
1,6	1660,0	1910,0	29,0	29	0,0	0,0	0,3	96,0	78,0	0,0	0,005	0,004
1,6	2080,0	2500,0	34,0	34	0,0	0,0	0,0	297,0	150,0	0,0	0,0	0,0

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto (Kg/cm²)	N (Kg)	Mx (Kg·m)	My (Kg·m)	Hx (Kg)	Hy (Kg)	Tipo
1	A1+M1+R3	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. C apacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2,3	1,1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970)

Pressione limite 2,93 Kg/cm²

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 1,17 Kg/cm³

A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	16,44
Fattore [Nc]	27,86
Fattore [Ng]	12,84
Fattore forma [Sc]	1,39
Fattore profondità [Dc]	1,2
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,37
Fattore profondità [Dq]	1,15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,73
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0

Carico limite	2,93 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	1,27 Kg/cm ²
Fattore sicurezza	2,44

Condizioni di verifica [Ed<=Rd] Verificato

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	19,98
Fattore [Nc]	34,24
Fattore [Ng]	17,33
Fattore forma [Sc]	1,0
Fattore forma [Sg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0

Carico limite	3,1 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	1,35 Kg/cm ²
Fattore sicurezza	2,58

Condizioni di verifica [Ed<=Rd] Verificato

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	16,44
Fattore [Nc]	27,86
Fattore [Ng]	13,24
Fattore forma [Sc]	1,38
Fattore profondità [Dc]	1,17
Fattore forma [Sq]	1,19
Fattore profondità [Dq]	1,08
Fattore forma [Sg]	1,19
Fattore profondità [Dg]	1,08
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0

Carico limite	3,19 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	1,39 Kg/cm ²
Fattore sicurezza	2,66

Condizioni di verifica [Ed<=Rd] Verificato

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	16,44
Fattore [Nc]	27,86
Fattore [Ng]	19,34
Fattore forma [Sc]	1,39
Fattore profondità [Dc]	1,2
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0

Fattore forma [Sq]	1,37
Fattore profondità [Dq]	1,15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,73
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
=====	
Carico limite	3,32 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	1,44 Kg/cm ²
Fattore sicurezza	2,77

Condizioni di verifica [Ed<=Rd] Verificato
=====

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	16,44
Fattore [Nc]	27,86
Fattore [Ng]	17,12
Fattore forma [Sc]	1,34
Fattore profondità [Dc]	1,2
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,32
Fattore profondità [Dq]	1,15
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,8
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
=====	
Carico limite	3,21 Kg/cm ²
Resistenza di progetto	1,39 Kg/cm ²
Fattore sicurezza	2,67

Condizioni di verifica [Ed<=Rd] Verificato
=====

CEDIMENTI ELASTICI

=====	
Pressione normale di progetto	1,2 Kg/cm ²
Spessore dello strato	1,6 m
Profondità substrato roccioso	4,2 m

Modulo Elastico	96,0 Kg/cm ²
Coefficiente di Poisson	0,35
=====	
Coefficiente di influenza I1	0,41
Coefficiente di influenza I2	0,06
Coefficiente di influenza Is	0,44
=====	
Cedimento al centro della fondazione	7,03 mm
=====	
Coefficiente di influenza I1	0,24
Coefficiente di influenza I2	0,09
Coefficiente di influenza Is	0,28
Cedimento al bordo	2,25 mm
=====	

CEDIMENTI BURLAND E BURBIDGE

Pressione normale di progetto	1,2 Kg/cm ²
Tempo	15,0
Profondità significativa Zi (m)	7
Media dei valori di Nspt all'interno di Zi	16,5
Fattore di forma fs	1,148
Fattore strato compressibile fh	1
Fattore tempo ft	1,44
Indice di compressibilità	0,034
Cedimento	6,251 mm
=====	

8. CONCLUSIONI

Sulla base delle indagini svolte e delle considerazioni fatte, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- l'area di insediamento è subpianeggiante, non presenta segni di dissesti in atto o potenziali ed è pertanto in condizioni di stabilità ottimali;
- la zona in studio insiste in terreni di natura alluvionale aventi buone caratteristiche litotecniche;
- la categoria di sottosuolo identificata tramite indagine sismica di riferimento è risultata la "C", "T1";
- non è stata riscontrata la presenza di una falda idrica in grado di influenzare le fondazioni, la lettura delle carte delle isofreatiche pone la falda al di sotto dei 4m dal p.c.;
- i valori di resistenza e carico ammissibile riscontrati nel terreno sulla base dei test penetrometrici dinamici effettuati risultano ampiamente compatibili con gli interventi in progetto;

- i terreni su cui insiste il progetto di ristrutturazione sono caratterizzati da una discreta permeabilità.

Pertanto si può affermare che le condizioni geomorfologiche, idrografiche, idrogeologiche e geologiche dell'area d'insediamento e del suo intorno, e le condizioni stratigrafiche e geomeccaniche dei terreni di fondazione, sono compatibili con l'intervento in oggetto.

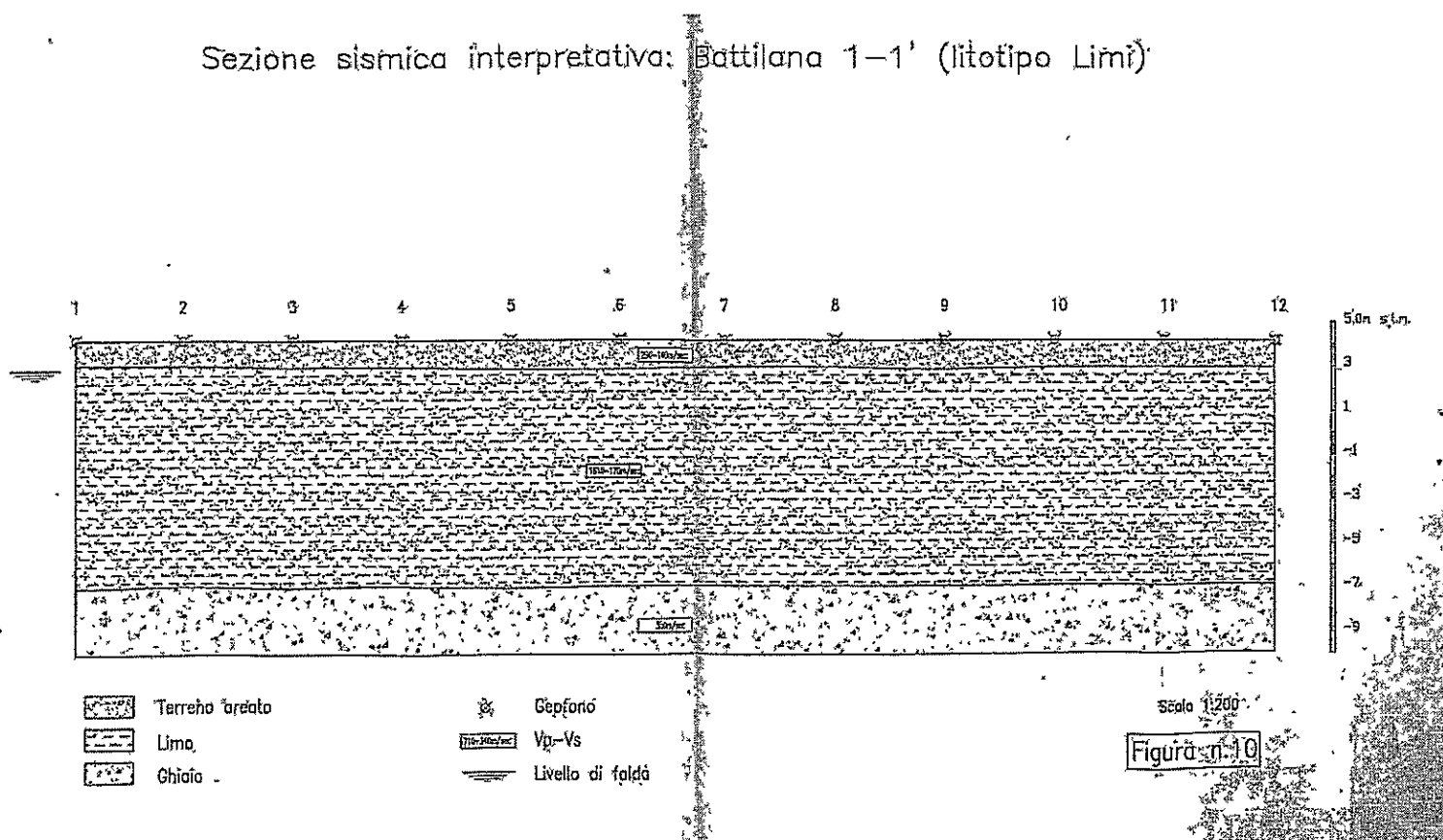
Massa, 22 giugno 2016

Dott. Geol. Andrea Battistini



ALLEGATO 1 : INDAGINE SIMICA DI RIFERIMENTO

Sezione sismica interpretativa: Battilana 1-1' (litotipo Limi)



INQUADRAMENTO TERRITORIALE



Area in oggetto



Scala 1:10000

INQUADRAMENTO GEOLOGICO



Area in oggetto



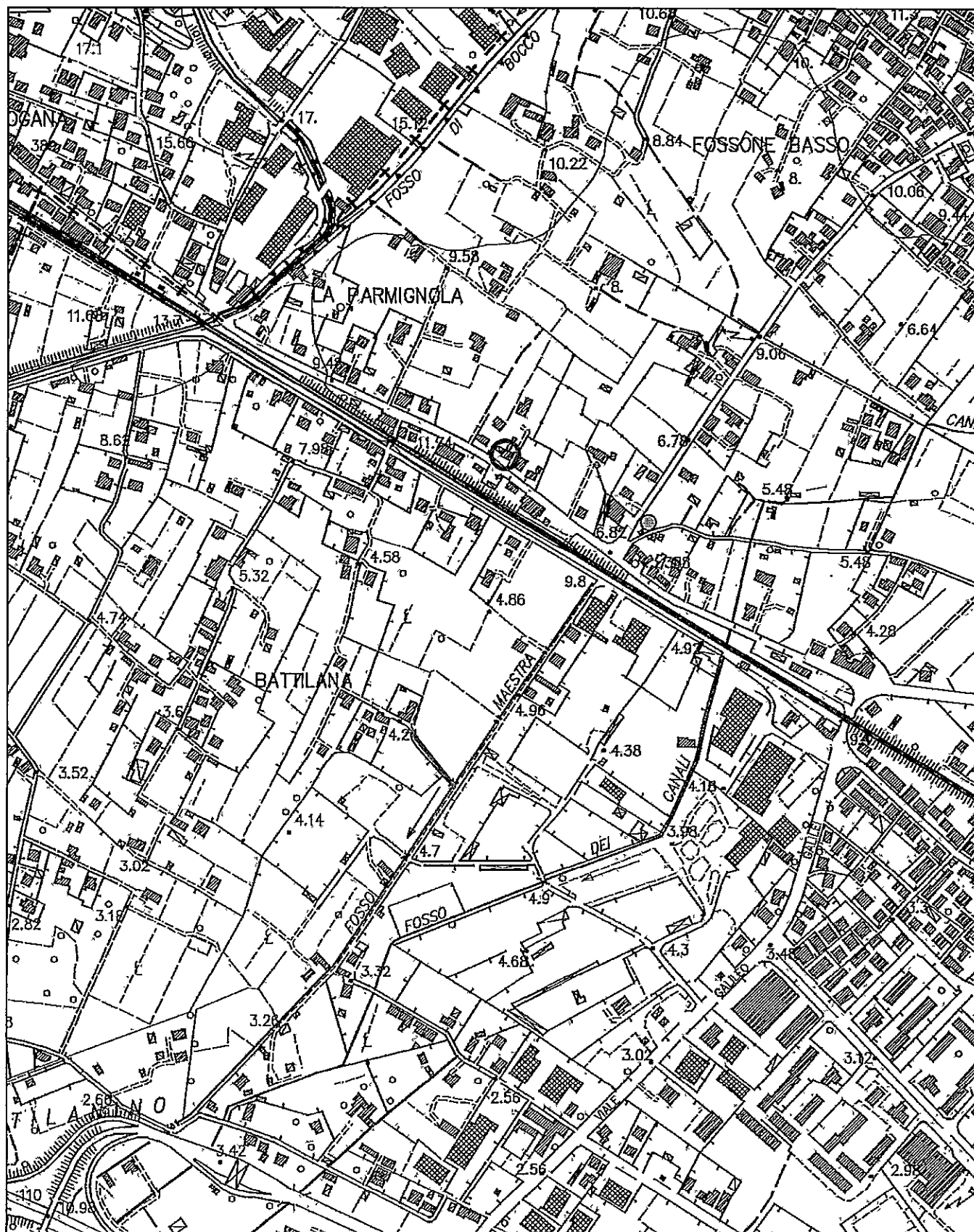
Scala 1:5000



Depositi alluvionali in prevalenza limosi e sabbiosi

TAV.2

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



Area in oggetto



Prova penetrometrica



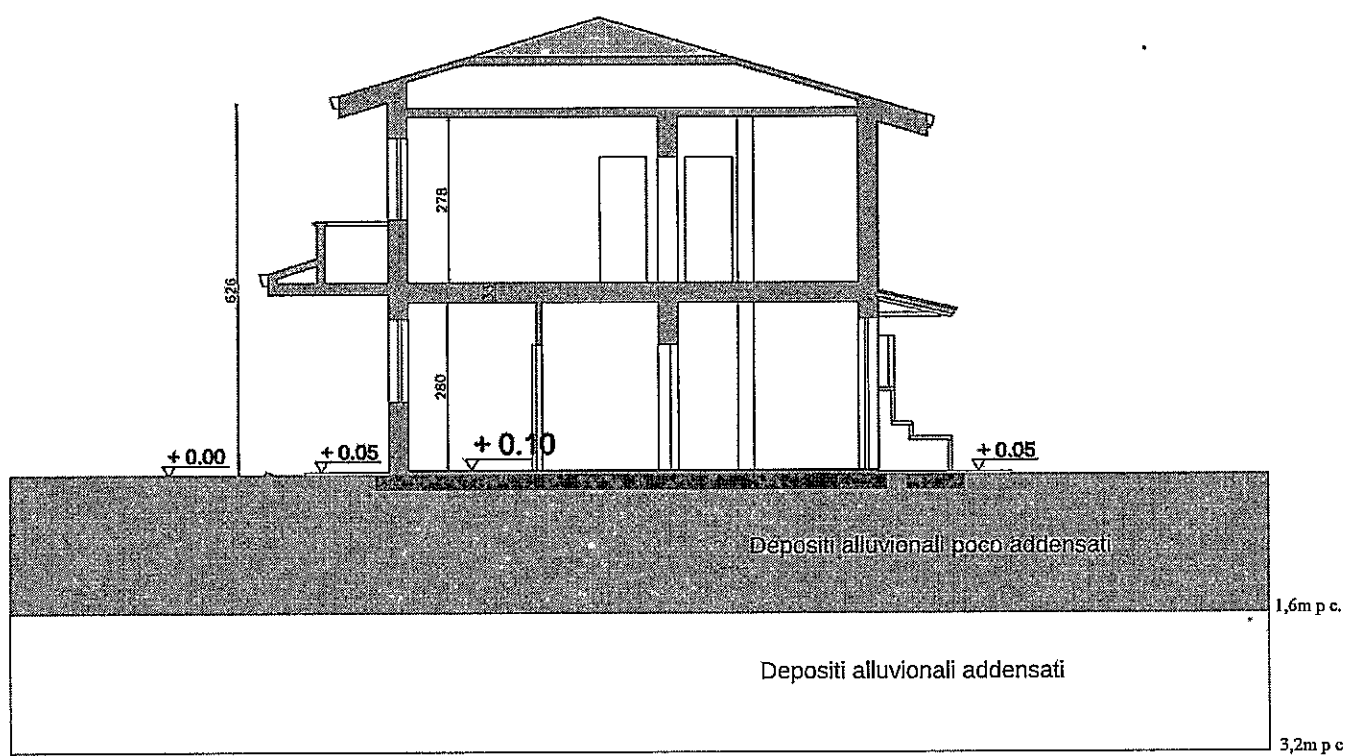
Indagine sismica



Scala 1:5000

TAV.3

Sezione geologica interpretativa



Via Aurelia 146, Comune di Carrara

TAV. 4