

Sospesi entrata - dettaglio**Provvisorio. 4616 Conto. 1 ORDINARIO**

Anagrafica	FB IMMOBILIARE SRL	
Codice fiscale/P IVA	01214510453	
Indirizzo		
CAP		
Località		
Importo provvisorio	1 712,00	
Importo da regolarizzare	1 712,00	
Descrizione bollo	BOLLO A CARICO BENEFICIARIO	
Importo bollo	2,00	
Descrizione spese	Descrizione commissioni	ESENTE SPESE
Importo spese	0,00	
Codice causale	000	
Causale	PAGAMENTO CONTRIBUTO ARTT 184-185 LR T 65/2014 COSTO DI COSTRUZIONE	
Data carico	02/08/2016	
Data regolarizzazione		
Data valuta	02/08/2016	
Modalità di pagamento	CASSA	
Imputazione	FRUTTIFERE	
Coordinate bancarie		
Numero ricevuta	6277	
Numero ricevuta storno		

Elenco regolarizzazioni


BANCA CARIGE

S.p.A. - Cap. Soc. euro 2.791.421.761.37 L.v. al 3/07/2015
 Sede Legale in Genova - Via Cassa di Risparmio, 15
 Cod. Fisc., P. IVA e Iscr. Reg. Impr. Ge n. 03285880104
 Iscritta all'Albo delle Banche e Capogruppo del Gruppo
 Banca Carige iscritta all'Albo dei Gruppi Bancari
 Aderente al Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi e
 al Fondo Nazionale di Garanzia

AGENZIA 6 - CARRARA - FOSSOLA
 ABI 6175 CAB 24506 02/08/2016

PREG SIG
 F B IMMOBILIARE S R L

V ROMA 17
 54033 CARRARA MS ITALIA

Vogliate prendere nota della seguente operazione a Vs debito, eseguita sul c/c 808286 80 presso
 AGENZIA 6 - CARRARA - FOSSOLA cod 1606
 Add pagamenti Tesorerie mecc di euro 1 714,00 val 02/08/2016

Descrizione

Totale a Vs debito euro 1 714,00

Banca Carige S.p.A.
 AGENZIA 6 - CARRARA - FOSSOLA

Operazione n° 98/1/1606215

MOD 751

S.p.A. Cap Soc euro 2.177.218.612.001 v. al 26/03/2012
Sede Legale in Genova Via Cassa di Risparmio 15
Cod. Fisc. P. IVA e Iscr. Reg. Impr. n. 03285880104
Iscritta all'Albo delle Banche e Capogruppo del Gruppo
Banca Carige Iscritta all'Albo dei Gruppi Bancari
Aderente al Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi

BANCA CARIGE

* * * POLLETTA * * *

DATA 02.08.2016

TESDREPIA: APFENTIA 6 - CARRARA - FOS

ENTE/ES

NUMERO

CONTO

1816/2016

6277

1

COMUNE DI CARRARA
PIAZZA 11 GIUGNO 2
54033 NB CARRARA

VERSANTE FS IMMOBILIARE SRL

HA VERSATO QUANTO SEGUE : PROVV/E

IMPORTO

4616

1.712,00+

CAUSALE DEL VERSAMENTO : PAGAMENTO CONTRIBUTO ART. 184-185 LR T 65/2014
CCSD DI COSTRUZIONE

RIF. 4562250 / 1 / 51 / 0

IMPORTO POLLETTA	VALUTA	POLLI	SEFESE	COMM.	IMPORTO RISCOSSO
1.712,00+	02.08.2016	PE	2,00	ES 0,00	0,00
					1.714,00+

DICONSJ EURO MILLESETTECENTOQUATTORDICI/00+

FATTI SALVI I DIRITTI DELL' ENTE

UFFRAZIONE N. 50004/1/1606215

BANCA CARIGE S.p.A. - 1606

IL CASSIERE

02 AGO 2016

SOGGETTA A CLAUSOLE RETROSCRITE N.1

ACQUISTO

Operazione n° 98/1/1606215



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Opere Pubbliche/Edilizia Privata – Sportello unico per l'edilizia



Spazio riservato al Settore	Spazio riservato al Settore
Protocollo Generale n° _____ del _____	ISTRUTTORIA N° _____
Protocollo del Settore n° _____ del _____	PERMESSO N° _____ / _____

RICHIESTA DI VARIANTE AL PERMESSO DI COSTRUIRE

(Art. 143, comma 1, L.R. 10.11.2014 n° 65)

Permesso di costruire n. 51 del 25/11/2014

IL PRESENTE MODELLO E' PARTE INTEGRANTE DELL'ISTANZA DA FORMULARSI ESCLUSIVAMENTE CON APPOSITA CARTELLA REPERIBILE PRESSO L'UFFICIO ECONOMATO

Il sottoscritto

Franco

nome

Barattini

cognome

Nato a

Carrara

Provincia

MS

il

1

7

-

0

5

-

1

9

4

1

residente in

Carrara

Provincia

MS

in via

San Francesco

n

30/B

C A P

54033

telefono

fax

e-mail

Codice Fiscale

BRTFNC41E17B832T

In qualità di

persona fisica

☐	proprietario
☐	comproprietario unitamente ai soggetti indicati all'allegato A della presente istanza
☐	usufruttuario
☐	nudo proprietario
☐	nudo proprietario unitamente ai soggetti indicati all'allegato A della presente istanza
☐	altro, specificare

persona giuridica

☐	Amministratore di condominio
☐	Presidente
☒	legale rappresentate
☐	socio accomandatario
☐	Presidente
☐	Legale rappresentate

Della ditta **F B IMMOBILIARE S.R.L.**

con sede in **Carrara** Provincia **MS** in via **Roma**

n **17** C A P **54033** telefono fax

PEC **FBIMMOBILIARE@GIGAPEC.IT** Codice Fiscale **1214510453**

Codice Fiscale Partita IVA

con l'impegno comunque a comunicare immediatamente ogni variazione in proposito, edotto/a delle responsabilità di cui all'art 47 del DPR 445/2000 per quanto disposto dall' art 29 del DPR 380/2001 e s m i e dall'art 142 commi 1 e 2 della L R 65/2014, e quindi dichiarando di **averne titolo e di essere eventualmente delegato ed autorizzato dagli altri aventi titolo elencati nell'apposito modulo denominato "allegato A"**

CHIEDE

1. a norma della vigente legislazione in materia urbanistica ed edilizia ed ai sensi e per gli effetti dell'art 143 comma 1 della L R 10/11/2014 n° 65, **la variante al permesso di costruire n.51 del 24/11/2014** relativo alle seguenti opere, individuate all'art 134 comma 1 lettere

- ☐ a) - **nuova edificazione** e cioe di realizzazione di nuovi manufatti edilizi fuori terra o interrati, anche ad uso pertinenziale privato che comportino la trasformazione in via permanente del suolo ineditato, diversi da quelli di cui alle lettere da b) ad m), e dagli artt 135 e 136 della L R n 65/2014 ,
- ☐ b) - **installazione manufatti** anche prefabbricati di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, camper, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazione, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, e che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee, e salvo che siano installati, con temporaneo ancoraggio al suolo, all'interno di strutture ricettive all'aperto, in conformità alla normativa regionale di settore, per la sosta ed il soggiorno dei turisti,
- ☐ c) - realizzazione di opere di **urbanizzazione primaria e/o secondaria** da parte di soggetti diversi dal comune,
- ☐ d) - realizzazione di **infrastrutture ed impianti**, anche per pubblici servizi, che comportino la trasformazione in via permanente di suolo in edificato,
- ☐ e) - realizzazione di **depositi di merci o di materiali e la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto** che comportino l'esecuzione di lavori a cui consegua la trasformazione permanente del suolo in edificato,
- ☐ f) - interventi di **ristrutturazione urbanistica**, cioè quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale,
- ☐ g) - **addizioni volumetriche** agli edifici esistenti realizzate mediante ampliamento volumetrico all'esterno della sagoma esistente,
- ☐ h) - interventi di **ristrutturazione ricostruttiva consistenti in, punti :**
 - ☐ - 1) - **demolizione con fedele ricostruzione,**
 - ☐ - 2) - **demolizione e contestuale ricostruzione senza incremento di volume,**
 - ☐ - 3) - **demolizione e ricostruzione di cui al punto 2) eseguiti su immobili sottoposti ai vincoli di cui al CODICE nel rispetto della sagoma dell'edificio preesistente;**
 - ☐ - 4) - **ripristino di edifici, o parti di essi, crollati o demoliti,** previo accertamento della originaria consistenza e configurazione, attraverso interventi di ricostruzione diversi da quelli di cui alla lettera i),
- ☐ i) - **ripristino di edifici o parti di essi, crollati o demoliti** previo accertamento della originaria consistenza e configurazione, attraverso interventi di ricostruzione comportanti modifiche della sagoma originaria, laddove si tratti di **immobili sottoposti ai vincoli di cui al CODICE;**
- ☒ l) - **sostituzione edilizia**, anche con contestuale incremento di volume, senza adeguamento delle opere di urbanizzazione e quelli di cui alla lettera h) punto 2 comportanti modifica della sagoma se **immobili sottoposti ai vincoli di cui al CODICE;**

☐ m) - piscine nonché gli impianti sportivi incidenti sulle risorse essenziali del territorio,

altri interventi realizzabili con permesso di costruire in alternativa alla procedura della SCIA, ai sensi dell'art 135 comma 5 della L R 65/2014, come a seguito identificati al comma 2 del medesimo articolo, lettere

- ☐ c) - restauro e risanamento conservativo ,
☐ d) - ristrutturazione edilizia conservativa ,
☐ e) - interventi pertinenziali

come meglio descritto nella relazione tecnica del progettista, da realizzarsi sull'immobile posto in Località Foce, via San Francesco n° , censito catastalmente al foglio 59, mappale 277-282-295-967-973-989-990, con destinazione d'uso Residenziale dichiarando che

☒ - i lavori risultano iniziati in data 19/11/2015 (Opere di Demolizione)

☐ - i lavori non risultano iniziati

le modifiche progettuali consistono in (*breve descrizione*)

Frazionamento, spostamento del Fabbricato con diversa Sagoma e opere pertinenziali

2. il Progettista dei Lavori incaricato e

Sergio		Faggiani	
nome		cognome	
Nato a	Carrara	Provincia	Ms il 1 9 - 0 9 - 1 9 5 6
residente in	Carrara	Provincia	MS in via San Martino
n	3	C A P	54033 telefono fax
iscritto al Collegio Professionale dei	Geometri	della provincia di	MS al n° 535
con studio professionale in	Carrara	Provincia	Ms in via Corso Carlo Rosselli
n	27	C A P	54033 telefono 585776800 fax 585776800
PEC	sergio.faggiani@geopec.it		Codice Fiscale FGGSRG56P19B832I

il quale ai sensi del comma 2 dell'art 142 della L R 65/2014, preso atto di quanto disposto dall'allegato W del Regolamento Edilizio Comunale vigente e della documentazione fornitagli dal richiedente

DICHIARA ED ASSEVERA CHE

3. in merito alle parti comuni o condominiali, l'intervento edilizio di cui al punto 1 della presente:

- ☒ le opere non riguardano parti comuni e/o condominiali dell'immobile
- ☐ riguarda parti comuni e/o condominiali dell'immobile e pertanto si dichiara che l'intervento è stato approvato da tutti i comproprietari e che gli stessi hanno consegnato al progettista il relativo atto e/o documento di consenso
- ☐ le opere, pur riguardando parti dell'edificio di proprietà comune, non necessitano di assenso in quanto rientranti nella casistica prescritta dall'art 1102 "Uso della cosa comune" del Codice Civile

4. l'immobile oggetto della presente è posto in area che il vigente Strumento Urbanistico classifica come segue

Piano Strutturale	Sistema / Sub Sistema	Aree a prevalente naturalità diffusa	U.T.O.E.	
Regolamento Urbanistico	Edificio classificato		Area classificata	Alta Collina e Montagna
Eventuale strumento urbanistico in adozione	Edificio classificato		Area classificata	
_____ specificare				

5. l'immobile oggetto della S.C.I.A. a cui fa riferimento la presente rientra nelle seguenti aree sottoposte ai relativi vincoli, le cui tutele risultano di competenza dell'Amministrazione Comunale e/o di altri Enti o Amministrazioni, allegando il relativo atto di assenso (comunque denominato) rilasciato dall'ente competente (compilare tutti i campi che sono indicati):

N°	DESCRIZIONE VINCOLO	NO	SI
1	Vincolo paesaggistico ambientale - D Lgs n° 42/04 Delibera Consiglio Regionale Toscana n° 37/2015 "Integrazione del P I T con valenza di Piano Paesaggistico" ☐ Art 14 Capo IV della Disciplina di Piano – Beni paesaggistici ☐ Art 16 c 4 Capo V della Disciplina di Piano – Sistema idrografico della Toscana – fascia di 150 m dai fiumi e torrenti di cui all'Allegato L dell'Elaborato 8B pertanto, si dichiara che - le opere tutelano i caratteri morfologici e figurativi dei fiumi e dei torrenti e gli aspetti storico-culturali del paesaggio fluviale, - le opere evitano i processi di artificializzazione dei fiumi e dei torrenti e ulteriori processi di urbanizzazione, garantendo che gli interventi di trasformazione non compromettono i rapporti figurativi identitari dei paesaggi fluviali, le visuali connotate da un elevato valore estetico-percettivo e la qualità degli ecosistemi ☐ Art 17 Capo VI della Disciplina di Piano – Aree estrattive ☐ Piano Strutturale – PS2012 – Tavola QC 5 – Vincoli ☐ ai sensi e per gli effetti dell'art 3 della L R T n 39/2000 e dell'art 2 del D P G R 48/r/2003 l'intervento ricade in area boschiva	✗	☐
4	D M 21 12 1999 - Sito di bonifica di interesse nazionale (SIN) - - nel caso in cui l'intervento ricade in area SIN che non incidono con le matrici del suolo- ☐ nel caso in cui l'area non è stata restituita agli usi legittimi deve essere allegata perizia, a firma di tecnico abilitato, del rischio sanitario ed ambientale associato a tutte le vie di esposizione attivate e/o attivabili in relazione alla definizione del progetto relativamente agli interventi da realizzare in area S I N, al fine della tutela della salute dei lavoratori e dei residenti ☐ nel caso in cui l'area è stata restituita agli usi legittimi si allega copia del decreto di restituzione,	✗	☐
5	D M 29 10 2013 - Sito di bonifica di interesse regionale (SIR) - - se l'intervento ricade in area SIR si dichiara che ☐ - l'intervento rientra tra quelli indicati al comma 1) dell'art 13 bis della L R 25/1998 e s m i e lo stesso NON INTERFERISCE CON IL SUOLO, IL SOTTOSUOLO E LA FALDA, e verrà svolto con modalità tali da non pregiudicare la realizzazione delle eventuali opere di bonifica,	✗	☐

	☐ - l'intervento non rientra tra quelli di cui al comma 1) dell'art 13 bis della L R 25/1998 e s m i ed e stato accertato, unicamente per la falda, il superamento dei limiti di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) di cui alla parte quarta titolo V all 5 Tab 2, del D lgs 152/2006 o dei diversi valori di fondo naturale eventualmente definiti ai sensi di quanto previsto nella deliberazione della giunta regionale 15 marzo 2010 n 301 ed a tal fine si allega autorizzazione rilasciata dalla regione in qualita di ente titolare del procedimento di bonifica		
6	Vincolo Idrogeologico Legge 3267/23 <i>- in caso in cui l'intervento ricade in area soggetta a vincolo idrogeologico, si dichiara che trattasi di</i> ☐ opere non soggette a dichiarazione di cui al Tit III ,artt 98 e 99 del Regolamento Forestale ☐ opere soggette a dichiarazione di cui al Tit III ,art 100 Regolamento Forestale ☒ opere soggette ad autorizzazione di cui al Tit III, art 101 Regolamento Forestale	☐	☒
7	Fasce di rispetto: - ☐ Autostradale - stradale (SALT – ANAS) - ☐ Strada provinciale (Amministrazione Provinciale) - ☐ Ferroviario (FFSS) - ☐ Elettrodotto (entro D P A – distanza di prima approssimazione) - ☐ Metanodotto	☒	☐
8	Demanio Idrico -R D n 523/1904 – L R n 79/2012 art 22 comma 2 let e)	☒	☐
9	Demanio Marittimo (Minist Trasp Navig – Capitaneria di Porto - S O T Marina di Carrara)	☒	☐
10	Consorzio Zona Industriale Apuana (C Z I A Massa)	☒	☐
11	Comando di Polizia Municipale , in quanto si prevede la modifica o la realizzazione di nuovi accessi carrabili con innesto dalla via pubblica denominata	☒	☐
12	Altri	☒ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
Annotazioni in merito ai vincoli AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N 13/2016			

Pertanto, per l'intervento di cui al punto 1) della presente

☐ - non incorre l'obbligo di acquisire atti di assenso o autorizzazioni

☒ - sono stati acquisiti gli atti di assenso e/o autorizzazioni per i vincoli sopra indicati, di cui si allega copia

☐ - ai sensi dell'art 142 comma 10 della L R 65/2014, si trasmette la documentazione necessaria all'acquisizione dei seguenti atti di assenso e/o autorizzazioni

- a) - _____
b) - _____
c) - _____
d) - _____

dichiarando di aver edotto il committente che l'intervento edilizio potrà essere iniziato solo dopo la comunicazione, da parte dello sportello unico, dell'avvenuta acquisizione degli stessi

6. in merito alle disposizioni di cui all'art 138 della L R n 65/2015 il fabbricato oggetto di intervento (*immobili di particolare valore*)

☒ - non rientra nella fattispecie di cui ai commi 1 e 2 dell'art 138 della L R n 65,

☐ - rientra nella fattispecie di cui ai commi 1 e 2 dell'art 138 della L R n 65/2014 e pertanto si dichiara che la documentazione allegata dimostra il rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo edilizio che saranno rispettati nella loro esecuzione ,

7. che le modifiche progettuali delle opere descritte al precedente punto 1), ai sensi dell'art 141, comma 5 della L R. 65/2014, per la verifica di **conformità alle norme igienico-sanitarie**

☒ **non comporta valutazioni tecnico-discrezionali** ai sensi del punto 1) del comma 5 dell'art 141 della L R 65/2014 **pertanto si autocertifica la conformità dell'intervento alle vigenti norme igienico-sanitarie,**

☐ riguarda interventi o opere su edifici a destinazione d'uso residenziale e **comporta valutazioni tecnico-discrezionali** ai sensi del punto 2) del comma 5 dell'art 141 della L R 65/2014 **pertanto si autocertifica la conformità dell'intervento alle vigenti norme igienico-sanitarie;**

☐ viene prodotto **parere** e i relativi elaborati visti dall'azienda A.S.L n° del in quanto

☐ *l'intervento comporta deroga alle disposizioni igienico-sanitarie previsti dalla normativa vigente,*

☐ *l'intervento riguarda edifici a destinazione d'uso diversa da quella residenziale in cui siano necessarie valutazioni tecnico discrezionali,*

8. **dotazione dello standard a parcheggio privato – art. 7 N.T.A. del R.U. e R E C .**

☐ **le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,**

X lo standard a parcheggio privato per l'intervento edilizio previsto e conforme alle norme di cui sopra

☐ lo standard a parcheggio privato per l'intervento edilizio previsto **non è conforme** alle norme di cui sopra e pertanto si chiede **deroga** per la quale si allega idonea documentazione ai sensi dell'art 7 delle NTA del Regolamento Urbanistico

9 ai sensi del D P G R del 18/12/2013 n° 75/R, e **consapevole che la mancata previsione delle misure di sicurezza costituisce causa ostativa al rilascio del permesso di costruire** ai sensi del comma 13 dell'art 141 della L R 65/2014, l'intervento (*linee vita*)

☐ **le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;**

X **Necessita del deposito di nuovo elaborato tecnico** relativo alle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e **esecuzione lavori in quota** in sicurezza, come da documentazione allegata,

10. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) ai sensi e per gli effetti del D M 22 gennaio 2008 n 37, comporta l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento dei seguenti **impianti tecnologici**

☐ **le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;**

X **le modifiche progettuali comportano l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento dei seguenti impianti tecnologici :**

☒ di produzione, trasporto, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica,

☒ radiotelevisivo ed elettronico in genere, le antenne e di protezione da scariche atmosferiche,

☒ di riscaldamento e climatizzazione,

☒ idrotermosanitario e di trasporto, trattamento, uso, accumulo e consumo di acqua,

☒ di trasporto ed utilizzazione di gas,

☐ di sollevamento di persone o cose,

☐ di protezione antincendio, allegato alla presente e composto di n° tavole e di relazione tecnica,

pertanto, ai sensi del D.M 22.11.2008 n. 37, l'intervento proposto si dichiara che ..

☐ l'intervento interessa edificio per il quale è stato rilasciato certificato di abitabilità/agibilità e pertanto ricorrendo gli obblighi di cui al comma 1 dell'art 11 del D M 37/08 si è edotti che l'impresa installatrice dovrà depositare, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune, la dichiarazione di conformità ed il progetto o lo schema degli impianti redatti ai sensi dell'articolo 5, e il certificato di collaudo ove previsto dalle norme vigenti,

X L'intervento interessa edificio per il quale non è stato rilasciato certificato di abitabilità/agibilità e ricorrendo gli obblighi di cui all'art 9 del D M 37/08 si è edotti che l'abitabilità è subordinata all'acquisizione della dichiarazione di conformità di cui all'articolo 7, nonché del certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti,

☐ non è soggetto agli obblighi derivanti dalle leggi indicate,

11. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1), ai sensi e per gli effetti della L 91/1991 n° 10 e del D P R 26/8/1993 n° 412 (*calcolo delle dispersioni termiche*)

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

☐ non comporta un nuovo calcolo delle dispersioni termiche ed il progetto di contenimento dei consumi energetici,

* comporta un nuovo calcolo delle dispersioni termiche ed il progetto di contenimento dei consumi energetici, con le necessarie verifiche, e stante quanto disposto dall'art 3 del D Lgs 192/2005, il progetto richiede

* applicazione integrale a tutto l'edificio,

☐ applicazione integrale ma limitata al solo ampliamento dell'edificio,

☐ applicazione limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni,

pertanto è stato edotto il richiedente dell'obbligo del deposito, presso il Comune, della documentazione progettuale, relazione e schemi grafici, redatta da professionista abilitato, attestante il rispetto delle prescrizioni di cui al D Lgs 192/2005, prima dell'inizio dei lavori (Allegata alla Presente)

12. le modifiche progettuali descritte al precedente punto 1), ai sensi dell'art 11 comma _____ (1 o 2) del D Lgs 115/2008, (*deroghe parametri edilizi*)

* non prevedono deroghe

☐ prevedono la deroga relativamente a

☐ distanze minime tra edifici,

☐ distanze dalle strade e/o dai confini di proprietà,

☐ altezza massima dell'edificio

A tal senso si allega documentazione dimostrante la riduzione minima del 10% dell'indice di prestazione energetica o dei limiti di trasmittanza,

13. ai fini dell'eliminazione delle *barriere architettoniche*, l'intervento proposto rispetta le prescrizioni dell'allegato I del Regolamento Edilizio, e

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

* è soggetto alle prescrizioni dell'art 77 e seguenti del D P R 380/01, del D M 236/89 e della L R 47/91 e successive modificazioni ed integrazioni, in quanto trattasi di edificio privato non aperto al pubblico e il progetto rispetta le prescrizioni di cui al comma 3 dell'art 77 del D P R 380/01 e pertanto ne garantisce

☐ Accessibilità

☐ Visitabilità

X Adattabilità

☐ è soggetto alle disposizioni di cui all'art 82 del D P R 380/01 trattandosi di edificio o spazio pubblico, o privato aperto al pubblico, e pertanto le opere risultano conformi a quanto ivi prescritto, come da dichiarazione e schemi dimostrativi allegati alla SCIA di cui alla presente asseverazione,

☐ è soggetto alle disposizioni di cui al punto precedente, ma non è possibile soddisfare integralmente i requisiti di cui all'art 82 del D P R 380/01 e pertanto viene dimostrato comunque il requisito della visitabilità condizionata nei casi previsti dall'art 57 del D M 236/89,

☐ trattasi di intervento non assoggettato alle prescrizioni di cui agli artt 77 e 82 del D P R 380/2001, in quanto _____

14. ai sensi dei disposti del **D.Lgs n. 152/06** e successive modificazioni e integrazioni (**tutela delle acque**)

- ☒ **le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,**
- ☐ le opere riguardano la disciplina di rispetto assoluto pozzi (ml 10),
- ☐ le opere riguardano la disciplina di rispetto relativo dei pozzi (ml 200),
- ☐ le opere non riguardano le discipline di cui sopra,

15 le modifiche progettuali , ai sensi dell'art 133 comma 2 della L R n° 65/2014 (**urbanizzazioni presenti**)

- ☒ **non interessano tale aspetto;**

incide sul carico insediativo e pertanto .

- ☐ **non necessita** della realizzazione o adeguamento delle opere di urbanizzazione primaria esistenti come dimostrato dal contenuto delle lettere liberatorie degli enti gestori (*GAIA, AMIA, ENEL, etc*), che si allegano alla presente,
- ☐ **necessita** della **realizzazione o adeguamento** delle opere di urbanizzazione primaria relativamente a _____, per le quali è prevista da parte del comune e/o degli enti e/o aziende l'attuazione delle stesse nel triennio successivo ,
- ☐ **necessita** della **realizzazione o adeguamento** delle opere di urbanizzazione primaria relativamente a _____, per le quali il richiedente è stato edotto **dell'impegno di procedere alla sua attuazione** contemporaneamente alla realizzazione delle opere relative al permesso di costruire e che ai sensi del comma 11 dell'art 191 della L R 65/2014 sarà sua facoltà richiedere lo scomputo totale o parziale del contributo di cui all'art 183 Nel caso sia richiesto lo scomputo si dovrà allegare ad apposita istanza il progetto esecutivo delle opere da sottoporre all'approvazione degli enti e/o soggetti preposti

16. Disposizioni in materia di trattamento degli **scarichi fognari** relativi alle **acque reflue domestiche** – comma 2 art 14 L R 20/2006 – Regolamento Comunale 2011, l'intervento

- ☒ **le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;**
- ☐ **ricade in area dotata di fognatura pubblica** e pertanto si provvederà allo smaltimento delle acque reflue domestiche mediante allaccio alla fognatura pubblica con recapito posto sulla via _____, come da schema contenuto negli elaborati grafici progettuali, previo autorizzazione degli enti competenti
- ☐ **pur ricadendo in area dotata di fognatura pubblica** non può essere allacciato in quanto

(dimostrare con allegata idonea documentazione e barrare anche la casella sottostante)

- ☐ **non ricade in area dotata di fognatura pubblica** e pertanto si provvederà ad eseguire un sistema di smaltimento delle acque reflue domestiche come da schema contenuto negli elaborati grafici progettuali previa autorizzazione del Settore Ambiente del Comune prima della sua realizzazione
- ☐ non interessa il sistema di smaltimento delle acque reflue domestiche

17. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) (**prevenzione incendi**)

X le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

- ☐ non è relativa ad attività elencate al D P R 151 del 18/2011,
- ☐ è relativa all'attività n° _____ categoria A elencata al D P R 151 del 18/2011 e pertanto dichiara che l'intervento progettato è conforme alla vigente normativa di prevenzione incendi. Dichiara altresì di avere reso edotto il committente sull'obbligo della presentazione dello specifico progetto al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco congiuntamente al deposito della segnalazione certificata di inizio lavori,
- ☐ è relativa all'attività n° _____ categoria B elencata al D P R 151 del 18/2011 e pertanto viene prodotto parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco n° _____ del _____,
- ☐ è relativa all'attività n° _____ categoria C elencata al D P R 151 del 18/2011 e pertanto viene prodotto parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco n° _____ del _____,

18 che la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) (contributi tit. VII L.R. 65/2014)

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

✱ comporta incremento del carico urbanistico ai sensi dell'art 184, della L R 65/2014 e pertanto è soggetta al pagamento dei contributi di cui al Titolo VII, i dati per la sua determinazione sono contenuti nella apposita modulistica che deve essere obbligatoriamente allegata alla presente per quanto previsto del comma 2 dell'art 190 della L.R. 65/2014,

esenzioni totali o parziali

✱ comporta incremento del carico urbanistico ai sensi dell'art 184, della L R 65/2014 e pertanto è soggetta al pagamento dei contributi di cui al Titolo VII, i dati per la sua determinazione sono contenuti nella apposita modulistica che deve essere obbligatoriamente allegata alla presente per quanto previsto del comma 2 dell'art. 190 della L R 65/2014, ad esclusione del contributo relativo il costo di costruzione in quanto l'intervento è compreso nei casi di cui all'art 188 comma 2 lettera . . . della L R 65/2014 (specificare),

☐ non comporta incremento del carico ai sensi dell'art 184, della L R 65/2014 e pertanto non è soggetta al pagamento dei contributi di cui al Titolo VII ad eccezione del solo contributo relativo al costo di costruzione, ai sensi del regolamento comunale del Consiglio Comunale n° 14 del 9/3/2006,

☐ trattasi di intervento a titolo gratuito ai sensi dell'art 188 comma 1 lettera (specificare) della L R 65/2014 e pertanto non è dovuto il contributo di cui al Titolo VII ,

☐ trattandosi di intervento di edilizia convenzionata, ai sensi di quanto disposto _____ e pertanto non sono dovuti i seguenti contributi

☐ - oneri di urbanizzazione primaria

☐ - costo di costruzione

19. ai sensi e per gli effetti del D Lgs 152/06 e del D M n° 161/12 (terre e rocce da scavo) l'intervento

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

☐ non prevede la produzione di terre e rocce da scavo,

✱ le terre o rocce da scavo prodotte saranno smaltite con il trasporto delle stesse in discarica autorizzata,

☐ il progetto prevede la produzione di terre e rocce da scavo ed il suo riutilizzo ivi compreso lo stoccaggio temporaneo, pertanto edotti degli obblighi derivanti dalle normative di settore, si provvederà a depositare, prima dell'inizio dei lavori, copia della dichiarazione, redatta su apposita modulistica, che è stata inoltrata ad ARPAT;

20. ai sensi e per gli effetti dell'art 17 comma 2 del D P G R n° 2/r del 9 2 2007, l'intervento edilizio richiesto prevede il convogliamento e/o lo smaltimento delle acque piovane

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

☐ con recapito alla rete fognaria Comunale delle acque bianche, in quanto non è tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno, come dimostrato dalla documentazione allegata alla presente, previa autorizzazione dell'ente gestore,

☐ non è tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno, come dimostrato dalla documentazione allegata alla presente, e pertanto si prevede il loro convogliamento

☐ con recapito nel corso d'acqua denominato _____ previa autorizzazione dell'ente gestore, così come rappresentato nei relativi elaborati ,

☐ con altro idoneo sistema come rappresentato negli elaborati progettuali

X direttamente sul terreno che ne garantisce la permeabilità,

☐ non interessa il sistema di convogliamento e/o lo smaltimento delle acque piovane

21 ai sensi e per gli effetti dell'art 17 comma 1 del D P G R n° 2/r del 9 2 2007 e dell'art 7 punto 6 delle NTA del R U (**superfici drenanti aree di parcheggio e percorsi carrabili o pedonali**), l'intervento edilizio richiesto prevede che

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

✱ le aree destinate a parcheggio, viabilità, percorsi carrabili e pedonali saranno realizzati, come da schemi progettuali allegati alla presente, con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque mentre le aree di sosta garantiscono la permeabilità di almeno il 50%,

☐ le aree destinate a parcheggio, viabilità, percorsi carrabili e pedonali non saranno realizzati con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque per motivi di sicurezza, igienico-sanitari, statici o di tutela dei Beni Culturali e Paesaggistici come comprovato dalla documentazione allegata alla presente ,

☐ non interessa le aree destinate a viabilità, percorsi carrabili e pedonali,

22. ai sensi e per gli effetti dell'art 16 comma 2 del D P G R n° 2/r del 9 2 2007 (**superfici drenanti**)

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

✱ l'intervento edilizio richiesto mantiene una superficie permeabile di pertinenza dell'edificio pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria,

☐ per l'intervento edilizio richiesto non incorre l'obbligo di effettuare la verifica delle superfici permeabili in quanto _____

23. ai sensi e per gli effetti dell'art 17 comma 2 del D P G R n° 2/r del 9 2 2007, l'intervento edilizio richiesto prevede il convogliamento e/o lo **smaltimento delle acque piovane**

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

☐ con recapito alla rete fognaria Comunale delle acque bianche, in quanto non è tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno, come dimostrato dalla documentazione allegata alla presente, previa autorizzazione dell'ente gestore,

☐ con recapito nel corso d'acqua denominato _____, in quanto non è tecnicamente possibile il loro convogliamento in aree permeabili, senza determinare fenomeni di ristagno, come dimostrato dalla documentazione allegata alla presente,

X direttamente sul terreno che ne garantisce la permeabilità,

☐ non interessa il sistema di convogliamento e/o lo smaltimento delle acque piovane

24 ai sensi e per gli effetti dell'art 17 comma 1 del D P G R n° 2/r del 9 2 2007 (**superfici drenanti aree di parcheggio e percorsi carrabili o pedonali**), l'intervento edilizio richiesto prevede che

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

✱ le aree destinate a viabilità, percorsi carrabili e pedonali saranno realizzati, come da schemi progettuali allegati alla presente, con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque,

☐ le aree destinate a viabilità, percorsi carrabili e pedonali non saranno realizzati con modalità costruttive idonee a consentire l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque per motivi di sicurezza, igienico-sanitari, statici o di tutela dei Beni Culturali e Paesaggistici come comprovato dalla documentazione allegata alla presente ,

☐ non interessa le aree destinate a viabilità, percorsi carrabili e pedonali,

25 salvaguardia del verde e delle alberature ai sensi dell'art 17 N T A del Regolamento Urbanistico

✳ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

- ☐ l'intervento non rientra tra quelli di cui al comma 1 dell'art 17 della N T A del R U ,
- ☐ l'intervento rientra tra quelli di cui al comma 1 dell'art 17 della N T A del R U e pertanto si allega l'apposita documentazione di cui al comma 1 dell'art 17 delle N T A del R U e schemi di verifica di cui ai commi 2, 4 e 6 del citato art 17

26 che, ai fini dell'art 93 del D P R 380/01 e dell'art 170 L R n 65/2014 (Norme Sismiche), l'intervento

- ☐ non riguarda parti strutturali dell'edificio o trattasi di opere di trascurabile importanza ai fini della pubblica incolumità (art 12 del DPGR 9 luglio 2009 n 36/R),
X è soggetto alla disciplina in materia di costruzioni in zona sismica e pertanto *sarà provveduto*, prima dell'inizio dei lavori strutturali, *al deposito del relativo progetto all'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Massa Carrara*, presentando al Comune copia dell'attestato di deposito, preso atto del contenuto della *relazione geologica-geotecnica* a firma di Ing Bertocchi Davide che ne ha dimostrato la fattibilità,

27. che la realizzazione delle opere relative al permesso di costruire – (codice della strada)

✳ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

- ☐ non sono interventi disciplinati dal C d S
 - ☐ sono interventi disciplinati dal Codice della Strada e pertanto sono conformi a quanto stabilito dall'Art 22 del C d S e dall'Art 46 del Reg di Attuazione,
28. interventi ricadenti in aree assoggettate a *pericolosità idraulica* stante le previsioni del Piano di assetto Idrogeologico e dagli strumenti urbanistici , D G R T 1328/04 e s m i

X l'intervento non ricade in area sottoposta a pericolosità idraulica,

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto,

- ☐ l'intervento ricade in area sottoposta a pericolosità idraulica, così classificata

☐ - **P.I.E** – pertanto si dichiara e assevera che

- l'intervento da realizzare, risulta assentibile per quanto disposto dall'art. 6 della Norme del Piano di assetto Idrogeologico e che

- ☐ - rientra tra quelli indicati all'art 5 comma 10 delle norme di PAI,
- ☐ - rientra tra quelli citati ad uno dei commi 5, 6 , 8 e 10 dell'art 6 delle norme PAI e pertanto
- **si dichiara che non si determina aumento delle pericolosità a monte e a valle ;**
☐ la documentazione allegata e idonea alla dimostrazione dell'assenza di pericolo per le persone e i

beni,

oppure

- ☐ per l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni si rende necessaria l'esecuzione di sistemi di auto sicurezza compatibilmente con la natura dell'intervento ed il contesto territoriale e pertanto si allega la documentazione a dimostrazione di quanto sopra;

oppure

- ☐ ai sensi del comma 6 dell'art 6 delle norme di PAI, per l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni si rende necessario condizionare il rilascio della certificazione di agibilità

☐ - **P.I.M.E.** – pertanto si dichiara, per quanto disposto dalla L R T 21/2012, che trattasi di intervento compreso tra quelli di cui

☐ - al comma 2 dell'all'art 2 della L R T n 21/2012 e non risultano necessarie le opere di messa in sicurezza idraulica di cui al comma 7 dell'art 2 stesso, come da allegata documentazione a dimostrazione di quanto sopra,

☐ - al comma 2 dell'all'art 2 della L.R.T. n 21/2012 e pertanto si è edotti che prima dell'inizio dei lavori dovranno essere preventivamente realizzate le opere per la loro messa in sicurezza per tempo di ritorno duecentennale comprensive degli interventi necessari per non aggravare pericolosità idraulica del contorno e depositata la **certificazione di regolare esecuzione** presso la struttura Regionale competente

Per quanto disposto dal comma 7 dell'art 2 della L.R.T. n. 21/2012, si allega lo specifico progetto, a firma di tecnico abilitato, relativo le opere di messa in sicurezza e idonea documentazione, contenente gli studi, l'analisi, le conclusioni che rendono l'intervento edilizio assentibile e si assevera, ai sensi del comma 8 dell'art. 2 della L.R.T. n. 21/2012, che risultano rispettate le condizioni di cui ai commi 2, 4, 5, 6 e 9 dell'art. 2 della L R T n 21/2012.

☐ - al comma 3 lettera _____ dell'art. 2 della L.R.T. n. 21/2012 e pertanto si dichiara che

- la documentazione allegata è idonea alla dimostrazione dell'assenza di pericolo per le persone e i beni, anche attraverso sistemi di riduzione della vulnerabilità tali da non comportare aumento dei rischi e della pericolosità idraulica al contorno,
- non si prevede la realizzazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o che comunque consenta il pernottamento,
- l'intervento non prevede aumento della superficie coperta dell'edificio oggetto di intervento

Per quanto disposto dal comma 8, risultano rispettate le condizioni di cui ai commi 2, 4, e 6 dell'art 2 della L.R.T. n. 21/2012.

☐ - al comma 6 dell'art. 2 della L.R.T. n. 21/2012 e pertanto si dichiara che

- la documentazione allegata è idonea alla dimostrazione che le opere non determinano aumento dei rischi e della pericolosità idraulica al contorno,

☐ - alla lettera _____ del comma 9 dell'art 2 della L.R.T. n. 21/2012 e pertanto non si applicano le prescrizioni e limitazioni previste dai punti di cui sopra.

29. interventi ricadenti in aree assoggettate a *pericolosità geomorfologica* stante le previsioni del Piano di assetto Idrogeologico e dagli strumenti urbanistici, D G R T 1328/04 e s m i

X l'intervento non ricade in area sottoposta a pericolosità geomorfologica,

☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

☐ l'intervento ricade in area sottoposta a pericolosità geomorfologica, così classificata

☐ - **P.F.E** – pertanto si dichiara e assevera che l'intervento da realizzare, risulta assentibile per quanto disposto dal comma 8 dell'art 14 e dal comma 7 dell'art 13 della Norme del Piano di assetto Idrogeologico di cui al D G R T 1328/04 e s m i , pertanto si allega idonea documentazione contenente gli studi, l'analisi e le conclusioni che rendono l'intervento edilizio assentibile ,

☐ - **P.F.M.E.** – pertanto si dichiara, in relazione all'intervento edilizio previsto, che

☐ - è compreso tra quelli ammissibili ai sensi del comma 7 lettera a) o c) o d) dell'art 13 delle norme del Piano di assetto Idrogeologico di cui al D G R T 1328/04 e s m i ,

☐ - è compreso tra quelli ammissibili ai sensi del comma 7 lettera b) dell'art 13 delle norme del Piano di assetto Idrogeologico di cui al D G R T 1328/04 e s m i , pertanto si allega idonea documentazione contenente gli studi, l'analisi e le conclusioni che rendono l'intervento edilizio assentibile;

30 Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili :

☐ l'intervento non è compreso tra quelli indicati al comma 1 dell'art 11 del D Lgs 3 3 2011 n 28,

X l'intervento è compreso tra quelli indicati al comma 1 dell'art 11 del D Lgs 3 3 2011 n 28 e pertanto

X si allega la prescritta documentazione, a firma di tecnico abilitato, dimostrante il raggiungimento degli obiettivi prestazionali di cui allegato 3 del D Lgs 3 3 2011 n 28,

oppure

- ☐ l'intervento ricade in area vincolata ai sensi all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni, e a quelle specificamente individuate come tali negli strumenti urbanistici, si dichiara che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici, **il tutto come evidenziato da apposita documentazione allegata**,
- ☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

31. Legge Regionale 24/2/2005 n. 39 – D.P.G.R. 25/2/2010 n. 17/R – **Disposizioni in materia di energia**

- ☐ l'intervento edilizio **non è compreso** tra quelli individuati dal comma 1 dell'art. 4 del D.P.G.R. 25/2/2010 n. 17/R,
- ☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;
X l'intervento edilizio **è compreso** tra quelli individuati dal comma 1 dell'art. 4 del D.P.G.R. 25/2/2010 n. 17/R e pertanto si è edotti che, ai sensi dell'art. 10 del D.P.G.R. 25/2/2010 n. 17/R, che prima dell'inizio dei lavori dovrà essere dato incarico al soggetto certificatore di predisporre l'**attestato di prestazione energetica (APE)**,
- ☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;

32. Disposizioni in materia di **impatto acustico** – Legge 447/95 e Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose - D.P.C.M. 5/12/97 – **clima acustico e requisiti acustici passivi degli edifici**

- ☐ le modifiche progettuali non interessano tale aspetto;
- ☐ l'intervento edilizio **non comporta la creazione di nuovi insediamenti** residenziali o **non è ubicato in prossimità delle infrastrutture** di cui al comma 2 dell'art. 8 della Legge 447/95 e pertanto non incorre negli obblighi di redazione della relazione di **clima acustico** prevista dal comma 3 del medesimo articolo e dall'art. 6 del Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose ,
X l'intervento edilizio **comporta la creazione di nuovi insediamenti** residenziali e pertanto incorre negli obblighi di redazione della relazione di **clima acustico** prevista dal comma 3 dell'art. 8 della Legge 447/95 e dall'art. 6 del Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose, e pertanto, ai sensi del comma 3 bis dell'art. 8 della Legge 447/95, si allega alla presente **autocertificazione a firma di tecnico abilitato in materia di acustica**.

inoltre

- ☐ l'intervento edilizio **comporta la costruzione, l'ampliamento e/o la ristrutturazione globale di ambienti abitativi** e pertanto incorre negli obblighi di rispettare i **requisiti acustici passivi degli edifici** ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97 e pertanto si allega, ai sensi del comma 3 bis dell'art. 8 della Legge 447/95, alla presente **autocertificazione a firma di tecnico abilitato in materia di acustica**.
- ☐ l'intervento edilizio **non comporta la costruzione, l'ampliamento e/o la ristrutturazione globale di ambienti abitativi** e pertanto non incorre negli obblighi di rispettare i requisiti acustici passivi degli edifici ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97

In ogni caso si è edotti che prima di intraprendere l'attività di cantiere si dovrà ottemperare a quanto disposto dal Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose.

Si produce, inoltre, quale parte integrante e sostanziale della presente, **la seguente documentazione obbligatoria**

- **Elaborati tecnici completi** di estratto di mappa catastale ed aereo fotogrammetrico, della sistemazione esterna, delle piante, delle sezioni e dei prospetti (stato modificato e stato sovrapposto con quello autorizzato), della relazione tecnica e di ogni altro elaborato progettuale necessario per consentire le verifiche di competenza dell'Amministrazione Comunale, il tutto in conformità a quanto disposto dall'allegato W del Regolamento Edilizio Comunale vigente,

- **Quietanza n°** del di versamento della somma di € ____/00 sul c.c. 118547 (diritti di segreteria) **oppure acquisto dei relativi bollini presso l'ufficio economato del Comune P.zza 2 Giugno in Carrara da applicare sulla apposita cartella**,

- **Relazione tecnica dettagliata**

- **Documentazione fotografica**, puntuale ed esauriente, dello stato attuale con planimetria dei punti di scatto,

- Copia dei documenti di identità in corso di validità di chi sottoscrive la presente, oltre alla documentazione ed i pareri, autorizzazioni, nulla osta o atto d'assenso indicati nei punti precedenti

☐ Altro (specificare)

IL PROGETTISTA ASSEVERA E CERTIFICA

- ai sensi e per gli effetti dell'art. 142 comma 2 della L.R. 10/11/2014 n° 65 e successive modificazioni ed integrazioni, che le opere da realizzarsi con variante al permesso di costruire a cui fa riferimento la presente Relazione Asseverata e meglio rappresentate nel progetto, sono conformi agli strumenti urbanistici sia adottati che approvati ed ai regolamenti edilizi vigenti, nonché il rispetto delle altre normative di settore aventi incidenza sulla disciplina dell'attività edilizia e, in particolare, alle norme antisismiche, di sicurezza, antincendio, igienico-sanitarie e alle norme relative all'efficienza energetica.

- ai sensi e per gli effetti dell'art. 142 comma 5 della L.R. 10/11/2014 n° 65, il sottoscritto Professionista, in ordine a tutto quanto sopra descritto ed asseverato, dichiara di essere consapevole che le asseverazioni non corrispondano al vero ne sarà data notizia all'Autorità Giudiziaria e al competente Ordine Professionale.

SOLLEVA

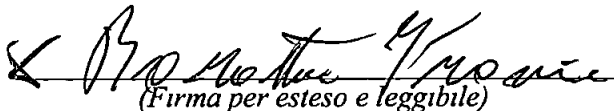
Il Comune di Carrara da ogni responsabilità derivanti da dichiarazioni non veritiere in osservanza di prescrizioni o obblighi assunti con la sottoscrizione della presente nonché nei confronti di terzi

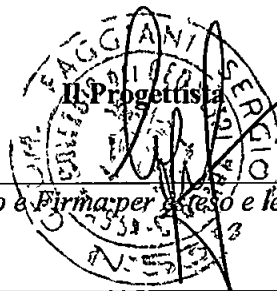
Si dichiara che il presente modello è conforme all'originale predisposto dal Comune di Carrara e pubblicato sul sito internet dello stesso, fatta eccezione per quelle modifiche rese necessarie per meglio inquadrare casistiche particolari o da intervenute modifiche di legge e/o regolamenti

Tutte le voci del presente modello sono obbligatorie e ogni correzione relativa la sua compilazione effettuata in calce potrebbe comportarne l'annullamento

Carrara, li 23/05/2016

Il Richiedente

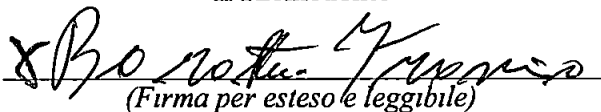

(Firma per esteso e leggibile)

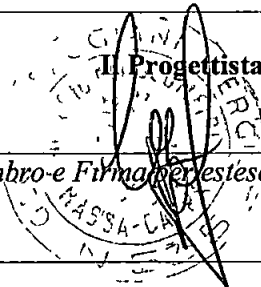


(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

Il richiedente anche a nome e per conto anche degli titolari delega il progettista alla gestione del presente procedimento edilizio ed al ritiro del titolo edilizio

Il Richiedente


(Firma per esteso e leggibile)

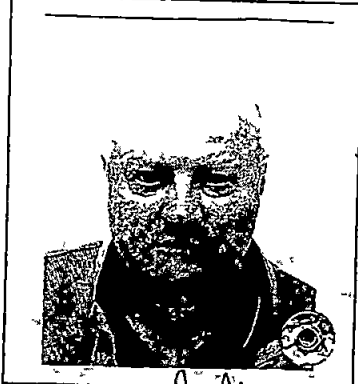


(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

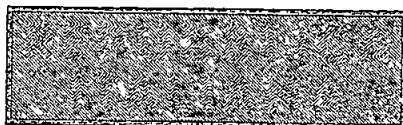
I dati sopra riportati sono trattati nel rispetto delle norme sulla tutela della privacy, di cui al Dlgs n. 196/2003. I dati vengono archiviati e trattati sia in formato cartaceo sia su supporto informatico nel rispetto delle misure minime di sicurezza. L'interessato può esercitare i diritti di cui al citato Codice presentando richiesta direttamente presso l'Ufficio Edilizia Privata.

Cognome **FAGGIANI**
 Nome **SERGIO**
 nato il **19/09/1956**
 (atto n **544 P 1 S A**)
 a **CARRARA (MS)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **CARRARA (MS)**
 Via **S. MARTINO n.3**
 Stato civile _____
 Professione _____
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura **1,75**
 Capelli **#**
 Occhi **Celesti**
 Segni particolari _____


 Firma del titolare _____
CARRARA (MS) 25/05/2011
 DIRETTORE AFFARI GENERALI (PERSONALI)
 Impronta del dito indice _____ (CRISTIANO BOLDRINI)
 Imponi
 dovuta
 al Comune
 € 5,28


Scadenza: 24/05/2021

AR 8330726



IPZS SpA. OFFICINA CV ROMA

REPUBBLICA ITALIANA

 COMUNE DI
CARRARA
CARTA D'IDENTITÀ
N° AR 8330726
 DI
FAGGIANI
SERGIO

17/05/1941

AU 9618842



REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI
CARRARA

CARTA D'IDENTITA'

N° AU 9618842

DI
BARATTINI

FRANCO

Cognome **BARATTINI**
Nome **FRANCO**
nato il **17/05/1941**
alt. **354** p. **1** s. **A**
n. **CARRARA (MS)**
a **ITALIANA**
Cittadinanza **CARRARA (MS)**
Residenza **FRANCO 11, 30 / B**
Via **CAVATORE**
Stato **CAVATORE**
Professione
Contributi e contrassegni salienti
1,70
Stipendio **Brizzolari**
Capelli **Castani**
Occhi
Segni particolari



Firma di il titolare
CARRARA (MS) **18/07/2014**

Impronta del **D'ORDINE DEL SINDACO**
L'INGEGNERATO
Borgio Verter



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto Barattini Franco, nato a Carrara, il 17/05/1941 e residente in Carrara, via San Francesco, n°30, c f BRTFNC41E17B832T in qualità di Amministratore della Società F B IMMOBILIARE S R L con sede in Carrara, Via Roma N 17 P I 1214510453

DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art 11 del D P R 06 06 2001 n° 380 e s m i , che la Società è proprietaria degli immobili, siti in Carrara, località Foce, via San Francesco, censiti in catasto nel fg n° 59, con i mapp N° 277-282-295-967-973-989-990

Il sottoscritto Barattini Franco consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art 76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt 46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

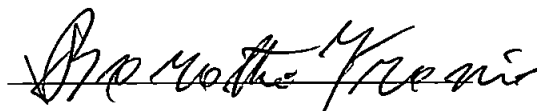
Ai sensi e per gli effetti di cui all'art 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

Ai sensi dell'art 38 del DPR 28/12/00, n 445

- ☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto
- ☐ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità

Carrara, 25/05/2016

Il dichiarante



Visto il documento

Il dipendente addetto



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Urbanistica e S.U.A.P. – Sportello unico per l'edilizia

DICHIARAZIONE SUL RISPETTO DEI REQUISITI DI PROTEZIONE ACUSTICA
(in sostituzione della relazione acustica – Legge n. 447/1995 – DPCM 5.12.97)



Il sottoscritto Ing Del Medico Andrea, C F **DLMNDR78E01G628T I**

nato il 01/05/1978 a Pietrasanta con studio in Pietrasanta

via del Portone n 7 ☎ 3355932602

fax 1782723862 e-mail ingdelmedico@gmail.com,

iscritto all'Elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale della Regione Toscana

nella sua qualità di tecnico progettista competente in acustica

delle opere di cui alla richiesta di Permesso di Costruire / S C I A relative all'immobile ubicato in Carrara via San Francesco identificato catastalmente al foglio 59 mappali 277-282-295-967-973-989-990, per incarico ricevuto da F B Immobiliare s r l per la realizzazione di intervento di comportante

■ - nuova costruzione (anche a seguito di demolizione) o ampliamento residenziale,

□ - ristrutturazione edilizia globale, frazionamenti e/o cambio di destinazione d'uso in residenziale,

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del codice penale secondo quanto prescritto dall'art 76 del D P R 445/2000 e che inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera,

D I C H I A R A

- di avere preso atto del Piano di Zonizzazione Acustica del territorio Comunale, della relativa classificazione acustica e del Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose,

- di aver adottato le misure necessarie per garantire il rispetto dei requisiti di protezione acustica (*clima acustico*) in relazione alla zonizzazione acustica di riferimento, ai sensi del comma 3 dell'art 8 della Legge Quadro n 447/1995,

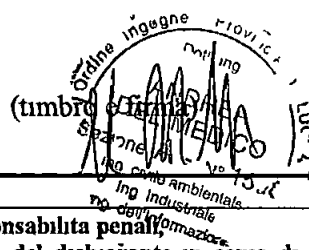
- di aver adottato le misure necessarie per garantire il rispetto dei *requisiti acustici passivi* ai sensi della Legge 447/1995, del DPCM 14 11 1997 e del DPCM 05 12 97 e, in particolare, che i livelli sonori immessi nell'ambiente da sorgenti presenti nell'edificio rispetteranno i limiti di legge,

- che ad ogni effetto di legge, il sottoscritto dichiarante si assume qualsiasi responsabilità in ordine al rispetto di quanto sopra, sia nella fase progettuale, sia nella fase di esecuzione dei lavori

Si allega una specifica relazione sul clima acustico (facoltativa)

Luogo e data, Pietrasanta 19/05/2015

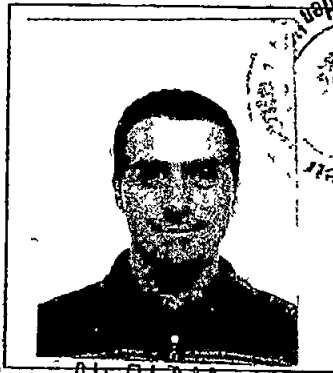
IL PROGETTISTA

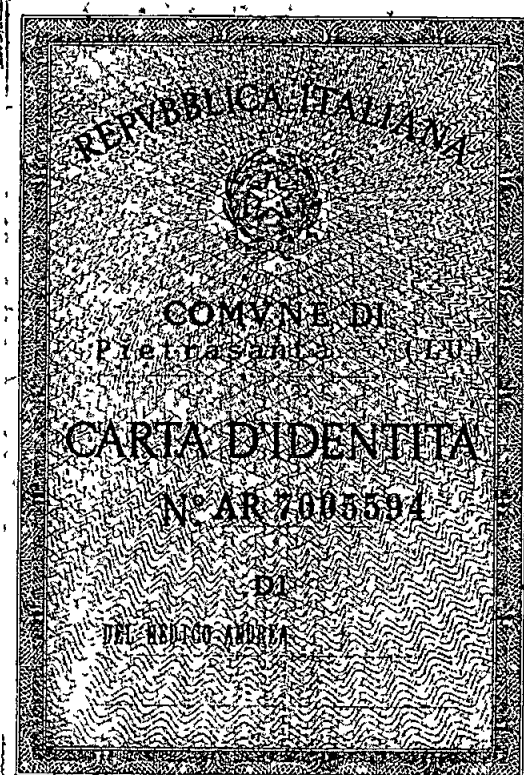


Al sensi del D P R. 28/12/00, n. 445, consapevole delle responsabilità penali, con la firma, insieme alla fotocopia non autenticata di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità, la presente costituisce dichiarazione sostitutiva di atto notorio

Cognome **DEL MEDICO**
 Nome **ANDREA**
 nato il **01/05/1978**
 (atto n. **326** P **1** S **A**)
 a **PIETRASANTA (LU)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **Pietrasanta**
 Via **VIA UMBRIA n. 28/D**
 Stato civile **CONIUGATO**
 Professione **LIBERO PROFESSIONISTA**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Mt. **1.78**
 Statura
 Capelli **CASTANI**
 Occhi **AZZURRI**
 Segni particolari **NESSUNO**


 Firma del titolare *Andrea Del Medico* **09-02-2010**
L'UFFICIALE D'ANAGRAFE
 Il SINDACO **Maurizio Luciano Pinelli**
 Impronta del dugo indice sinistro
 IMP. FISSO **5.16**
 DIR. SEGR. **0.24**
 TOTALE **5.40**





COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

35576

prot n° ~~18~~
Carrara 17/05/2016

Oggetto R D 3267/23 e LRT 39/00 e succ mod – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dal Sig Barattini Franco in qualità di Amministratore Unico della Soc FB Immobiliare Srl, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N C T al Fg 59 – mapp 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973

Sig Barattini Franco
FB Immobiliare
Via Roma n° 17
Carrara (MS)

Geom Faggiani Sergio
Corso Rosselli n° 27
Carrara (MS)

Settore Urbanistica
SEDE

Corpo Forestale dello Stato
Comando Provinciale di Massa-Carrara
V Marina Vecchia n° 78
54100 MASSA

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 13/2016

IL DIRIGENTE

VISTO il Decreto Sindacale prot n° 79928 del 13/11/2015 con il quale si attribuisce al Dirigente Franco Fini l'incarico di Direttore responsabile del Settore Ambiente,

VISTA la Legge 30/12/1923, n 3267 e relativo regolamento,

VISTA la L R T 21 Marzo 2000 n 39 e successive modifiche ed integrazioni,

PRESO ATTO del Regolamento di attuazione approvato con D P G R T del 8 Agosto 2003, n 48/R,

VISTA la domanda assunta a protocollo n° 651/SA del 09/05/2016 (n° 32578 del 05/05/2016), presentata dal Sig Barattini Franco in qualità di Amministratore Unico della Soc FB Immobiliare Srl, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N C T al Fg 59 – mapp 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

VISTE le integrazioni pervenute in data 17/05/2016 (Prot n° 701/SA),

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut n° 13/2016),

DATO ATTO che il responsabile del procedimento, con esclusione dell'adozione del provvedimento finale la cui responsabilità è in capo al Dirigente è il funzionario Dott Giuseppe Bruschi,

DATO ATTO dell'assenza di conflitto di interessi del Dirigente e del responsabile del procedimento dell'atto ai sensi dell'art 6 bis L 241/1990 così come introdotto dalla L 190/2012,

AUTORIZZA

nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, il Sig Barattini Franco, in qualità di Amministratore Unico della Soc FB Immobiliare Srl, all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N C T al Fg 59 - mapp 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le stesse prescrizioni dell'Aut 9/2014

- 1 qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie per ripristinare la situazione iniziale di equilibrio geomorfologico,
- 2 durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geologiche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque,
- 3 durante le fasi di cantiere ed in particolare nel corso dell'esecuzione di scavi devono essere assicurati
 - a) l'allontanamento delle acque provenienti dai terreni posti a monte o circostanti l'area dei lavori, mediante la preliminare realizzazione di 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,
 - b) la corretta regimazione delle acque superficiali nell'area oggetto dei lavori, realizzando le canalizzazioni ed i drenaggi necessari ad evitare fenomeni erosivi o di ristagno, specialmente nelle aree di scavo, ove non sia possibile smaltire le acque per gravità devono essere previsti impianti per il sollevamento delle stesse, che evitino ristagni anche temporanei nell'area di cantiere. Lo scarico a valle deve avvenire in modo da evitare danni ai terreni sottostanti,
 - c) la captazione e l'allontanamento al di fuori dell'area di cantiere delle eventuali acque sorgive,
- 4 durante la fase di cantiere si dovrà operare in modo da non creare condizioni di rischio per il verificarsi di smottamenti, franamenti od altri movimenti gravitativi,
- 5 durante l'esecuzione dei lavori e successivamente, dovranno essere previste tutte le opere necessarie ad evitare fenomeni erosivi o franosi della pendice, scarpata e parete di scavo,
- 6 gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge e procedendo per stati di avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Se sussistono particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti devono procedere per piccoli settori ed essere seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento. Si può procedere ad ulteriori scavi solo dopo che queste ultime diano garanzia di stabilità,
- 7 le opere di drenaggio e canalizzazione delle acque dovranno essere eseguite in modo tale da evitare danni ai terreni sottostanti ed in particolare si dovrà aver cura di non sovraccaricare le opere esistenti e di non trascurare lo sbocco delle acque dalle opere



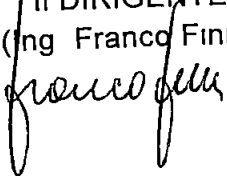
di raccolta, mettendo in opera tutti gli accorgimenti atti ad evitare fenomeni di erosione dei terreni o di ristagno delle acque,

- 8 dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella Legge Forestale della Toscana n° 39 del 2000 e nel relativo regolamento n 48/R approvato con D P G R T del 8 Agosto 2003,
- 9 dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni e le raccomandazioni contenute nella perizia geologica e nella "relazione geotecnica e di calcolo agli elementi finiti" allegate all'istanza ed integrazioni, con particolare riguardo alla pendenza da dare ai fronti di scavo ed al versante

La presente autorizzazione non riguarda l'autorizzazione agli scarichi di acque, non riguarda inoltre gli aspetti idraulici e quelli inerenti alle aree perimetrate a Pericolosità Idraulica e Geomorfologica dal PAI dell'Autorità di Bacino Toscana Nord, per gli ambiti sopra riportati dovranno essere eventualmente acquisite le apposite autorizzazioni

L'esecuzione dei lavori è subordinata al rispetto di tutte le norme vigenti ed all'acquisizione di ogni altra prescritta autorizzazione

La presente Autorizzazione ha validità di 5 anni fatto salvo quanto disposto all'art 72, comma 3, del Regolamento forestale della Toscana approvato con D P G R T dell'8 Agosto 2003, n 48/R

Il DIRIGENTE
(Ing Franco Fini)


Oggetto : relazione tecnica in allegato alla Variante alla Concessione Edilizia N. 51 del 25/11/2014. Progetto finalizzato al recupero ambientale con sostituzione edilizia mediante spostamento di posizione di fabbricato di civile abitazione compreso esecuzione di relative opere pertinenziali.

Comune di Carrara, località Foce – via San Francesco

In catasto: foglio 59 mappale 282, 909, 990, 967 e 273

proprietà: Società FB Immobiliare S.r.l.

La variante al permesso di costruire rilasciato per l'intervento di sostituzione edilizia a fabbricato ad uso abitazione prevede quanto segue

- La divisione del fabbricato in due unità immobiliari abitative da terra a tetto,
- Tenuto conto della decadenza delle salvaguardie del Piano Strutturale in data 30 maggio 2015, la SUL del fabbricato è ampliata fino a Mq 129,47
- Il diverso posizionamento del fabbricato già autorizzato con modifiche interne alla distribuzione dei vani, la realizzazione di due portici e opere pertinenziali

L'edificio, come previsto nel progetto di cui al permesso di costruire rilasciato, sarà ricostruito con una nuova struttura portante antisismica in travi e pilastri di cemento armato e solai di calpestio e copertura in laterizio armato. Avrà finiture tradizionali con manto di copertura in tegole marsigliesi come quelle preesistenti, canale di gronda e pluviali discendenti in rame con sezione circolare, tamponamento perimetrale in muratura di poroton, pareti divisorie interne in mattoni forati, intonaco di tipo tradizionale su pareti e soffitti.

Gli stipiti saranno realizzati in marmo "Carrara" di spessore cm 10, i serramenti saranno in legno, con sistema di oscuramento in persiane, di colore verde salvia mentre le facciate saranno tinteggiate di colore rosso porpora.

- Le opere pertinenziali di progetto sono le seguenti

- 1) realizzazione di marciapiede perimetrale all'edificio, con soprastante pavimentazione in mattonelle di cotto
- 2) Realizzazione di una nuova rampa di accesso per raggiungere l'area pertinenziale dell'alloggio posto lato Massa La rampa sarà rifinita con materiale permeabile (stabilizzato)
- 3) A protezione del fabbricato da realizzare, in sostituzione dei muri di sostegno a secco si prevede la realizzazione di un unico adeguato muro in cemento armato rivestito in pietra,
- 4) Realizzazione di pozzetti e canalette per migliorare il deflusso delle acque meteoriche
- 5) Ai sensi dell'Art 17 del REC che prevede nella misura minima di due piante ogni 100 mq di superficie non coperta oltre ad essenze arbustive di 4 gruppi per ogni 100 mq di superficie non coperta, le opere di progetto prevedono, con una superficie non coperta di circa 1 350 Mq che saranno poste a dimora nuovi alberi di alto fusto nella misura minima di piante 27 e numero 54 gruppi di essenze arbustive,

Parcheggi:

- I parcheggi saranno reperiti all'interno dell'area a disposizione area, complessivamente per minimo n 2 posti auto esterni per ogni alloggio che saranno permeabili per almeno il 50% della loro superficie

ENERGIA ALTERNATIVA:

Ogni unità immobiliare sarà dotata di sette moduli Fotovoltaici che utilizzeranno Mq 10,55 di superficie della copertura e n 3 pannelli solari che utilizzeranno mq 6,04 di superficie della copertura con capacità di fornire il necessario al fabbisogno di ogni singola unità immobiliare come previsto dall'allegato 3 del D L GS del 03/03/2011 n 28 per fonti di energia rinnovabile, come da relazione tecnica allegata

*** **

Per tutte le opere di cui sopra si provvederà ad acquisire i pareri delle autorità preposte

Carrara 06 aprile 2016

Corso C. Rosselli, 27 - 54033 Carrara
Tel E fax (0585) 776800
sergiofaggiani@libero.it - francescofaggiani@gmail.com

IL PROGETTISTA



Protocollo UBRIANTE	Pratica Edilizia istruttoria n° /
 COMUNE DI CARRARA Settore Opere Pubbliche/Edilizia Privata	

ELABORATO TECNICO DELLA COPERTURA

comma 13 dell'art 141 della L R 65/2014 – comma 4 art 4 del D P G R del 18/12/2013 n° 75/R

RICHIEDENTE / COMMITTENTE.	FB IMMOBILIARE SRL		
Residente/con sede via/piazza	VIA ROMA	n°	
Comune	CARRARA	Cap	54033 Prov MS

Per i lavori di: ISOLAMENTO TERMICO SOLAIO DI COPERTURA

tipologia intervento in copertura	A CAPANNA		
Nel Fabbricato posto in via/piazza	VIA FOCE	n° SNC	
Comune di	CARRARA	Cap	54033 Prov MASSA CARRARA

Destinazione dell'immobile:		
☒ residenziale	☐ industriale / artigianale	☐ commerciale
☐ direzionale	☐ turistico - ricettiva	☐ commerciale all'ingrosso e depositi
☐ agricola e funzioni connesse	☐ di servizio	☐ altro

DICHIARA CHE:

L'intervento rientra nei casi previsti dall'art 90, c 3 o c 4 del D Lgs 81/08 e s m i	
(obbligo di nomina del Coordinatore alla Sicurezza in fase di Progettazione/Esecuzione)	☒ si ☐ no
La redazione dell'elaborato tecnico è affidata a	
☒ Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione	
☐ Progettista (in quanto l'intervento non richiede la nomina del coordinatore)	
La variante all'elaborato tecnico presentato è affidata a:	
☒ Coordinatore alla sicurezza in fase di esecuzione	
☐ Direttore dei lavori (in quanto l'intervento non richiede la nomina del coordinatore)	

Tecnico incaricato	LUCA	BELLULOVIC
	nome	Cognome
Iscritto all'Ordine Professionale	ARCHITETTI	di MS n° 383
con sede in via	MONZONE	n° 2/E
Comune	CARRARA	Cap 54033 Prov MS

Carrara il 23/05/2016

IL TECNICO INCARICATO (per accettazione)

IL COMMITTENTE

Pro. M. Th. G. G. G. G. G.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

art 5, comma 4 lettera b del D P G R del 18/12/2013 n° 75/R

1. DESCRIZIONE DELLA COPERTURA

L'area oggetto dell'intervento di progettazione riguarda:

- ☒ Totalmente la copertura dell'immobile
☐ Parzialmente la copertura dell'immobile (*Evidenziare chiaramente nei grafici la porzione dove non si interviene*)

Tipologia della copertura

- ☐ piana ☐ a volta ☒ a falda ☐ a shed ☐ _____

Calpestabilità della copertura

- ☒ Totalmente calpestabile ☐ Parzialmente calpestabile ☐ Totalmente non calpestabile

Pendenze presenti in copertura

- ☐ Orizzontale/Sub-Orizzontale
0% < P < 15% ☒ Inclinata
15% < P < 50% ☐ Fortemente inclinata
P > 50%

Struttura della copertura

- ☒ latero-cemento ☐ lignea ☐ metallica ☐ _____

Presenza in copertura di: (*Evidenziare nei grafici i dispositivi presenti*)

- ☐ Linee elettriche non protette a distanza non regolamentare (art 117 e All IX Dlgs 81/08)
☒ Impianti tecnologici sulla copertura (pannelli fotovoltaici, pannelli solari, impianti di condizionamento e simili)
☐ Dislivelli tra falde contigue
☒ **superfici non calpestabili** (quali finestre a tetto, lucernari, pannelli solari e simili)
☐ Altro _____

Spazio libero di caduta: (indicare l'altezza minima individuata su tutti i lati) **2,64 m**

Descrizione/articolazione: COPERTURA A FALDA IN LATERO-CEMENTO CON ISOLANTE E MANTO DI COPERTURA IN COPPI.

2. DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

☒ Interno

☒ Esterno

☒ PERCORSO PERMANENTE

☐ Scala fissa a gradini ☐ Scala retrattile ☐ Corridoio (largh Min 60 cm h min 180 cm) ☐ _____
☐ Scala fissa a pioli ☒ Scala portatile ☐ Passerelle/ Andatore ☐ _____

Le scale utilizzate sono opportunamente vincolate alla zona di sbarco e dotate di maniglioni e/o corrimano h 1 m

Descrizione/note: _____

☐ PERCORSO NON PERMANENTE

Motivazioni in base alle quali non sono realizzabili percorsi di tipo permanente: _____

Tipo di percorso provvisorio previsto in sostituzione: _____

Descrizione e dimensioni degli spazi per ospitare le soluzioni prescelte: _____

3. DESCRIZIONE DELL'ACCESSO ALLA COPERTURA

☒ interno	☒ Apertura orizzontale o inclinata	dimensioni m 0,94 x 1,64	quantità n° 4
		dimensioni m x	
	<i>dimensioni minime lato minore libero di almeno 0,70 metri e comunque di superficie non inferiore a 0,5 m2 - 0 80 x 1,50 ml- ottimale</i>		
☒ esterno	☐ Apertura verticale	dimensioni m x	quantità n°
		dimensioni m x	
	<i>larghezza minima 0,70 metri - altezza minima 1,20 metri</i>		
	☐ Ancoraggi puntuali _____	☐ Linee di ancoraggio _____	
	☐ Parapetti _____	☒ Altro SCALA PORTATILE	

☒ ACCESSO PERMANENTE

Descrizione/note: LUCERNARIO VELUX

☐ ACCESSO NON PERMANENTE

Motivazioni in base alle quali non sono realizzabili accessi di tipo permanente: _____

Tipo di accesso provvisorio previsto in sostituzione: _____

4. TRANSITO ED ESECUZIONE DEI LAVORI SULLE COPERTURE

☒ ELEMENTI PROTETTIVI PERMANENTI

- | | |
|--|--|
| ☒ Linee di ancoraggio flessibili orizzontali | ☐ Reti di sicurezza |
| ☐ Linee di ancoraggio rigide orizzontali | ☐ Impalcati |
| ☐ Linee di ancoraggio rigide verticali/ | ☐ Parapetti |
| ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate | ☐ Passerelle e andatore |
| ☒ Ganci di sicurezza da tetto | ☐ _____ |
| ☐ Dispositivi di ancoraggio puntuali | ☐ _____ |

☐ ELEMENTI PROTETTIVI NON PERMANENTI

Motivazioni in base alle quali non sono realizzabili dispositivi o apprestamenti di tipo permanente:

Tipo di soluzioni provvisorie previste in sostituzione.

- | | |
|--|--|
| ☐ Linee di ancoraggio flessibili orizzontali temporanee | ☐ Reti di sicurezza |
| ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate | ☐ Impalcati |
| ☐ Dispositivi di ancoraggio a corpo morto | ☐ Parapetti |
| ☐ _____ | ☐ Passerelle e andatore |

D.P.I. NECESSARI

- | | |
|---|---|
| ☒ Imbracatura | ☐ Cordini Lmax 2 00 ml |
| ☒ Assorbitori di Energia | ☒ Doppio Cordino Lmax 1,50 ml |
| ☒ Dispositivo anticaduta Retrattile | ☐ Connettori (moschettoni) |
| ☐ Dispositivo anticaduta di tipo guidato | ☐ kit di emergenza per recupero persone |

PROCEDURE E MODALITA' PER IL TRANSITO IN COPERTURA:

(tenendo conto, in particolare, degli spazi liberi di caduta in sicurezza derivanti dagli elementi protettivi e DPI scelti e dei rischi derivanti dall'effetto pendolo)

IL TRANSITO IN COPERTURA AVVERRA' PROCEDENDO DALL'ABBAINO ALL'INTERNO DELL'ABITAZIONE PROCEDENDO VERSO LA LINEA VITA ORIZZONTALE POSTA SUL COLMO, DALLA QUALE SI SCENDERA' PER LINEA RETTA VERSO IL PUNTO DI INTERVENTO E POSIZIONANDOSI IN SICUREZZA MEDIANTE I PUNTI FISSI SOTTOTEGOLA

5. Valutazioni-

Valutazione del rischio caduta*

- ☒ Arresto caduta Spazio minimo di caduta dalla copertura ammesso > 4 50
☒ Trattenuta (caduta impossibile per la presenza di sistemi e procedure che impediscono, correttamente utilizzati, il raggiungimento di aree a rischio)

Valutazione misure di emergenza per il recupero in caso di caduta:

- ☒ Area raggiungibile da parte di pubblico intervento (Vigili del Fuoco) entro i termini raccomandati (< 30 minuti)
☐ Area non raggiungibile da parte di pubblico intervento (Vigili del Fuoco) entro i termini raccomandati (< 30 minuti) è pertanto necessario un piano di emergenza da parte degli operatori prima di accedere alla copertura

Elaborati grafici ALLEGATI n° 1

in cui risultano indicate

- 1) l'area di intervento,
- 2) l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali dei percorsi e degli accessi,
- 3) il posizionamento degli elementi protettivi e dei dispositivi anticaduta per il transito e l'esecuzione dei lavori in copertura,
- 4) i dispositivi di protezione collettiva e/o individuali previsti,
- 5) l'altezza libera di caduta su tutti i lati esposti ad arresto caduta,
- 6) i bordi soggetti a trattenuta, ad arresto caduta, a manutenzione operata dal basso,
- 7) le aree della copertura non calpestabili,
- 8) le aree libere in grado di ospitare le soluzioni provvisorie prescelte,
- 9) le misure relative al recupero in caso di caduta

ATTESTAZIONE DI CONFORMITA'

art 4 del DPGR del 18 12 2013 n 75/r

Il sottoscritto professionista attesta la conformità del progetto alle misure preventive e protettive indicate nella sezione II del D.P.G.R. 18.12.2013 n. 75/r – relativo alle istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza).

Il Professionista

- ☒ Coordinatore per la Progettazione /Progettista
☒ Coordinatore per l'esecuzione/Direttore dei lavori

Data 23/05/2016





COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Opere Pubbliche/Urbanistica e S U A P

prot gen n°38424/698 istr n 1V/2016

RACCOMANDATA AR

A

**FB IMMOBILIARE S.R.L. RAPPR LEGALE BARATTINI
FRANCO**
VIA ROMA,17
54033 CARRARA

e p c A

GEOM FAGGIANI SERGIO
pec sergio.faggiani@geopec.it

Oggetto Avvio di procedimento ai sensi degli artt 7 e s s della L 241/1990 e s m i e dell'art 142 della L R T 65/2014 - Istanza di Variante in corso d'opera al permesso di costruire n. 51/2014 del proposta da :
FB IMMOBILIARE S R L RAPPR LEGALE BARATTINI FRANCO

Con riferimento all'istanza depositata in data 25/05/2016 , recante prot gen n° 38424/698, con la quale e stato richiesto il rilascio di Variante in corso d'opera al Permesso di Costruire n 51/2014 del , ai sensi artt 134 e 143 della L R T 65/2014, per lavori di "VARIANTE AL P C 51/2014 RECUPERO AMBIENTALE E SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE, RIPRISTINO ED ADEGUAMENTO DELL'ACCESSO CARRABILE ALL'ABITAZIONE" sull'immobile sito in CARRARA LA FOCE VIA SAN FRANCESCO, catastalmente censito al Fg 59, particelle 277-282-295-967-973-989-990, si comunica che questa Amministrazione ha avviato il relativo procedimento

Il termine di conclusione del presente procedimento e fissato in 90 gg (o in 180 gg quando il procedimento e qualificato come particolarmente complesso) dalla data di deposito dell'istanza stessa, salvo sospensione e/o interruzione dei termini

Decorso il termine sopra richiamato l'interessato può chiedere al titolare del potere sostitutivo interno al Comune, ovvero al Segretario Generale, di adempiere entro 15 gg dal ricevimento dell'istanza Nel caso in cui il Comune ancora non adempia l'interessato puo presentare istanza alla regione Toscana, come disposto dall'art 144 L R T 65/2014

Ai sensi dell'art , 7 della Legge 241/1990 e s m i si rende noto che

- gli atti depositati per l'istruttoria del procedimento in questione possono essere visionati dall'istante e dal professionista incaricato presso lo Sportello Unico per l'Edilizia (SUE) sito presso la sede Comunale di P zza II Giugno in Carrara, aperto al pubblico nei giorni di lunedì, mercoledì, venerdì dalle ore 8 30 alle ore 12 30 ed il martedì pomeriggio dalle ore 15 00 alle ore 17 00 (previo appuntamento telefonico),

- il responsabile del presente procedimento e il/la Istr Tec Dir Pezzica Geom Rodolfo ,

- il responsabile dell'istruttoria e il/la Istr Tec Dir Pezzica Geom Rodolfo

Nel caso la S V avesse necessita di inviare ulteriori comunicazioni relative all'oggetto dell'istanza si prega di citare il numero di protocollo 38424/698 e la data 25/05/2016 del nonche il riferimento all' istruttoria n 1V/2016.

Distinti saluti

Carrara, li 30 maggio 2016

IL DIRIGENTE
(Ing Luca Amadei)



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Opere Pubbliche/Urbanistica e S.U.A.P.

prot gen n°38424/698 istr n 1V/2016

RACCOMANDATA AR

A

**FB IMMOBILIARE S R L RAPPR LEGALE BARATTINI
FRANCO**

VIA ROMA,17
54033 CARRARA

e p c A

GEOM. FAGGIANI SERGIO

pec sergio.faggiani@geopec.it

Oggetto . Avvio di procedimento ai sensi degli artt 7 e s s della L 241/1990 e s m i e dell'art 142 della L R T 65/2014 - Istanza di Variante in corso d'opera al permesso di costruire n 51/2014 del proposta da FB IMMOBILIARE S R L RAPPR LEGALE BARATTINI FRANCO

Con riferimento all'istanza depositata in data 25/05/2016 , recante prot gen n° 38424/698, con la quale e stato richiesto il rilascio di Variante in corso d'opera al Permesso di Costruire n 51/2014 del , ai sensi artt 134 e 143 della L R T 65/2014, per lavori di "VARIANTE AL P C 51/2014 RECUPERO AMBIENTALE E SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE, RIPRISTINO ED ADEGUAMENTO DELL'ACCESSO CARRABILE ALL'ABITAZIONE" sull'immobile sito in CARRARA LA FOCE VIA SAN FRANCESCO, catastalmente censito al Fg 59, particelle 277-282-295-967-973-989-990, si comunica che questa Amministrazione ha avviato il relativo procedimento

Il termine di conclusione del presente procedimento e fissato in 90 gg (o in 180 gg quando il procedimento e qualificato come particolarmente complesso) dalla data di deposito dell'istanza stessa, salvo sospensione e/o interruzione dei termini

Decorso il termine sopra richiamato l'interessato può chiedere al titolare del potere sostitutivo interno al Comune, ovvero al Segretario Generale, di adempiere entro 15 gg dal ricevimento dell'istanza Nel caso in cui il Comune ancora non adempia l'interessato puo presentare istanza alla regione Toscana, come disposto dall'art 144 L R T 65/2014

Al sensi dell'art , 7 della Legge 241/1990 e s m i si rende noto che

- gli atti depositati per l'istruttoria del procedimento in questione possono essere visionati dall'istante e dal professionista incaricato presso lo Sportello Unico per l'Edilizia (SUE) sito presso la sede Comunale di P zza II Giugno in Carrara, aperto al pubblico nei giorni di lunedì, mercoledì, venerdì dalle ore 8 30 alle ore 12 30 ed il martedì pomeriggio dalle ore 15 00 alle ore 17 00 (previo appuntamento telefonico),

- il responsabile del presente procedimento e il/la Istr Tec Dir Pezzica Geom Rodolfo ,

- il responsabile dell'istruttoria e il/la Istr Tec Dir Pezzica Geom Rodolfo

Nel caso la S V avesse necessita di inviare ulteriori comunicazioni relative all'oggetto dell'istanza si prega di citare il numero di protocollo 38424/698 e la data 25/05/2016 del nonche il riferimento all' istruttoria n 1V/2016

Distinti saluti

Carrara, li 30 maggio 2016

IL DIRIGENTE
(Ing. Luca Amadei)

Da <posta-certificata@pec.aruba.it>
Data martedì 31 maggio 2016 09:29
A <comune.carrara@postecert.it>
Allegati datacert.xml, postacert.eml
Oggetto CONSEGNA SI COMUNICA L'AVVIO DEL PROCEDIMENTO DELL'ISTANZA DI VARIANTE IN CORSO D'OPERA AL P.C. N. 51/2014 PER RECUPERO AMBIENTALE E SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO RESIDENZIALE ED ADEGUAMENTO ACCESSO CARRABILE IN VIA SAN FRANCESCO LA FOCE [iride]1229839[/iride] [prot]2016/38993[/prot]

Ricevuta di avvenuta consegna

Il giorno 31/05/2016 alle ore 09:29:45 (+0200) il messaggio
 "SI COMUNICA L'AVVIO DEL PROCEDIMENTO DELL'ISTANZA DI VARIANTE IN CORSO D'OPERA AL P.C. N. 51/2014 PER RECUPERO AMBIENTALE E SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO RESIDENZIALE ED ADEGUAMENTO ACCESSO CARRABILE IN VIA SAN FRANCESCO LA FOCE [iride]1229839[/iride] [prot]2016/38993[/prot]" proveniente da "comune.carrara@postecert.it" ed indirizzato a "sergio.faggiani@geopec.it" è stato consegnato nella casella di destinazione.
 Identificativo messaggio: 5BF7DDCF 00164463 05B7DF6B 6CABC663 posta-certificata@postecert.it

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Applicazione del Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192
come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n. 311

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Carrara Provincia MS

Progetto per la realizzazione di

Sito in

Via Foce snc, 54033, Carrara (MS)

Titolo abilitativo (DIA o Permesso di costruire) n. 51 del 25/11/2014

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412

Edificio adibito a residenza con carattere continuativo

Numero delle unità abitative 1

Committente(i) FB IMMOBILIARE SRL

Progettista ING LAZZINI MASSIMILIANO



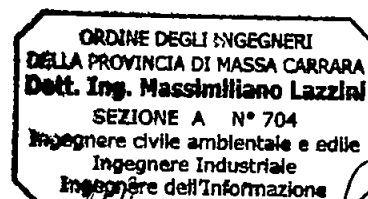
2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti

✗ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	1601 GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	0 °C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	32,3 °C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	65 %
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	294,0 W/m ²



Massimiliano Lazzini

4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	763,2 m ³
Superficie esterna che delimita il volume (S)	428,8 m ²
Rapporto S/V	0,562 m ⁻¹
Superficie utile energetica dell'edificio	84,545 m ²
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento	
sub 1	20 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	65 %
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento	
sub 1	26 °C

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto sub 1

5.1 a) Tipologia

Impianto autonomo

5.1 b) Specifiche dei generatori di energia termica

solare sub 1

CONDIZIONAMENTO SUB 1

Fluido termovettore	Aria
Valore nominale della potenza termica utile	13 kW
Combustibile utilizzato	Energia elettrica

Vaillant - AquaBLOCK 28 Stagna

Caldaia con camera stagna a tiraggio forzato

Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	28 kW
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore a condensazione alle seguenti condizioni	90 %
- temperatura acqua di mandata all'utenza	35 °C
- temperatura acqua di ritorno dall'utenza	30 °C
Valore minimo prescritto	---
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a combustibile alle seguenti condizioni	91 %
- temperatura di mandata all'utenza	35 °C
- temperatura di ritorno all'utenza	30 °C
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn	---
Combustibile utilizzato	Metano

5 1 c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico

-

Sistema di regolazione climatica in centrale termica

-

Regolatori climatici

-

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

-

5 1 d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Zona termica sub 1

Tipo	Potenza termica nominale
Pannelli annegati a pavimento	6063 W
Unità interne sistemi split	6000 W

5 1 e) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

-

5 1 f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

-

5 1 g) Specifiche della pompa di circolazione

-

5 1 h) Terminali di erogazione dell'energia termica

-

5 2 Descrizione impianto FOTOVOLTAICO SUB1**5 2 a) Specifiche dei generatori di energia elettrica**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

6.1 a) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

-

6.1 b) Comportamento termico in regime estivo

	Valore di progetto	Valore limite
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($EP_{s, inv}$)	28,3 kWh/m ²	30,0 kWh/m ²

6.2 Serramenti esterni e schermature

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

-

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Descrizione degli elementi schermanti

-

6.3 Controllo della condensazione

Vedi allegati alla presente relazione

6.4 Ventilazione

Zona termica	sub 1
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,5

6.5 Verifica dell'impianto termico

6.5 a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	2 282,69 %
Rendimento di regolazione	93,00 %
Rendimento di distribuzione	99,08 %
Rendimento di emissione	99,00 %

6.5 b) Rendimento globale medio stagionale

	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	3 599,09 %	---

6.6 Indici di prestazione energetica

6.6 a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Valore di progetto EPi	1,989 kWh/m ² anno
Confronto con il valore limite	50,151 kWh/m ² anno
Combustibile	Metano
Fabbisogno	16,95 Nm ³
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0,0 kWh _e
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	145,5 kWh _e

6.6 b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	0,5 kJ/m ² GG
--------------------	--------------------------

6.6 c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EPacs)

Valore di progetto EPacs	16,489 kWh/m ² anno
Confronto con il valore limite	—
Combustibile	Fabbisogno
Metano	127,35 Nm ³
Fabbisogno di energia elettrica da rete	60,0 kWh _e
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	235,4 kWh _e

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

6.7 a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Energia primaria rinnovabile per la produzione di ACS	1648,9 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	1394,1 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	54,2 %

6.7 b) Impianti a fonti rinnovabili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e il raffrescamento

Energia prodotta ed utilizzata	8953,7 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento	168,2 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per la produzione di ACS	1394,1 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento	1675,9 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	73,4 %

6 7 c) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)

Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	1435,1 kWh/anno
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	1854,7 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	77,4 %

6 7 d) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali

Energia termica fornita	0,0 kWh
Energia elettrica fornita	0,0 kWh

7 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto LAZZINI MASSIMILIANO iscritto all'Ordine degli Ingegneri della prov di MS n° iscriz 704

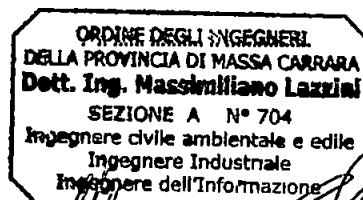
DICHIARA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'art 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE sotto la propria personale responsabilità che

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2010/31/UE,
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

Firma



A CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

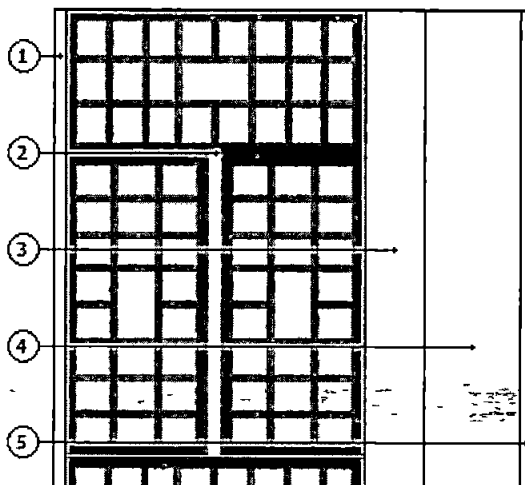
parete divisoria ui

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	25,0		2,128	1 188	21,444	0,470
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21,444	0,200
5	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		40,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,378	Resistenza termica totale	2,645

Divisore		
Trasmittanza [W/m²K]		0,378
Valore limite [W/m²K]		0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,039
Sfasamento [h]		13,93
Smorzamento		0,102
Capacità termica [kJ/m²K]		58,345
Valore limite [W/m²K]		—

Massa superficiale 360,750 kg/m²



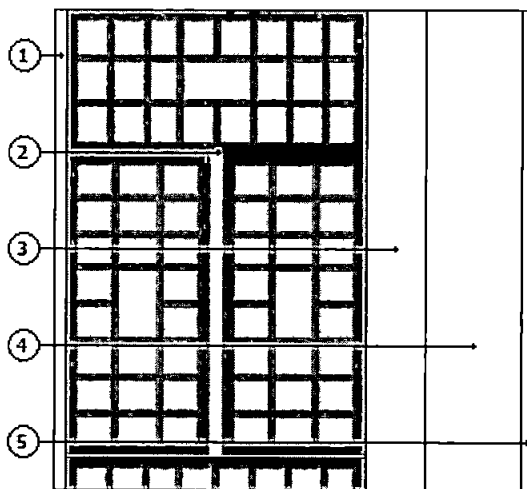
pareti perimetrali interne

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	25,0		2,128	1 188	21,444	0,470
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21,444	0,200
5	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		40,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,350	Resistenza termica totale	2,857

Struttura verticale interna		
Trasmittanza [W/m²K]		0,350
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,039
Sfasamento [h]		13,93
Smorzamento		0,110
Capacità termica [kJ/m²K]		58,345
Valore limite [W/m²K]		---

Massa superficiale 360,750 kg/m²



pareti perimetrali

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	25,0		2,128	1 188	21,444	0,470
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21,444	0,200
5	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		40,0					

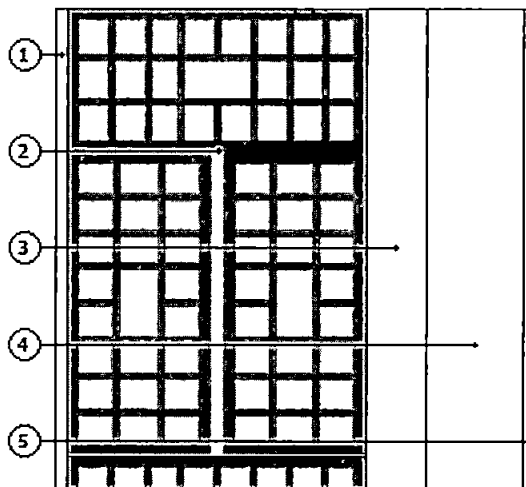
Resistenza superficiale interna	0,130
---------------------------------	-------

Resistenza superficiale esterna	0,040
---------------------------------	-------

Trasmittanza termica [W/m²K]	0,350	Resistenza termica totale	2,857
------------------------------	-------	---------------------------	-------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,350
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,049
Sfasamento [h]	12,76
Smorzamento	0,139
Capacità termica [kJ/m²K]	58,571
Valore limite [W/m²K]	0,120

Massa superficiale 360,750 kg/m²



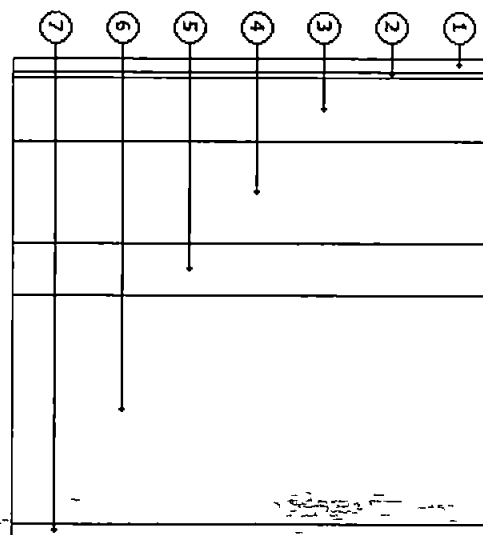
solaio marciapiede esterno PT

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2 300	0,000	0,008
2	Bitume puro	0,5	0,170		1 050	0,004	0,029
3	Calcestruzzo (1800 kg/m³)	5,0	1,150		1 800	1,930	0,043
4	Stifente CLASS B - 80 mm	8,0		0,330	44	5,848	3,030
5	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	4,0	1,350		2 000	1,930	0,030
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (171 kg/m²)	18,0		3,333	950	21,444	0,300
7	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		37,5					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,279	Resistenza termica totale	3,588

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,279
Valore limite [W/m²K]	—
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,048
Sfasamento [h]	11,38
Smorzamento	0,172
Capacità termica [kJ/m²K]	63,611
Valore limite [W/m²K]	0,200

Massa superficiale 372,770 kg/m²



Pavimento piano interrato

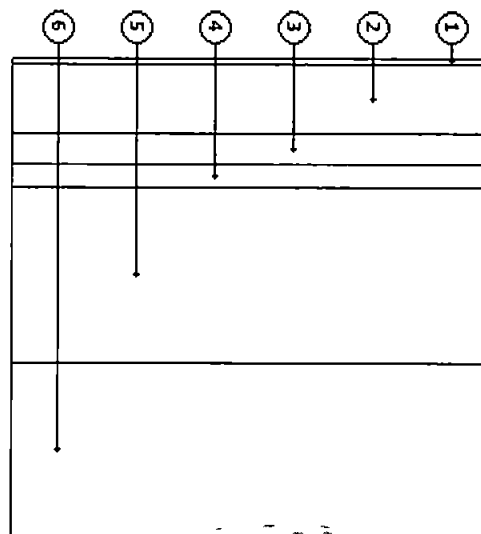
N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2 300	0,000	0,008
2	Calcestruzzo in genere (800 kg/m³)	12,0	0,300		800	1,930	0,400
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Calcestruzzo a struttura chiusa di argille espanse (1600 kg/m³)	4,0	0,650		1 600	1,930	0,062
5	Ana intercapedine flusso discendente 300 mm	30,0		4,410	1	193,000	0,227
6	Calcestruzzo (2200 kg/m³)	30,0	1,650		2 200	1,608	0,182
Spessore totale		82,0					

Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m²K]	0,359	Resistenza termica totale	2,788
------------------------------	-------	---------------------------	-------

Struttura orizzontale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,275
Valore limite [W/m²K]	—
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,016
Sfasamento [h]	18,55
Smorzamento	0,045
Capacità termica [kJ/m²K]	45,266
Valore limite [W/m²K]	0,200

Massa superficiale 845,119 kg/m²



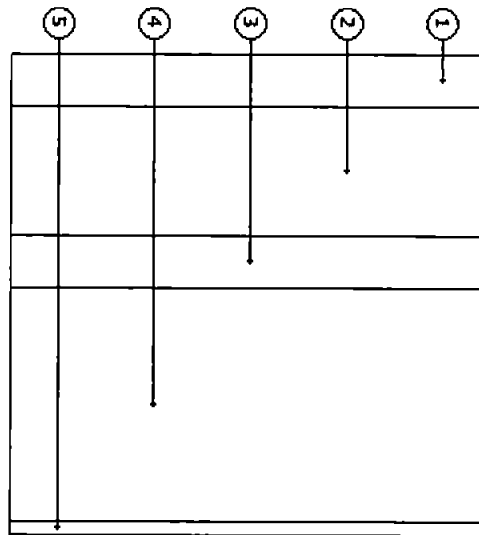
copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Tegole di ceramica	4,0	1,300		2 300	0,000	0,031
2	STIRODACH 100mm - sistema prefabbricato termoisolante per coibentazione di tetti a falde	10,0		0,359	35	0,965	2,786
3	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	4,0	1,350		2 000	1,930	0,030
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (171 kg/m²)	18,0		3,333	950	21,444	0,300
5	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		37,0					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,304	Resistenza termica totale	3,293

Struttura orizzontale esterna		
Trasmittanza [W/m²K]		0,304
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]		0,061
Sfasamento [h]		9,85
Smorzamento		0,200
Capacità termica [kJ/m²K]		63,835
Valore limite [W/m²K]		0,200

Massa superficiale 346,500 kg/m²



pareti scannafosso

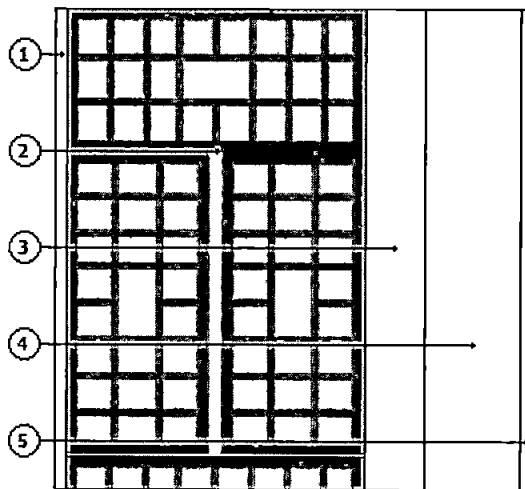
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	25,0		2,128	1 188	21,444	0,470
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21,444	0,200
5	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		40,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,391	Resistenza termica totale	2,555

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati

Trasmittanza [W/m²K]	0,299
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,049
Sfasamento [h]	12,76
Smorzamento	0,124
Capacità termica [kJ/m²K]	58,571
Valore limite [W/m²K]	0,120

Massa superficiale 360,750 kg/m²



solaio marciapiede esterno PT

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2 300	0,000	0,008
2	Bitume puro	0,5	0,170		1 050	0,004	0,029
3	Calcestruzzo (1800 kg/m³)	5,0	1,150		1 800	1,930	0,043
4	Stifente CLASS B - 80 mm	8,0		0,330	44	5,848	3,030
5	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	4,0	1,350		2 000	1,930	0,030
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (171 kg/m²)	18,0		3,333	950	21,444	0,300
7	Malta di cemento	1,0	1,400		2 000	9,650	0,007
Spessore totale		37,5					

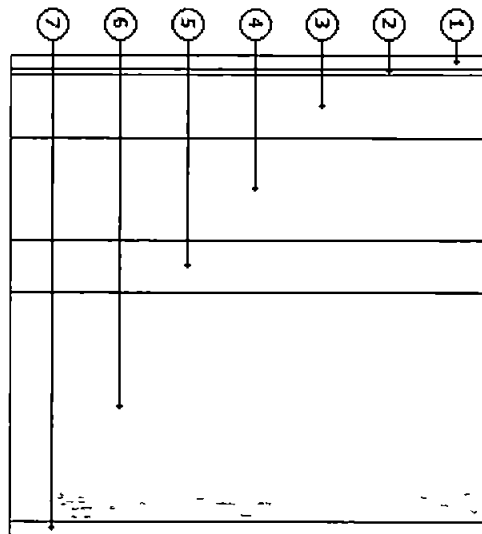
Resistenza superficiale interna	0,100
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m²K]	0,279	Resistenza termica totale	3,588
------------------------------	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati

Trasmittanza [W/m²K]	0,279
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,048
Sfasamento [h]	11,38
Smorzamento	0,172
Capacità termica [kJ/m²K]	63,611
Valore limite [W/m²K]	0,200

Massa superficiale 372,770 kg/m²



Pavimento piano interrato

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2 300	0,000	0,008
2	Calcestruzzo in genere (800 kg/m³)	12,0	0,300		800	1,930	0,400
3	Stifente CLASS S - 50 mm	5,0		0,588	35	3,446	1,701
4	Calcestruzzo a struttura chiusa di argille espansive (1600 kg/m³)	4,0	0,650		1 600	1,930	0,062
5	Ana intercapedine flusso discendente 300 mm	30,0		4,410	1	193,000	0,227
6	Calcestruzzo (2200 kg/m³)	30,0	1,650		2 200	1,608	0,182
Spessore totale		82,0					

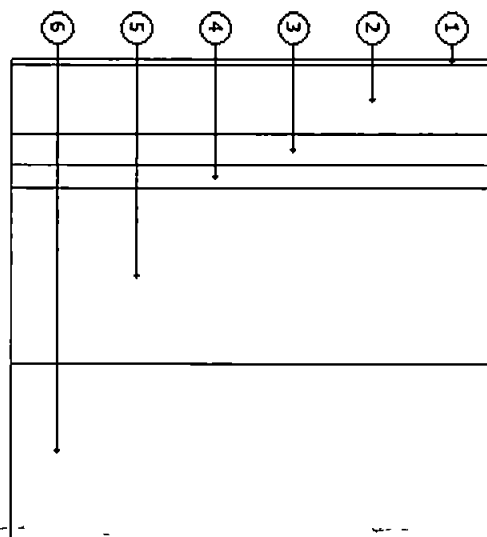
Resistenza superficiale interna	0,170
Resistenza superficiale esterna	0,040

Trasmittanza termica [W/m²K]	0,359	Resistenza termica totale	2,788
------------------------------	-------	---------------------------	-------

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati

Trasmittanza [W/m²K]	0,359
Valore limite [W/m²K]	0,800
Trasmittanza termica periodica [W/m²K]	0,016
Sfasamento [h]	18,55
Smorzamento	0,045
Capacità termica [kJ/m²K]	45,266
Valore limite [W/m²K]	0,200

Massa superficiale 845,119 kg/m²



B COMPONENTI FINESTRATI

B 1 Caratteristiche termiche delle vetrate

Descrizione	U_g [W/m²K]	U_g Lim [W/m²K]
Vetro doppio (emis 0,1 - argon 90%) 4-20-4	1,381	---
Vetro orizzontale	1,800	---

B 2 Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Descrizione	A_g [m²]	A_r [m²]	L_g [m]	U_g [W/m²K]	U_r [W/m²K]	Ψ [W/mK]	U_w [W/m²K]	U_{ws} [W/m²K]	Lim [W/m²K]
120x250	2,059	0,941	11,120	1,381	2,000	0,080	1,872	1,574	---
120x110	0,827	0,493	5,520	1,381	2,000	0,080	1,947	1,629	---
120x225	1,839	0,861	10,120	1,381	2,000	0,080	1,878	1,579	---
120x70	0,475	0,365	3,920	1,381	2,000	0,080	2,023	1,683	---
velux 94x164	1,154	0,388	4,520	1,800			2,700	2,329	---

Legenda

A_g Area del vetro

A_f Area del telaio

L_g Lunghezza della superficie vetrata

U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato

U_f Trasmittanza termica del telaio

Ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)

U_w Trasmittanza termica totale del serramento

U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache

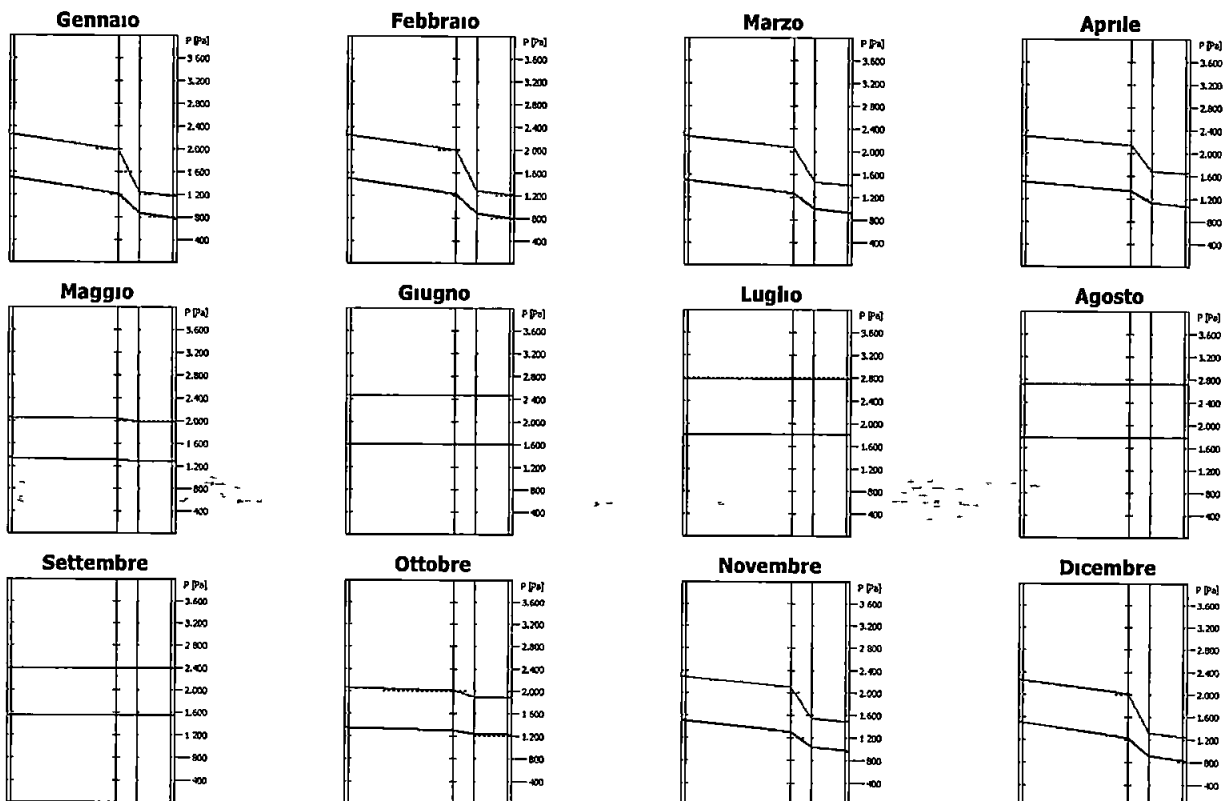
Classe di permeabilità dei serramenti

C Verifica termoisolante

pareti perimetrali interne

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	20	1,0	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	9	25,0	0,470
3	Stifante CLASS S - 50 mm	56	5,0	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	9	8,0	0,200
5	Malta di cemento	20	1,0	0,007
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,130
Totale			40,0	2,857

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si min} [°C]	f _{Rsi min}	g _e [kg/m ³]	M _a [kg/m ³]
Gennaio	20,0	1519	9,2	755	19,5	16,7	0,6940	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	9,7	780	19,5	16,7	0,6797	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,0	911	19,6	16,7	0,5862	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	14,3	1061	19,7	16,7	0,4157	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	17,3	1284	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Giugno	20,8	1593	20,8	1593	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Luglio	22,8	1802	22,8	1802	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Agosto	22,5	1767	22,5	1767	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Settembre	20,3	1547	20,3	1547	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Ottobre	18,0	1341	16,5	1220	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	12,8	961	19,7	16,7	0,5399	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	10,1	801	19,5	16,7	0,6667	0,00000	0,00000



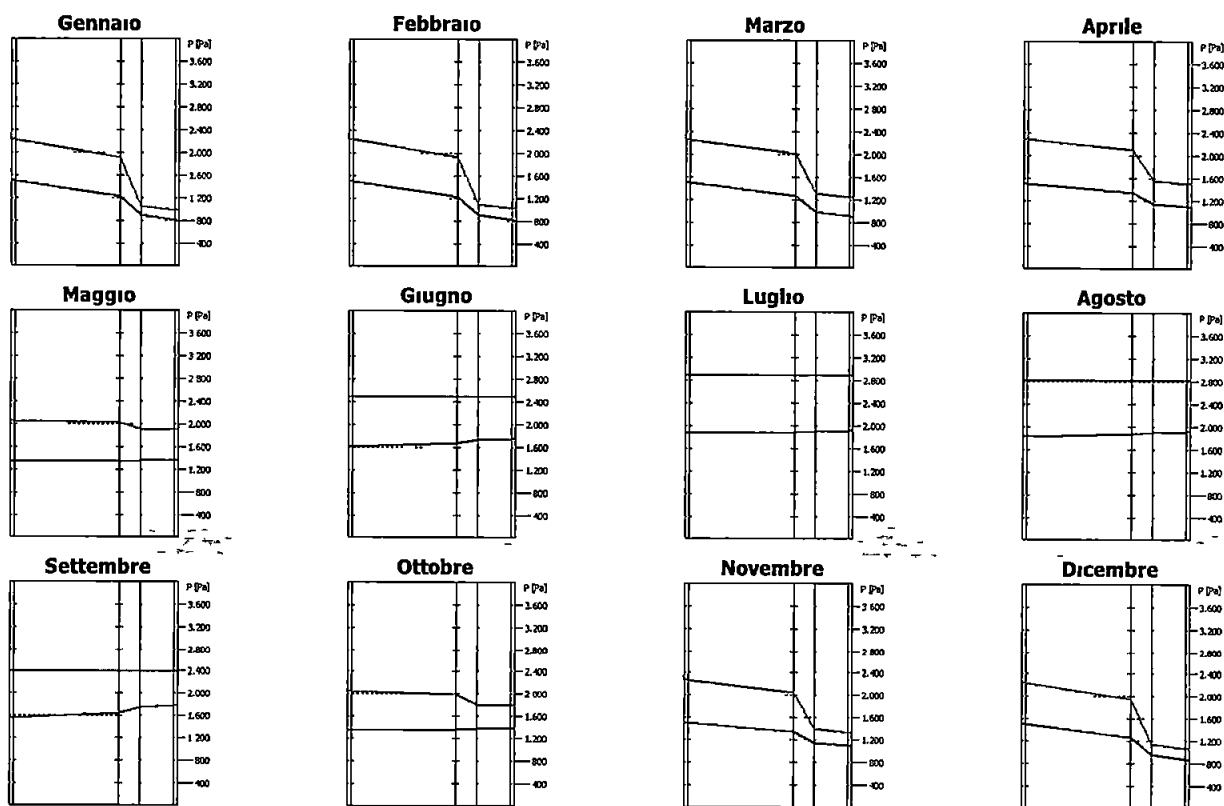
f_{Rsi} Struttura 0,955

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

pareti perimetrali

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	20	1,0	0,007
2	Mattone semipieno di laterizio (250*120*120) spessore 250	9	25,0	0,470
3	Stifante CLASS S - 50 mm	56	5,0	1,701
4	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	9	8,0	0,200
5	Malta di cemento	20	1,0	0,007
Resistenza superficiale interna				0,130
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			40,0	2,857

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si min} [°C]	f _{Rsi min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1519	6,6	786	19,4	16,7	0,7536	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	7,2	804	19,4	16,7	0,7421	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	10,1	900	19,5	16,7	0,6668	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	13,0	1081	19,7	16,7	0,5295	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	16,7	1354	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Giugno	21,0	1612	21,0	1753	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Luglio	23,5	1877	23,5	1910	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Agosto	23,1	1832	23,1	1914	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1553	20,4	1777	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Ottobre	18,0	1341	15,7	1371	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	11,1	1084	19,6	16,7	0,6295	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	7,7	857	19,4	16,7	0,7316	0,00000	0,00000

f_{Rsi} Struttura 0,955

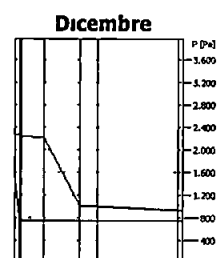
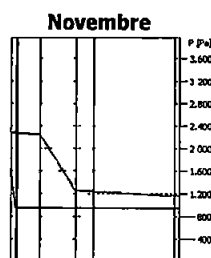
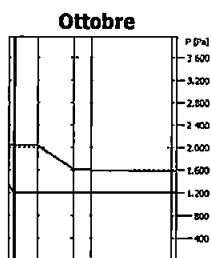
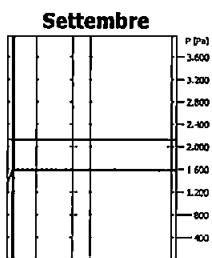
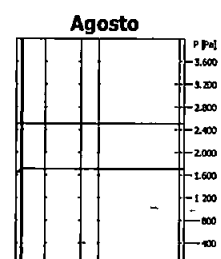
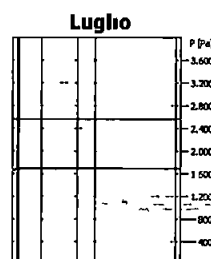
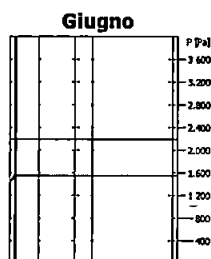
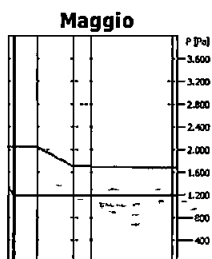
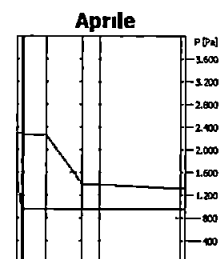
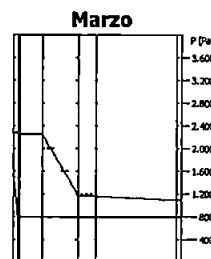
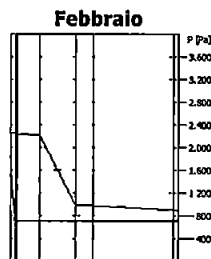
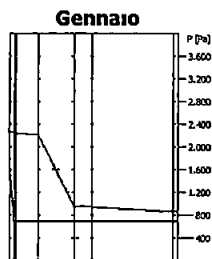
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

solaio marciapiede esterno PT

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1000000	1,0	0,008
2	Bitume puro	50000	0,5	0,029
3	Calcestruzzo (1800 kg/m ³)	100	5,0	0,043
4	Stifente CLASS B - 80 mm	33	8,0	3,030
5	Calcestruzzo (2000 kg/m ³)	100	4,0	0,030
6	Blocco da solaio di latenzio (495*160*250) spessore 180 (171 kg/m ²)	9	18,0	0,300
7	Malta di cemento	20	1,0	0,007
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			37,5	3,588

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{sl} [°C]	T _{sl min} [°C]	f _{Rsl min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1519	4,6	684	19,6	16,7	0,7855	0,04066	0,09775
Febbraio	20,0	1519	5,2	700	19,6	16,7	0,7768	0,03465	0,13240
Marzo	20,0	1519	8,1	786	19,7	16,7	0,7226	0,02610	0,15851
Aprile	20,0	1519	11,0	947	19,7	16,7	0,6336	0,01123	0,16974
Maggio	18,0	1341	14,7	1191	0,0	0,0	---	-0,02148	0,14826
Giugno	19,0	1424	19,0	1549	0,0	0,0	---	-0,04702	0,10124
Luglio	21,5	1662	21,5	1692	0,0	0,0	---	-0,05671	0,04453
Agosto	21,1	1622	21,1	1694	0,0	0,0	---	-0,03750	0,00703
Settembre	18,4	1372	18,4	1569	0,0	0,0	---	-0,00703	0,00000
Ottobre	18,0	1341	13,7	1205	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,1	948	19,7	16,7	0,6973	0,02069	0,02069
Dicembre	20,0	1519	5,7	747	19,6	16,7	0,7691	0,03640	0,05709



—f_{Rsl} Struttura 0,972—

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a dic)

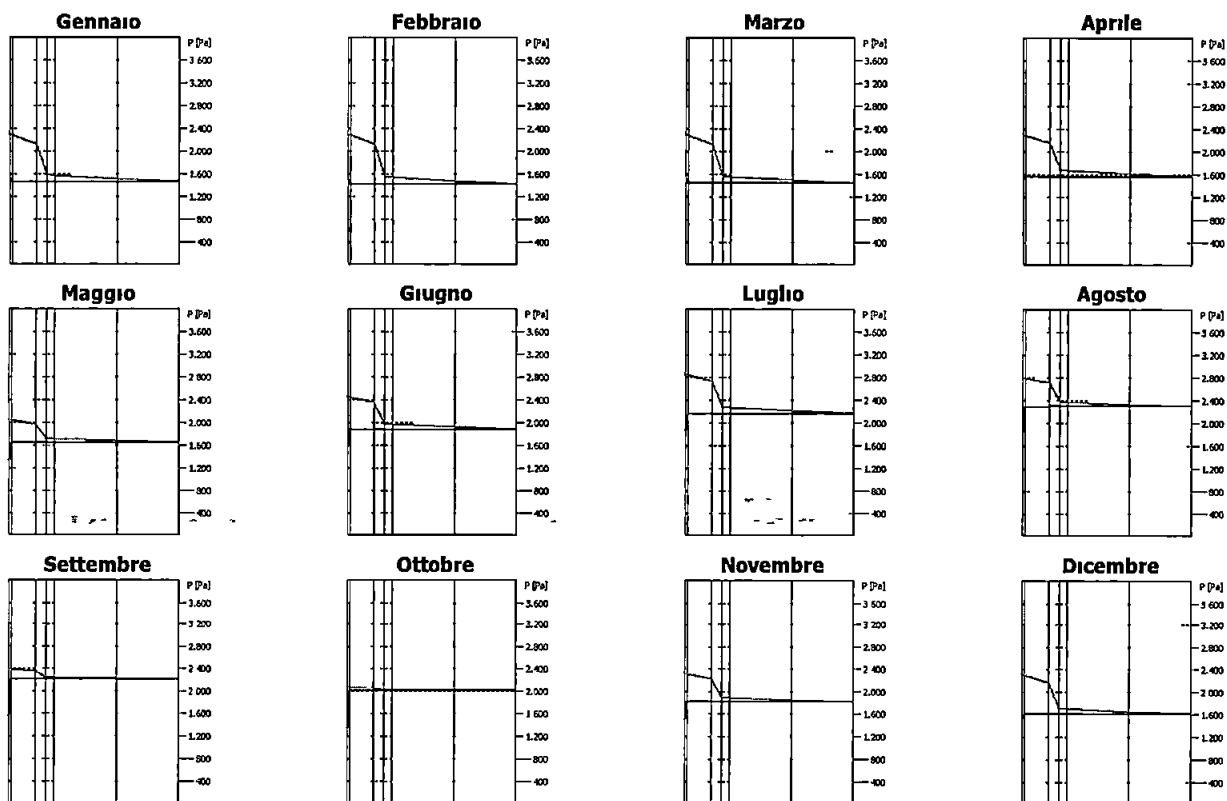
La quantità di condensa massima (ad aprile) è di 0,16974 kg/m²

La condensa evapora completamente nei mesi successivi

Pavimento piano interrato

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1000000	1,0	0,008
2	Calcestruzzo in genere (800 kg/m ³)	100	12,0	0,400
3	Stifente CLASS S - 50 mm	56	5,0	1,701
4	Calcestruzzo a struttura chiusa di argille espanse (1600 kg/m ³)	100	4,0	0,062
5	Ana intercapedine flusso discendente 300 mm	1	30,0	0,227
6	Calcestruzzo (2200 kg/m ³)	120	30,0	0,182
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale				82,0

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{ai} [°C]	T _{se} [°C]	f _{Rsi} min	g _e [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1519	12,6	1457	19,5	16,7	0,5535	0,00000	0,00000
Febbraio	20,0	1519	12,1	1413	19,5	16,7	0,5797	0,00000	0,00000
Marzo	20,0	1519	12,4	1437	19,5	16,7	0,5658	0,00000	0,00000
Aprile	20,0	1519	13,6	1556	19,6	16,7	0,4833	0,00000	0,00000
Maggio	18,0	1341	14,5	1649	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Giugno	21,0	1612	16,5	1878	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Luglio	23,5	1877	18,7	2159	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Agosto	23,1	1832	19,7	2295	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Settembre	20,4	1553	19,1	2211	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Ottobre	18,0	1341	17,6	2011	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	15,9	1811	19,8	16,7	0,1836	0,00000	0,00000
Dicembre	20,0	1519	14,0	1599	19,6	16,7	0,4470	0,00000	0,00000

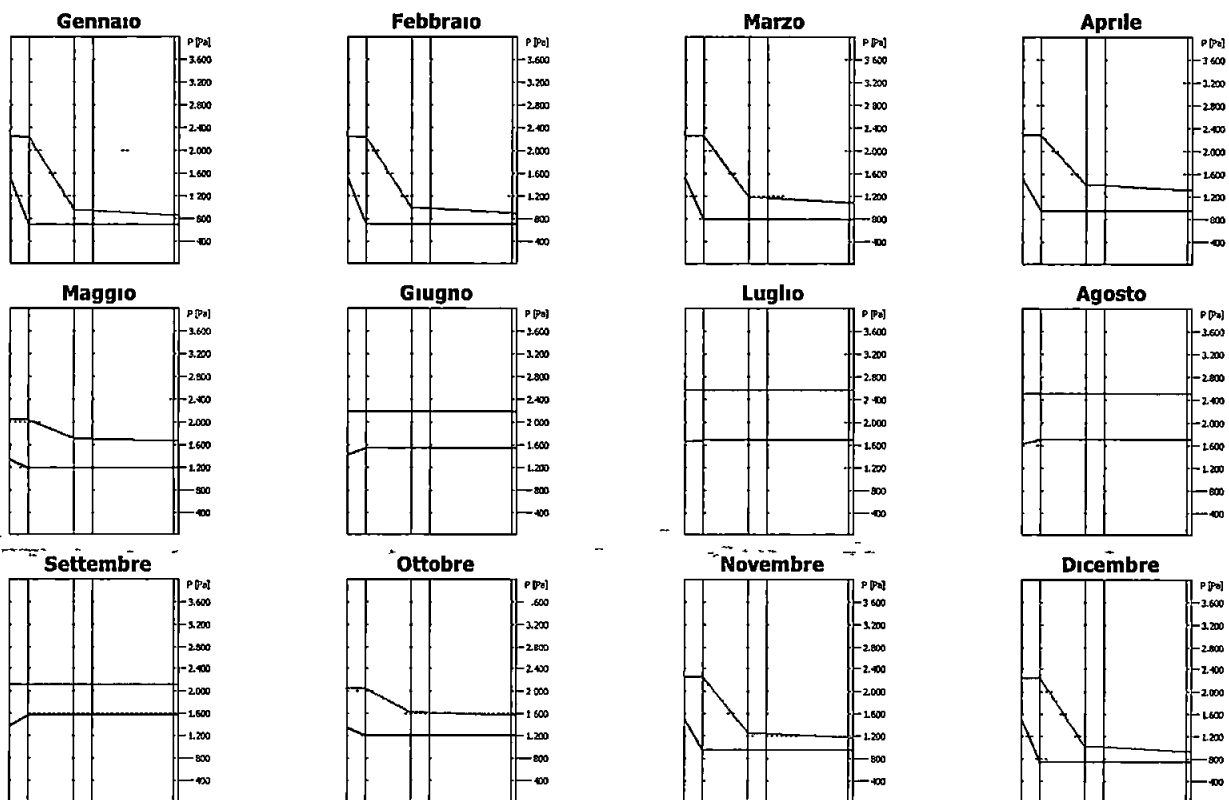
f_{Rsi} Struttura 0,939

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Tegole di ceramica	1000000	4,0	0,031
2	STIRODACH 100mm - sistema prefabbricato termoisolante per coibentazione di tetti a falde	200	10,0	2,786
3	Calcestruzzo (2000 kg/m ³)	100	4,0	0,030
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180 (171 kg/m ³)	9	18,0	0,300
5	Malta di cemento	20	1,0	0,007
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			37,0	3,293

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{sl} [°C]	T _{sl min} [°C]	f _{RsI min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	20,0	1519	4,6	684	19,5	16,7	0,7855	0,01356	0,03271
Febbraio	20,0	1519	5,2	700	19,5	16,7	0,7768	0,01157	0,04428
Marzo	20,0	1519	8,1	786	19,6	16,7	0,7226	0,00878	0,05306
Aprile	20,0	1519	11,0	947	19,7	16,7	0,6336	0,00388	0,05694
Maggio	18,0	1341	14,7	1191	0,0	0,0	---	-0,00695	0,04999
Giugno	19,0	1424	19,0	1549	0,0	0,0	---	-0,01540	0,03458
Luglio	21,5	1662	21,5	1692	0,0	0,0	---	-0,01858	0,01600
Agosto	21,1	1622	21,1	1694	0,0	0,0	---	-0,01600	0,00000
Settembre	18,4	1372	18,4	1569	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Ottobre	18,0	1341	13,7	1205	0,0	0,0	---	0,00000	0,00000
Novembre	20,0	1519	9,1	948	19,7	16,7	0,6973	0,00699	0,00699
Dicembre	20,0	1519	5,7	747	19,6	16,7	0,7691	0,01216	0,01915

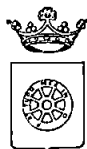
f_{RsI} Struttura 0,970

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a dic)

La quantità di condensa massima (ad aprile) è di 0,05694 kg/m²

La condensa evapora completamente nei mesi successivi



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

35576

prot n°

Carrara 17/05/2016

Oggetto R D 3267/23 e LRT 39/00 e succ mod – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dal Sig Barattini Franco in qualità di Amministratore Unico della Soc FB Immobiliare Srl, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N C T al Fg 59 – mapp 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973

Sig Barattini Franco
FB Immobiliare
Via Roma n° 17
Carrara (MS)

Prot Uro n° 324/2014 del 19052016
Assegnata a PEZZICO
Il Dirigente del Settore

Geom Faggiani Sergio
Corso Rosselli n° 27
Carrara (MS)

Settore Urbanistica
SEDE

Corpo Forestale dello Stato
Comando Provinciale di Massa-Carrara
V Marina Vecchia n° 78
54100 MASSA

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 13/2016

IL DIRIGENTE

VISTO il Decreto Sindacale prot n° 79928 del 13/11/2015 con il quale si attribuisce al Dirigente Franco Fini l'incarico di Direttore responsabile del Settore Ambiente,

VISTA la Legge 30/12/1923, n° 3267 e relativo regolamento,

VISTA la L R T 21 Marzo 2000 n° 39 e successive modifiche ed integrazioni,

PRESO ATTO del Regolamento di attuazione approvato con D P G R T del 8 Agosto 2003, n° 48/R,

VISTA la domanda assunta a protocollo n° 651/SA del 09/05/2016 (n° 32578 del 05/05/2016), presentata dal Sig Barattini Franco in qualità di Amministratore Unico della Soc FB Immobiliare Srl, per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N C T al Fg 59 – mapp 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

VISTE le integrazioni pervenute in data 17/05/2016 (Prot n° 701/SA),

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut n° 13/2016),

DATO ATTO che il responsabile del procedimento, con esclusione dell'adozione del provvedimento finale la cui responsabilità è in capo al Dirigente e il funzionario Dott Giuseppe Bruschi,

DATO ATTO dell'assenza di conflitto di interessi del Dirigente e del responsabile del procedimento dell'atto ai sensi dell'art 6 bis L 241/1990 così come introdotto dalla L 190/2012,

AUTORIZZA

nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, il Sig. Barattini Franco, in qualità di Amministratore Unico della Soc. FB Immobiliare Srl, all'esecuzione dei lavori di "Variante autorizzazione vincolo idrogeologico n° 9/2014 riguardante spostamento di fabbricato e realizzazione muri in loc. Foce" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 59 – mapp. 277, 282, 295, 967, 968, 969, 973, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le stesse prescrizioni dell'Aut. 9/2014

- 1 qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie per ripristinare la situazione iniziale di equilibrio geomorfologico,
- 2 durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geologiche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque,
- 3 durante le fasi di cantiere ed in particolare nel corso dell'esecuzione di scavi devono essere assicurati
 - a) l'allontanamento delle acque provenienti dai terreni posti a monte o circostanti l'area dei lavori, mediante la preliminare realizzazione di 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,
 - b) la corretta regimazione delle acque superficiali nell'area oggetto dei lavori, realizzando le canalizzazioni ed i drenaggi necessari ad evitare fenomeni erosivi o di ristagno, specialmente nelle aree di scavo, ove non sia possibile smaltire le acque per gravità devono essere previsti impianti per il sollevamento delle stesse, che evitino ristagni anche temporanei nell'area di cantiere. Lo scarico a valle deve avvenire in modo da evitare danni ai terreni sottostanti,
 - c) la captazione e l'allontanamento al di fuori dell'area di cantiere delle eventuali acque sorgive,
- 4 durante la fase di cantiere si dovrà operare in modo da non creare condizioni di rischio per il verificarsi di smottamenti, franamenti od altri movimenti gravitativi,
- 5 durante l'esecuzione dei lavori e successivamente, dovranno essere previste tutte le opere necessarie ad evitare fenomeni erosivi o franosi della pendice, scarpata e parete di scavo,
- 6 gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge e procedendo per stati di avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Se sussistono particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti devono procedere per piccoli settori ed essere seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento. Si può procedere ad ulteriori scavi solo dopo che queste ultime diano garanzia di stabilità,
- 7 le opere di drenaggio e canalizzazione delle acque dovranno essere eseguite in modo tale da evitare danni ai terreni sottostanti ed in particolare si dovrà aver cura di non sovraccaricare le opere esistenti e di non trascurare lo sbocco delle acque dalle opere



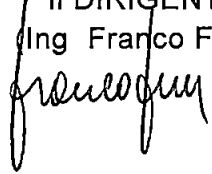
di raccolta, mettendo in opera tutti gli accorgimenti atti ad evitare fenomeni di erosione dei terreni o di ristagno delle acque,

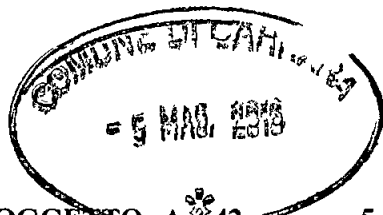
- 8 dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella Legge Forestale della Toscana n° 39 del 2000 e nel relativo regolamento n 48/R approvato con D P G R T del 8 Agosto 2003,
- 9 dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni e le raccomandazioni contenute nella perizia geologica e nella "relazione geotecnica e di calcolo agli elementi finiti" allegate all'istanza ed integrazioni, con particolare riguardo alla pendenza da dare ai fronti di scavo ed al versante

La presente autorizzazione non riguarda l'autorizzazione agli scarichi di acque, non riguarda inoltre gli aspetti idraulici e quelli inerenti alle aree perimetrate a Pericolosità Idraulica e Geomorfologica dal PAI dell'Autorità di Bacino Toscana Nord, per gli ambiti sopra riportati dovranno essere eventualmente acquisite le apposite autorizzazioni

L'esecuzione dei lavori è subordinata al rispetto di tutte le norme vigenti ed all'acquisizione di ogni altra prescritta autorizzazione

La presente Autorizzazione ha validità di 5 anni fatto salvo quanto disposto all'art 72, comma 3, del Regolamento forestale della Toscana approvato con D P G R T dell'8 Agosto 2003, n 48/R

Il DIRIGENTE
(Ing. Franco Fini)




AL COMUNE DI CARRARA
PIAZZA 2 GIUGNO
54033 CARRARA (MS)



OGGETTO Art. 42 comma 5-L R 21.03.2000 n. 39 e Art.101 - Regolamento di Attuazione D.P G.R 08.08.2003, n.48/R

Richiesta di Variante all'autorizzazione ai fini del Vincolo idrogeologico N. 9/2014.

SEZIONE I - DATI DEL RICHIEDENTE			
Il sottoscritto BARATTINI FRANCO			
Nato a CARRARA		il 17/05/1941	
residente a CARRARA		Via - SAN FRANCESCO n 30/B	
Telefono n		Fax n	
In qualita di			
☐ Proprietario			
☐ Possessore (specificare a che titolo - es usufruttuario, affittuario, etc)			
☒ Rappresentante di Societa FB IMMOBILIARE S R L (compilare la SEZIONE I/a)			

SEZIONE I/a - PERSONE GIURIDICHE			
Si dichiara che la persona fisica indicata alla Sezione I od alla Sezione I/a ha titolo a rappresentare l'Ente o Societa sotto indicato in quanto (specificare la carica rivestita) AMMINISTRATORE UNICO della stessa			
Denominazione dell'Ente o Societa		FB IMMOBILIARE S R L	
Con sede a CARRARA		Via - ROMA n 17	
Telefono n		Fax n	
Che ha titolo alla presentazione della richiesta di autorizzazione in quanto			
☒ Proprietario			
☐ Possessore (specificare a che titolo - es usufruttuario, affittuario, etc)			

CHIEDE

che sia acquisita, ai sensi dell'art 42 comma 5 della L R n. 39/2000 e dell'art. 101 del Regolamento di attuazione D.P G.R. 08.08.2003 n 48/R, l'autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico per l'esecuzione dei seguenti lavori

DESCRIVERE in sintesi la natura delle opere o lavori da eseguire

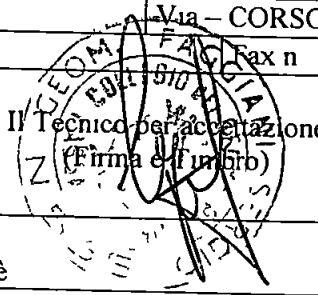
RECUPERO AMBIENTALE E SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO AD USO RESIDENZIALE

Da realizzare in Comune di CARRARA localita FOCE nei seguenti terreni censiti al N.C.T. FOGLIO N 59

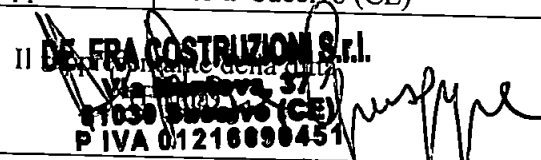
MAPPALI 277-282-295-967-968-969-973

**Ai fini del rilascio dell'autorizzazione richiesta il sottoscritto
DICHIARA**

- che i dati indicati nella presente domanda corrispondono a verità e possono essere verificati dall'ufficio istruttore,
- che il richiedente, o la persona fisica o giuridica per conto della quale lo stesso agisce, ha titolo ad eseguire gli interventi oggetto della richiesta di autorizzazione nei terreni sopra elencati,
- che i lavori non inizieranno prima dell'eventuale rilascio dell'autorizzazione richiesta,
- che la realizzazione dei lavori, ove autorizzati, avverrà in conformità ai dati contenuti nella presente domanda e nella documentazione allegata alla stessa, rispettando comunque le norme contenute nel Regolamento di attuazione della L.R. 21/03/2000, n. 39, fatto salvo quanto espressamente prescritto nell'autorizzazione
- che il richiedente, o la persona fisica o giuridica per conto della quale lo stesso agisce, adotterà comunque ogni cautela necessaria ad evitare alterazioni idrogeologiche dell'area oggetto dei lavori nonché danni a persone od a cose, dei quali i suddetti soggetti resteranno comunque unici responsabili, impegnandosi a tenere sollevati da ogni controversia o rivendicazione da parte di terzi il Comune di Carrara
- che il Direttore dei lavori sopra riportati e

Il tecnico FAGGIANI SERGIO	
Iscritto al Collegio dei GEOMETRI	Al n° 535
Nato a CARRARA	il 19/09/1956
residente a CARRARA	
Telefono n° 0585776800	Via - CORSO ROSSELLI n° 27 Fax n° 0585776800
	

- che il soggetto esecutore dell'intervento è

Ditta DE.FRA COSTRUZIONI S.R.L.	
Con sede in SUCCIVO (CE)	Via - MANTOVA n° 37
Telefono n°	Fax n°
Nome rappresentante ditta De Rosa Giuseppe	nato a Succivo (CE) il 18/04/1987
	

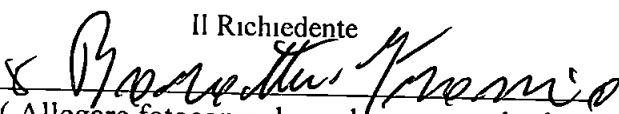
A corredo dell'istanza si allega la seguente documentazione, datata e firmata, in duplice copia

- o Corografia del terreno con curve di livello
- o Estratto mappa catastale
- o Certificato di destinazione urbanistica
- o Titolo di proprietà
- o Progetto completo delle opere da eseguire
- o Apposita relazione tecnica corredata da planimetrie e sezioni relativa alle fasi di cantiere riferite all'attuazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione e di quelle di contenimento e consolidamento del terreno, nonché della modalità per la realizzazione e della successione temporale dei lavori, con particolare riferimento agli scavi e riporti di terreno ed alle opere di contenimento e di consolidamento del terreno (art. 101 comma 2 punto b del Regolamento 48R/03)
- o Relazione Geologica-Idrogeologica redatta ai sensi dell'art. 75 del Regolamento 48R/03
- o Relazione ed apposite tavole che illustrino le opere per la regimazione e lo smaltimento delle acque, la rete di sgrondo dei drenaggi a retro delle opere di contenimento, le possibili interferenze con la circolazione idrica (art. 101 comma 2 punto c del Regolamento 48R/03)
- o Documentazione fotografica

Si chiede che ogni comunicazione inerente la presente pratica, nonché l'autorizzazione, siano inviate al seguente indirizzo (se si tratta di persona o indirizzo diversi da quelli indicati nella Sezione I - Dati del Richiedente)

Sig. **GEOM. FAGGIANI SERGIO**, Indirizzo **CORSO ROSSELLI N° 27** Telefono / fax n° **0585776800**

Data **07/04/2016**

Il Richiedente

 (Allegare fotocopia di un documento di identità)

AU 9618842

REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI CARRARA

CARTA D'IDENTITA'

N° AU 9618842

DI BARATTINI

FRANCO

Cognome **BARATTINI**
Nome **FRANCO**
nato il **17/05/1941**
tatto n° **354** p **1** s **A**
a **CARRARA (MS)**
Città d'origine **ITALIANA**
Reside a **CARRARA (MS)**
Via **FRANCESCO n° 50 / B**
Stato **CAVATORE**
Professione **CAVATORE**
C.A.I. n° **1,70**
Stanza **Brizzolari**
Capelli **Castani**
Occhi **Castani**
Segni particolari

Foto

Firma del titolare **Barattini Franco**
CARRARA (MS) **18/07/2014**

Costo Stato **5,00**
Diritti di seg. **0,26**

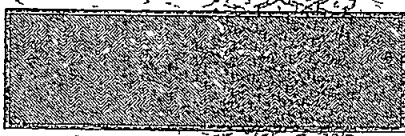
D'ORDINE DEL SINDACO
L'INCASSATO
Borghesi Verlet

Cognome **DE ROSA**
 Nome **GIUSEPPE**
 nato il **18/04/1987**
 (atto n **541P** ... **I S A 1987**)
 a **AVERSA (CE)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **SUCCIVO**
 Via **MANTOVA N. 35**
 Stato civile **STATO LIBERO**
 Professione **GEOMETRA**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **m. 1.75**
 Capelli **CASTANI**
 Occhi **AZZURI**
 Segni particolari **NESSUNO**


 Firma del titolare *De Rosa*
SUCCIVO li **13/07/2010**
 Impronta del dito indice sinistro *D'ordine del Sindaco*
L'UFFICIALE DELEGATO
STATO CIVILE ED ANAGRAFE
(Iovinella M. Rosaria)


 Scade il **13/07/2020**
VALIDA PER L'ESPATRIO
 Diritti seg. **0,26**
0,15
AS 2362582


REPUBBLICA ITALIANA
 COMUNE DI
SUCCIVO
CARTA D'IDENTITA
N° AS 2362582
 DI
DE ROSA GIUSEPPE

Cognome **FAGGIANI**

Nome **SERGIO**

nato il **19/09/1956**

(atto n **544 P 1 S A**)

a **CARRARA (MS)**

Cittadinanza **ITALIANA**

Residenza **CARRARA (MS)**

Via **S. MARTINO n.3**

Stato civile _____

Professione _____

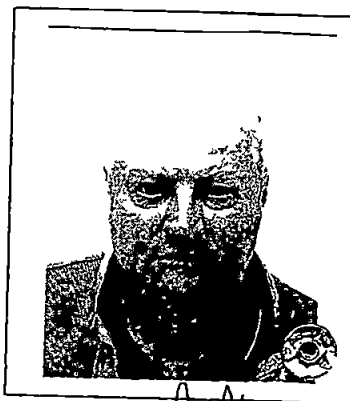
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **1,75**

Capelli **//**

Occhi **Celesti**

Segni particolari



Firma del titolare

CARRARA (MS)

DIRETTORE AFFARI GENERALI (PERSONALI)

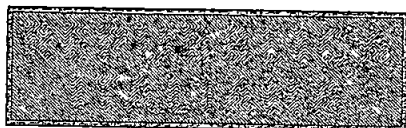
Impronta del dito
indice sinistro

**Imposta
di bollo
di Comune
€ 5,26**



Scadenza: 24/05/2021

AR 8330726



IPZS spa. OFFICINA CV ROMA



DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
DPR 28 dicembre 2000, n° 445

Il Sottoscritto Barattini Franco, nato a Carrara, il 17/05/1941 e residente in Carrara, via San Francesco, n°30, c f BRTFNC41E17B832T in qualità di Amministratore della Società F B IMMOBILIARE S R L con sede in Carrara, Via Roma N 17 P I 1214510453

DICHIARA

- ai fini della titolarità di cui all'art 11 del D P R 06 06 2001 n° 380 e s m i , che la Società è proprietaria degli immobili, siti in Carrara, località Foce, via San Francesco, censiti in catasto nel fg n° 59, con i mapp. N° 967-282-968-969-295-973
- che dalla realizzazione del fabbricato in data antecedente all'anno 1942 e da tale data non ha mai subito trasformazioni che richiedevano titoli edilizi

Il sottoscritto Barattini Franco consapevole delle sanzioni penali a cui può andare incontro nel caso di affermazioni mendaci e delle relative sanzioni penali di cui all'art 76 DPR 445/2000 dichiara ai sensi degli artt 46 e 47 del DPR 445/2000 che gli stati, le qualità personali e i fatti espressi nel presente atto sotto forma di dichiarazione sostitutiva corrispondono a verità

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali) dichiaro di essere informata che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa e che al riguardo mi competono tutti i diritti previsti

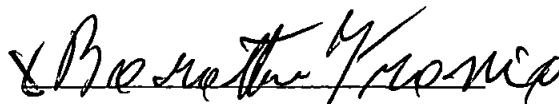
Ai sensi dell'art 38 del DPR 28/12/00, n. 445:

- ☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

☐ l'autocertificazione è depositata, già sottoscritta dal dichiarante, insieme alla fotocopia, non autenticata, di un documento d'identità del dichiarante in corso di validità.

Carrara, 14/04/2016

Il dichiarante



Visto il documento . . .

Il dipendente addetto

Oggetto relazione tecnica in allegato alla Variante alla Concessione Edilizia N. 51 del 25/11/2014. Progetto finalizzato al recupero ambientale con sostituzione edilizia mediante spostamento di posizione di fabbricato di civile abitazione compreso esecuzione di relative opere pertinenziali.

Comune di Carrara, località Foce – via San Francesco

In catasto: foglio 59 mappale 282, 968, 969 (ex 281-245) e 967

proprietà: Società FB Immobiliare S.r.l.

La variante al permesso di costruire rilasciato per l'intervento di sostituzione edilizia a fabbricato ad uso abitazione prevede quanto segue

- La divisione del fabbricato in due unità immobiliari abitative da terra a tetto,
- Tenuto conto della decadenza delle salvaguardie del Piano Strutturale in data 30 maggio 2015, la SUL del fabbricato è ampliata fino a Mq 129,47
- Il diverso posizionamento del fabbricato già autorizzato con modifiche interne alla distribuzione dei vani, la realizzazione di due portici e opere pertinenziali

L'edificio, come previsto nel progetto di cui al permesso di costruire rilasciato, sarà ricostruito con una nuova struttura portante antisismica in travi e pilastri di cemento armato e solai di calpestio e copertura in laterizio armato. Avrà finiture tradizionali con manto di copertura in tegole marsigliesi come quelle preesistenti, canale di gronda e pluviali discendenti in rame con sezione circolare, tamponamento perimetrale in muratura di poroton, pareti divisorie interne in mattoni forati, intonaco di tipo tradizionale su pareti e soffitti

Gli stipiti saranno realizzati in marmo "Carrara" di spessore cm 10, i serramenti saranno in legno, con sistema di oscuramento in persiane, di colore verde salvia mentre le facciate saranno tinteggiate di colore rosso porpora

- Le opere pertinenziali di progetto sono le seguenti

- 1) realizzazione di marciapiede perimetrale all'edificio, con soprastante pavimentazione in mattonelle di cotto
- 2) Realizzazione di una nuova rampa di accesso per raggiungere l'area pertinenziale dell'alloggio posto lato Massa La rampa sarà rifinita con materiale permeabile (stabilizzato)
- 3) A protezione del fabbricato da realizzare, in sostituzione dei muri di sostegno a secco si prevede la realizzazione di un unico adeguato muro in cemento armato rivestito in pietra,
- 4) Realizzazione di pozzetti e canalette per migliorare il deflusso delle acque meteoriche
- 5) Ai sensi dell'Art 17 del REC che prevede nella misura minima di due piante ogni 100 mq di superficie non coperta oltre ad essenze arbustive di 4 gruppi per ogni 100 mq di superficie non coperta, le opere di progetto prevedono, con una superficie non coperta di circa 1 350 Mq che saranno poste a dimora nuovi alberi di alto fusto nella misura minima di piante 27 e numero 54 gruppi di essenze arbustive,

Parcheggi:

- I parcheggi saranno repenti all'interno dell'area a disposizione area, complessivamente per minimo n 2 posti auto esterni per ogni alloggio che saranno permeabili per almeno il 50% della loro superficie

ENERGIA ALTERNATIVA:

Ogni unità immobiliare sarà dotata di sette moduli Fotovoltaici che utilizzeranno Mq 10,55 di superficie della copertura e n 3 pannelli solari che utilizzeranno mq 6,04 di superficie della copertura con capacità di fornire il necessario al fabbisogno di ogni singola unità immobiliare come previsto dall'allegato 3 del D L GS del 03/03/2011 n 28 per fonti di energia rinnovabile, come da relazione tecnica allegata

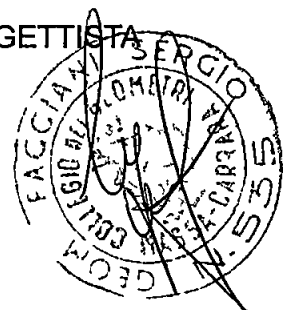
*** **

Per tutte le opere di cui sopra si provvederà ad acquisire i pareri delle autorità preposte

Carrara 06 aprile 2016

Corso C. Rosselli, 27 - 54033 Carrara
Tel E fax (0585) 776800
sergiofaggiani@libero.it - francescofaggiani@gmail.com

IL PROGETTISTA



PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI FABBRICATO
A DESTINAZIONE RESIDENZIALE

CONTENUTI DEL DOCUMENTO

RELAZIONE GEOTECNICA - STABILTA' DEL VERSANTE
INTEGRAZIONI

Località Comune di CARRARA (MS) - Località Foce, Via San Francesco Foglio 59 Mappale 277-

282-295-967-968-969-973

Committente F B Immobiliare s r l

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 13/16
DEL _____ PROT _____

Ing Davide Bertocchi
ORDINE DEI GEOMETRI
DELLA PROV. DI MASSA
Dott. DAVIDE BERTOCCHI
Ingegnere con autorizzazione
Ingegnere dell'Informatica

1) RELAZIONE DI INTEGRAZIONE

Nelle pagine seguenti si riporta l'Allegato 2 con indicate le verifiche dei tre muri in cls di contenimento

- 1) Muro di valle h=170cm (verifica sia in condizioni statiche che sismiche)
- 2) Muro abitazione di valle h=315cm (verifica sia in condizioni statiche che sismiche)
- 3) Muro abitazione di monte h=255cm (verifica sia in condizioni statiche che sismiche)

Si precisa che nelle verifiche di stabilità del pendio riportate nell'Allegato n°1 sono state considerate tutte le generatrici delle superficie di scivolamento comprese tra le ascisse $X=697m$ circa e $X=751m$ circa in tutte e tre le fasi (attuale, intermedio e di progetto)

Si precisa infine che nella fase intermedia (nel momento della realizzazione della platea) l'inclinazione dello scavo di monte dovrà avere un angolo di 50°

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI CARRARA
Dott. Bertocchi
Ingegnere
Ingegnere e collaboratore

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

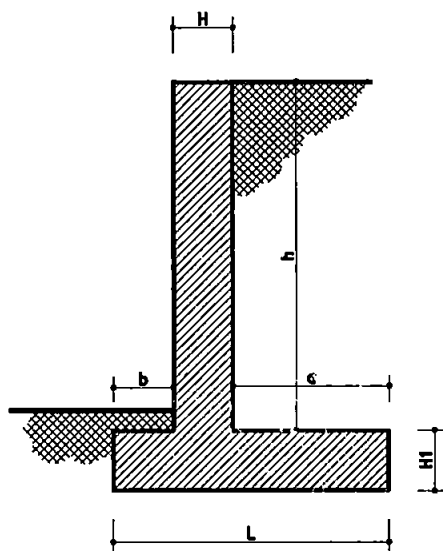
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 170\text{cm} \quad L = 150\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 90\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$\Gamma_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h + a + B + \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.38$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$M_s = F_v \times$ momento stabilizzante (x distanza del baricentro di F_v dal centro di rotazione O)

$M_r = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante

$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v}$ eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione

$$e = 2,129 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 25 \text{ cm}$$

$E_d = \frac{F_v}{B L} \left(1 + \frac{6 e}{L} \right)$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1,25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1,80$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{FG1} = 1,00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{FG2} = 1,30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2,912$$

$B = 1 \text{ m}$ lato minore della fondazione

$D = 30 \text{ cm}$ approfondimento del piano di posa della fondazione

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11,901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \left(N_q - 1 \right) \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9,77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2606$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.8$$

$N_k = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t$ Carico verticale dovuto al proprio del muro e del terreno

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.42 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t} \right)^2}{2} \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$$W_{mur} = (h H B + L H_l B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scornamento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{mur} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$R_d = F_v \times$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$E_d = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.18 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI SISMICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

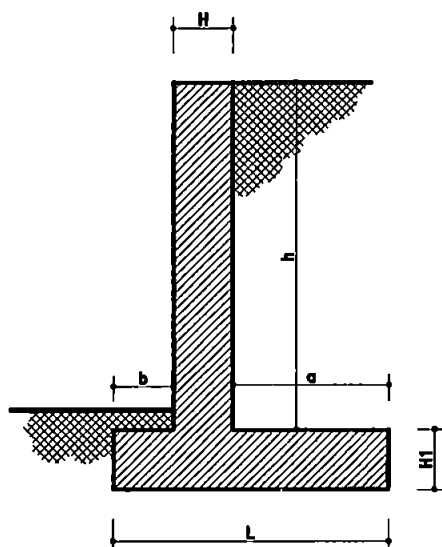
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 170\text{cm} \quad L = 150\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 90\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2}\right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Canco accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$ coefficiente amplificazione stratigrafica

$S_T = 1.00$ coefficiente amplificazione topografica

$a_g = 0.133g$ accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

$\beta_m = 0.29$ coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{\max} = S_S S_T a_g \quad \frac{a_{\max}}{g} = 0.16$$

$$k_h = \beta_m \frac{a_{\max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_t = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{FG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{FG2} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$\psi_{21} = 0.6$$

$$F = \gamma_{FG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$F_h = \gamma_{FG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = \left(h + H + B + L + H_1 + B\right) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$F_{hW} = \gamma_{FG1} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$\Gamma_v = \gamma_{FG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{FG1} h a B \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_r \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r} \quad \text{valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.41 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{E_d < R_d}$$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di } F_v \text{ dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = 3.109 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 25 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{FG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{FG2} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{FG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2606$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.8$$

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.932$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.904$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.5 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{E_d < R_d}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$$

valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$\psi_p = 29.256^\circ$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$F = 1170.2 \text{ kg}$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{fG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Peso proprio del muro (a metro)

$F_{hW} = \gamma_{fG2} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h + a + B + \gamma_t$$

$R_d = F_v \cdot x$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$$E_d = F_r \cdot \frac{h}{3}$$

momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.2$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

VERIFICA MURO ABITAZIONE DI VALLE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

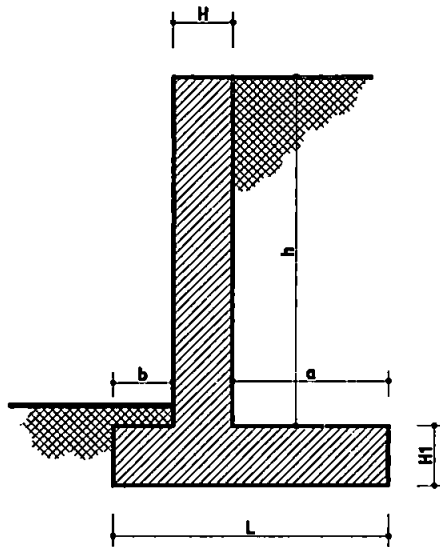
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 315\text{cm} \quad L = 250\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante
a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h + a + B + \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.89$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$M_s = F_v \times$ momento stabilizzante (x distanza del baricentro di F_v dal centro di rotazione O)

$M_r = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante

$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v}$ eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione

$$e = -9\,311 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 41\,667 \text{ cm}$$

$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right)$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.80$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{FG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{FG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2\,912$$

$B = 1\text{m}$ lato minore della fondazione

$D = 30\text{cm}$ approfondimento del piano di posa della fondazione

$$N_q = k_p \cdot e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11\,901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \left(N_q - 1 \right) \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9\,77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.1564$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.88$$

$N_k = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t$ Cancro verticale dovuto al proprio del muro e del terreno

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.25 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t} \right)^2}{2} \tan\left(45 \text{deg} - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$$W_{mur} = (h H B + L H_l B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{mur} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$R_d = F_v \times$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$E_d = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.35 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

VERIFICA MURO ABITAZIONE DI VALLE PER AZIONI SISMICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

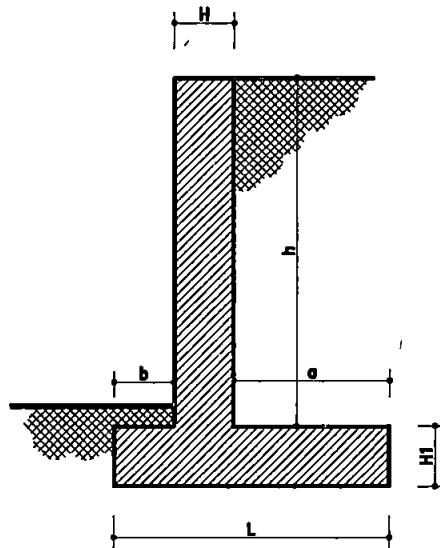
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 315\text{cm} \quad L = 250\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$	coefficiente amplificazione stratigrafica
$S_T = 1.00$	coefficiente amplificazione topografica
$a_g = 0.133g$	accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido
$\beta_m = 0.29$	coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{max} = S_S S_T a_g \quad \frac{a_{max}}{g} = 0.16$$

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$	coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno
$\gamma_r = 1.00$	coefficiente parziale per le resistenze
$\gamma_{FG1} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni permanenti
$\gamma_{FG2} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{FG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B \quad \psi_{21} = 0.6$$

$$F_h = \gamma_{FG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{mur} = (h H B + L H_1 B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{hW} = \gamma_{FG1} W_{mur} k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{FG1} W_{mur} + \gamma_{FG1} h a B \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_r \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r} \quad \text{valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.96 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{E_d < R_d}$$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di } F_v \text{ dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = -5.343 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 41.667 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{FG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{FG2} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{FG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{muri}} = \left(h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B \right) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \cdot \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.1564$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.88$$

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \cdot \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.881$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.833$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \cdot \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.3$$

VERIFICATO

Ed < Rd

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$$

valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$\psi_p = 29.256^\circ$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 B$$

$F = 3892.7 \text{ kg}$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{fG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso proprio del muro (a metro)

$F_{hW} = \gamma_{fG2} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$R_d = F_v \cdot x$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$$E_d = F_r \cdot \frac{h}{3}$$

momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.38$$

VERIFICATO Ed < Rd

VERIFICA MURO ABITAZIONE DI MONTE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

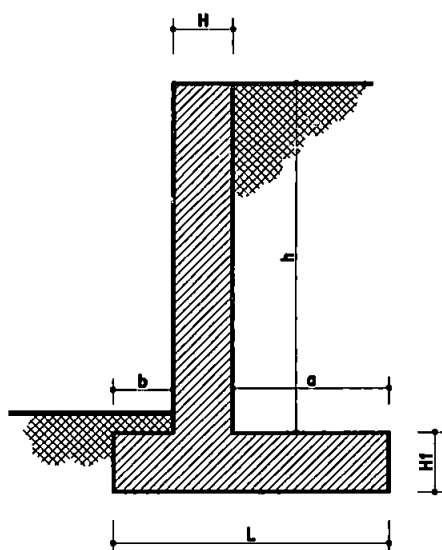
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 255\text{cm} \quad L = 180\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante
a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Canco accidentale

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{mur} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h + a + B + \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.76$$

VERIFICATO Ed < Rd

Verifica a carico limite fondazione terreno

$M_s = F_v \times$ momento stabilizzante (x distanza del baricentro di F_v dal centro di rotazione O)

$M_r = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante

$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v}$ eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione

$$e = -0.669 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 30 \text{ cm}$$

$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right)$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.80$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{FG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{FG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$B = 1 \text{ m}$ lato minore della fondazione

$D = 30 \text{ cm}$ approfondimento del piano di posa della fondazione

$$N_q = k_p e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2172$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.833$$

$N_k = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t$ Cancro verticale dovuto al proprio del muro e del terreno

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.34 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t} \right)^2}{2} \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{mur} = (h H B + L H_1 B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{mur} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$R_d = F_v \times$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$E_d = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.35 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{Ed < Rd}$$

VERIFICA MURO ABITAZIONE DI MONTE PER **AZIONI SISMICHE**

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

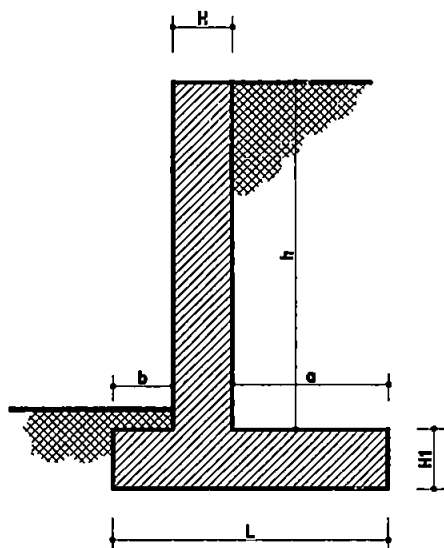
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 255\text{cm} \quad L = 180\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2}\right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$	coefficiente amplificazione stratigrafica
$S_T = 1.00$	coefficiente amplificazione topografica
$a_g = 0.133g$	accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido
$\beta_m = 0.29$	coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad \frac{a_{max}}{g} = 0.16$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$	coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno
$\gamma_r = 1.00$	coefficiente parziale per le resistenze
$\gamma_{fG1} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni permanenti
$\gamma_{fG2} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$\psi_{21} = 0.6$$

$$F = \gamma_{fG1} \cdot \gamma_t \cdot \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} \cdot q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) \cdot B$$

$$F_h = \gamma_{fG2} \cdot W \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{mur} = \left(h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B\right) \cdot 2500 \cdot \frac{kg}{m^3}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{mur} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} \cdot W_{mur} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_r \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r} \quad \text{valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.81 \quad \text{VERIFICATO} \quad E_d < R_d$$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di } F_v \text{ dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = 1.97 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 30 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{FG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{FG2} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{FG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \cdot \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2172$$

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.833$$

coefficienti di forma

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \cdot \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.893$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.849$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \cdot \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2}\right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.4 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{E_d < R_d}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$$

valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$\psi_p = 29.256^\circ$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$F = 2573.5 \text{ kg}$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{fG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso proprio del muro (a metro)

$F_{hW} = \gamma_{fG2} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \times$$

momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)

$$E_d = F_r \frac{h}{3}$$

momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.39$$

VERIFICATO Ed < Rd

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI FABBRICATO
A DESTINAZIONE RESIDENZIALE**

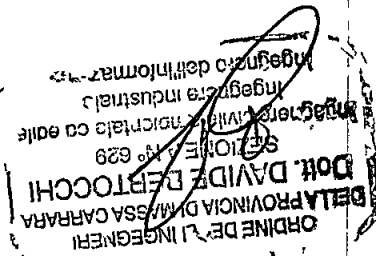
CONTENUTI DEL DOCUMENTO

**RELAZIONE DI STABILITA' DEL VERSANTE
INTEGRAZIONI**

Località Comune di CARRARA (MS) - Località Foce, Via San Francesco Foglio 59 Mappale 277-
282-295 967-968-969-973
Committente F B Immobiliare s r l

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
SETORE VINCULO IDROGEOLOGICO N° 13/16
AUTORIZZAZIONE VINCOLO
DEL

Ing Davide Bertocchi



1) RELAZIONE DI INTEGRAZIONE

Nelle pagine seguenti si riporta l'Allegato 1 dove sono state prese in considerazione superfici più rappresentative del pendio di monte negli stati attuale, intermedio e di progetto

Le 10 superfici di scivolamento con coefficienti di sicurezza più bassi rimangono invariate rispetto alle relazioni già depositate. Le verifiche sono tutte soddisfatte.

**ALLEGATO 1
ELABORAZIONI ANALISI DI STABILITA'**

Report elaborazioni

SSAP 4 7 2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2016)

Build No 8176

BY

Dr Geol LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale www.lorenzo-borselli.eu

** Già Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report 16 febbraio 2016

STATO ATTUALE**PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE**

	fi	C	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2.2 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 686 00 746 30

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 169 32

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 702 50 780 00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5974

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0
 durante le tutte le verifiche globali

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 518	1593 3	1049 8	438 5	Surplus
2	1 530	1747 3	1141 9	491 2	Surplus
3	1 534	1541 1	1004 4	436 2	Surplus
4	1 538	125 0	81 3	35 6	Surplus
5	1 541	1621 1	1051 7	464 2	Surplus
6	1 546	1668 0	1079 1	481 0	Surplus
7	1 554	1779 2	1144 7	520 0	Surplus
8	1 557	1565 7	1005 7	459 4	Surplus
9	1 564	1487 0	950 8	441 1	Surplus
10	1 566	177 5	113 3	52 8	Surplus

Esito analisi SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m) 35 6

Note FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

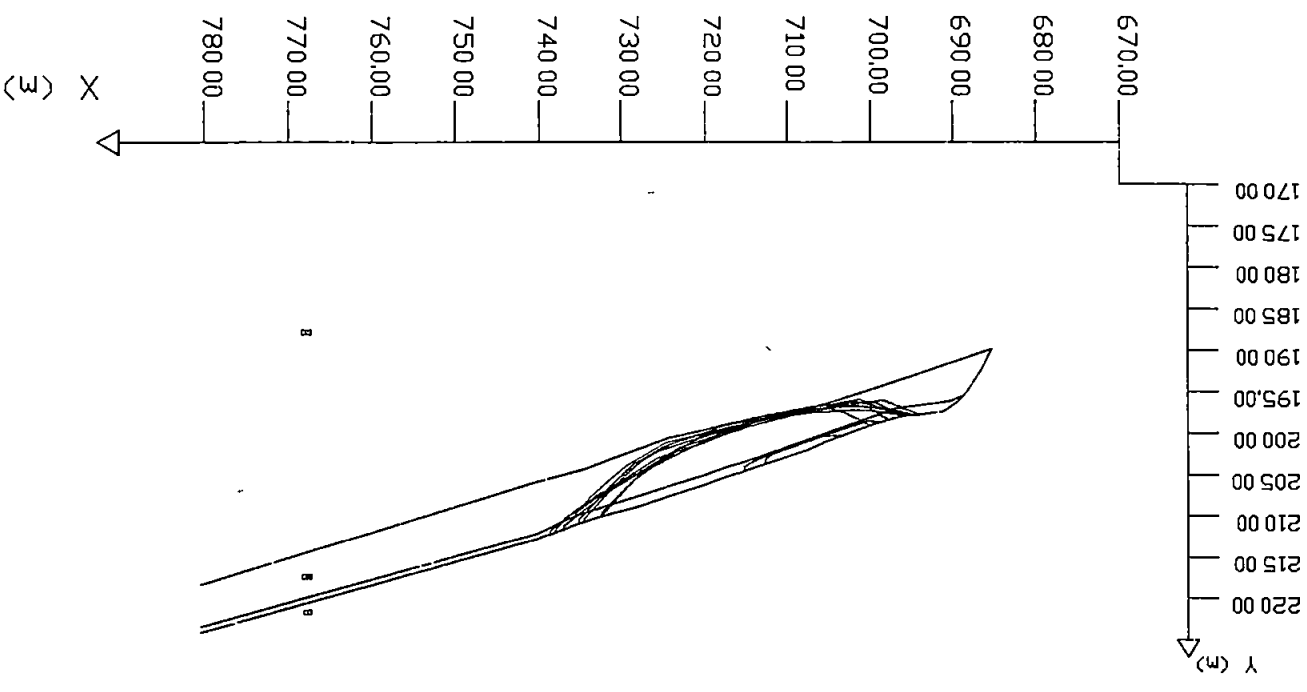
IMPORTANTE! Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

SSAP 472 (2016) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr Geol L Borrelli - www.lorenzo-borrelli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.2.2 (2015)
 Data: 15/5/2016
 Localita':
 Descrizione: [n] = N strato o lente

Parametri Geotecnici degli strati # -----

N	ph'	C'	Cu	Gamm	GammSat
3	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
2	18.00	0.00	0	20.00	20.00
1	12.10	10.00	0	22.00	22.00
3	29.30	30.00	0	27.00	27.00

Modello di calcolo: Morgenstern - Price (1965)



DATI 10 SUP CON MINOR FS
 Fs minimo 1460
 Range Fs: 1460 1553
 Differenza / Range Fs: 6.0
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.050
 GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
 Campione Superfici - N: 8713
 Lunghezza media segmenti (m) 22
 Range X inizio generazione 686.0 - 746.3
 Range X termine generazione 702.5 - 780.0
 Livello Y minimo considerato: 169.3

STATO INTERMEDIO

PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE

	fi	C	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2 7 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 686 00 746 30

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 132 82

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 702 50 780 00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5343

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 406	1315 8	936 0	286 2	Surplus
2	1 420	1240 8	873 7	279 7	Surplus
3	1 428	1276 9	894 0	293 5	Surplus
4	1 429	1252 1	876 4	288 1	Surplus
5	1 432	1200 6	838 2	278 6	Surplus
6	1 447	1206 6	833 6	289 5	Surplus
7	1 454	1239 2	852 5	301 5	Surplus
8	1 456	1267 4	870 6	309 7	Surplus
9	1 457	1166 6	800 4	286 1	Surplus
10	1 458	1222 7	838 5	300 3	Surplus

Esito analisi SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m) 278 6

Note FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

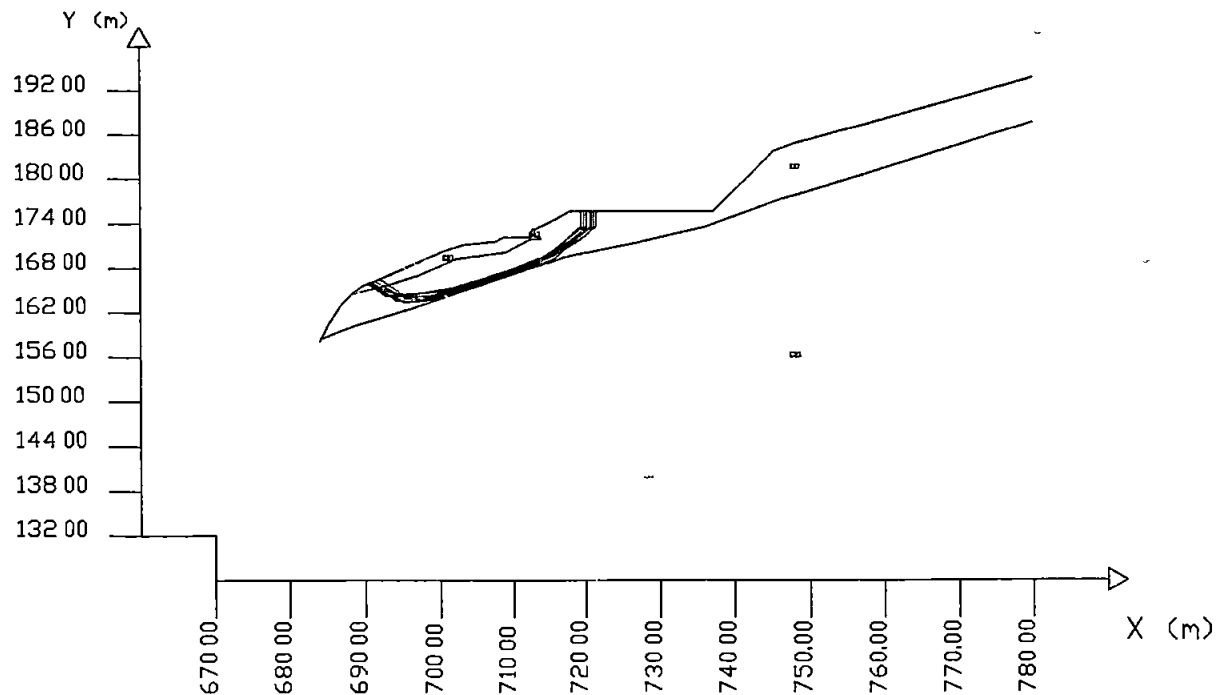
IMPORTANTE! Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

SSAP 4.7.2 (2016) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel 12.2 (2015)

Data 15/5/2016
 Localita'
 Descrizione
 [n] = N strato o lente

#	Parametri Geotecnici degli strati #	#				
N	phi' deg	C' kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	
1	18.00	0.00	0	20.00	20.00	
2	12.10	10.00	0	22.00	22.00	
3	29.30	30.00	0	27.00	27.00	
4	0.00	0.00	500	25.00	25.00	

Modello di calcolo Morgenstern - Price (1965)



DATI 10 SUP CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.406
 Range Fs : 1.406 - 1.458
 Differenza % Range Fs : 3.6
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.050

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N : 5343
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.7
 Range X inizio generazione : 686.0 - 746.3
 Range X termine generazione : 702.5 - 780.0
 Livello Y minimo considerato : 132.8

STATO FINALE DI PROGETTO**PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE**

	fi	C	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m³)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m³)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

SOVRACCARICO N 1

carico (Kpa) 35 00
 posizione da m 720 00
 a m 729 00

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----***** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI**

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2 7 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 686 00 746 30

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 132 82

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 702 50 780 00

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5231

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----**----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----**

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 191	1014 4	851 8	77 5	Surplus
2	1 192	886 6	744 0	68 2	Surplus
3	1 193	940 5	788 1	73 6	Surplus
4	1 202	988 1	822 3	83 5	Surplus
5	1 204	1090 9	905 9	94 4	Surplus
6	1 204	878 2	729 3	76 0	Surplus
7	1 205	1122 7	931 8	97 8	Surplus
8	1 205	898 8	745 8	78 5	Surplus
9	1 206	945 6	783 8	83 5	Surplus
10	1 207	1035 3	857 7	91 8	Surplus

SSAP 4.7.2 (2016) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.2.2 (2015)

Data 13/4/2016

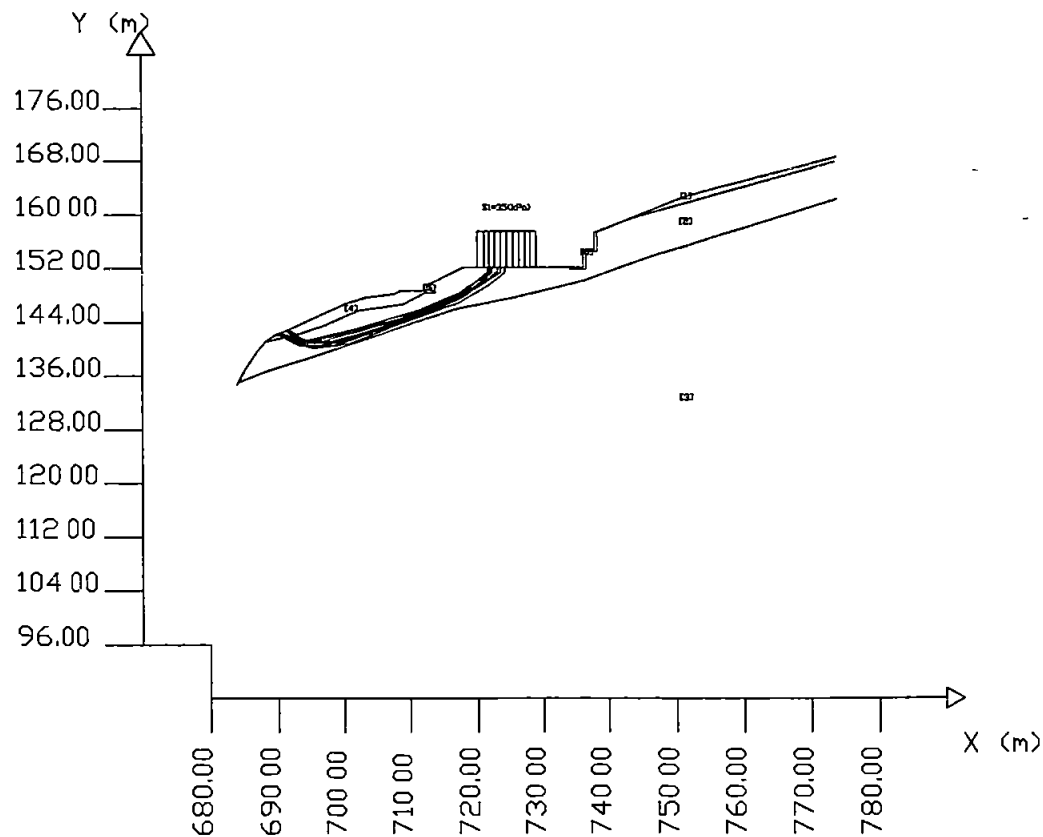
Localita' :

Descrizione

[n] = N strato o lente

Sn --> Sovraccarico

Modello di calcolo Morgenstern - Price (1965)



#	Parametri Geotecnici degli strati #				
N	phi deg	C kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
1	18.00	0.00	0	20.00	20.00
2	12.10	10.00	0	22.00	22.00
3	29.30	30.00	0	27.00	27.00
4	18.00	0.00	0	20.00	20.00
5	0.00	0.00	500	25.00	25.00
6	0.00	0.00	500	25.00	25.00

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.191

Range Fs : 1.191 - 1.207

Differenza % Range Fs : 1.3

Coefficiente Sismico orizzontale - Kh : 0.050

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N : 5231

Lunghezza media segmenti (m) : 2.7

Range X inizio generazione : 686.0 - 746.3

Range X termine generazione : 702.5 - 780.0

Livello Y minimo considerato : 132.8

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI FABBRICATO
A DESTINAZIONE RESIDENZIALE

CONTENUTI DEL DOCUMENTO



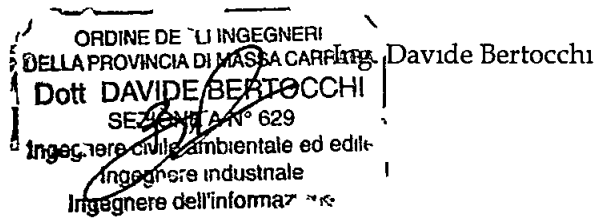
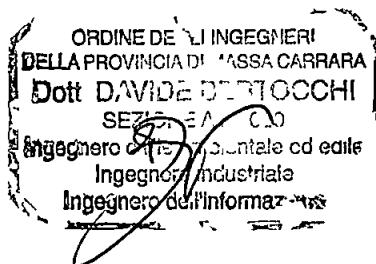
RELAZIONE GEOTECNICA - STABILTA' DEL VERSANTE

Località Comune di CARRARA (MS) - Località Foce, Via San Francesco Foglio 59 Mappale 277-

282-295-967-968-969-973

Committente F B Immobiliare s r l

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 43/16
DEL _____ PROT _____



INDICE	1-RELAZIONE GEOTECNICA	pag 3
	ALLEGATO 1 – VERIFICHE DI STABILITA' VERSANTE	
	ALLEGATO 2 – VERIFICHE LOCALI MURI IN CLS	
	ALLEGATO 3 – VERIFICA CAPACITA' LIMITE FONDAZIONE	

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 1 D Min Infrastrutture Min Interni e Prot Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni"
- 2 Circolare 02/02/2009 n°617

1) RELAZIONE GEOTECNICA**STRATIGRAFIA, UNITÀ GEOTECNICHE E LITOTIPI DI FONDAZIONE IN CORRISPONDENZA DEL FABBRICATO**

Sulla base dei risultati indicati nella relazione geologica redatta dal Geol. Fiorenzo Dumas nei primi 30 m si possono individuare 3 unità litostratigrafiche e geotecniche, così come rappresentato nella tabella sottostante

Profondità m dal p.c.	Unità Geotecniche	Vs m/sec	Litologia
0 00-1 20	Unità Geotecnica 1 (U G 1)	210	Limi argillosi sabbiosi con elementi litoidi eterogranulari (Las)
1 20-5 20	Unità Geotecnica 2 (U G 2)	410	Substrato roccioso molto alterato e fratturato (Sbma)
5 20- 35 20	Unità Geotecnica 3 (U G 3)	≥870	Substrato roccioso (Sb)

Nella tabella seguente sono riportate i valori caratteristici e di progetto dei parametri che contraddistinguono le Unità Geotecniche di cui sopra

In base alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008, sono stati ricavati i valori di progetto, dividendo quelli caratteristici per un coefficiente riduttivo parziale secondo quanto indicato nella tabella 6.0 II del D.M. 14/01/2008

Unità Geotecnica	ϕ^k	$\tan \phi^k$	ϕ k(M1)	ϕ k (M2)	c_k Kg/cmq	c^k (M2) Kg/cmq	c_k (M2) Kg/cmq	γ_d ton/mc	γ_s ton/mc	Dr%	Note
Livello di coltre eluvio-colluviale, limo-argilloso sabbioso, contenete, piccoli elementi litoidi (Las) Unità Geotecnica 1	22 0°	0 40	22°	18°	0	0	0	2 0	/	35%	Cautelativa- mente imposto comportame- nto geotecnico incoerente
Substrato roccioso calcareo molto alterato e fratturato (Sbma) Unità Geotecnica 2	15 0°	0 27	15 0°	12 1°	1 0	0 1	0 8	2 20	2 20	/	
Substrato roccioso calcareo (Sb) Unità Geotecnica 3	35 0°	0 70	35 0	29 3°	3 0	0 3	2 4	2 70	2 70	/	

La scelta dei parametri geotecnici è fondamentale per la verifica delle condizioni dei terreni sia in termini di tensioni efficaci (angolo di attrito efficace φ' e coesione efficace c') che in termini di tensioni totali (coesione non drenata c_u)

In particolare, l'uso della coesione drenata o non drenata dipende esclusivamente dal tipo di verifica

che si intende condurre, se a breve termine o se a lungo termine indipendentemente dallo stato limite che si prende in considerazione

Quando si conduce una verifica in condizioni non drenate, l'angolo di attrito è nullo mentre la coesione da assumere è quella non drenata c_u e le verifiche vanno condotte in termini di tensioni totali (e non effettive). Sarà verificato con questa metodologia il fronte di scavo a breve termine a tergo del fabbricato con inclinazione $\beta=50^\circ$

Quando invece si conduce una verifica in condizioni drenate, l'angolo di attrito è diverso da zero e se il terreno è coesivo anche la coesione è diversa da zero, ma non è uguale a quella c_u , bensì alla coesione efficace c' ($c' = 1/5 - 1/10$ di c_u). Sarà verificato con questa metodologia il versante nelle tre condizioni: stato attuale, stato intermedio e stato finale.

STUDIO DEL VERSANTE VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

Come richiesto dalla normativa vigente, è stata effettuata una serie di verifiche analitiche sullo stato attuale del versante, sullo stato intermedio e sullo stato finale di progetto

CRITERI DI VERIFICA E DEFINIZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI

Le verifiche di sicurezza riportate nei seguenti paragrafi saranno effettuate con i metodi degli Stati Limite, così come definito nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008

Per ogni stato limite deve essere soddisfatta la relazione

$$Ed \leq Rd$$

dove Ed è il valore di progetto dell'azione e Rd il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico

Le verifiche in condizioni di Stato Limite Ultimo (SLU) saranno effettuate secondo l'approccio 1

– Combinazione 2 (§ 6.5.3 – D.M. 14/08/2008), utilizzando

i coefficienti di amplificazione dei carichi $G_1 \gamma = 1,0$, $G_2 \gamma = 1,3$, $Q_1 \gamma = 1,3$

riportati nella colonna A2 della corrispondente tabella,

- i coefficienti riduttivi delle resistenze dei materiali riportati nella colonna M2 della corrispondente

tabella,

- i coefficienti riduttivi delle resistenze globale del sistema riportati nella colonna R2 della corrispondente tabella (tabella sottostante)

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_k per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,3$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

In realtà secondo l'Eurocodice 7, per le verifiche di stabilità di pendio viene indicato un

coefficiente

parziale $R_2=1.1$, che corrisponde a quello indicato nelle NTC da applicarsi alle opere e manufatti in materiali sciolti naturali e fronti di scavo (tabella 6.8.1 NTC 2008)

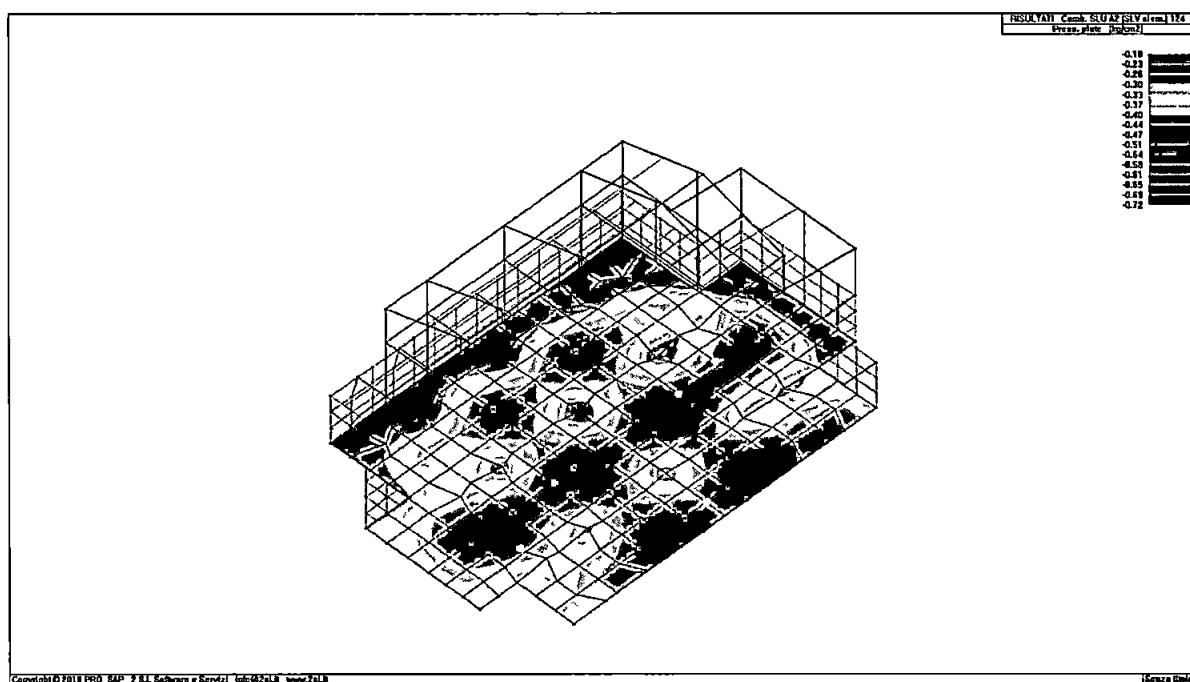
Tabella 6.8.1 – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

Coefficiente	R_2
γ_a	1.1

GLI INTERVENTI PROGETTATI

Il progetto prevede la realizzazione di un fabbricato a struttura portante in cls del tipo a pilastri e travi con fondazione a platea e solai in laterocemento parzialmente prefabbricati con soletta collaborante armata. Il piano di posa della platea è sull'unità Geotecnica 2 come visibile anche nell'elaborato grafico delle fondazioni allegato alla presente relazione tecnica di calcolo.

Per determinare il carico derivante dalla situazione di progetto si è analizzato il modello del fabbricato con programma a elementi finiti "PRO_SAP PROFESSIONAL Structural Analysis Program PROFESSIONAL (build 2010-05-151) Licenza ds13654". Di seguito si riporta la mappa a colori delle massime pressioni nell'Approccio 1 Combinazione 2 in condizioni sismiche (pressione media 0,35 kg/cmq).



EFFETTI SISMICI

Le strutture in progetto rientrano nella categoria delle opere ordinarie (tab. 2.4.1 - D.M. 14/01/2010), per cui la vita nominale del progetto

$$V_N \geq 50 \text{ anni}$$

Intervento di spostamento del fabbricato ad uso abitativo

Data la destinazione d'uso la struttura può essere classificata in classe d'uso II (par. 2.4.2 D.M. 14/01/2010) "Costruzioni con normali affollamenti di persone"

Il periodo di riferimento (V_R) per le azioni sismiche è dato da

$$V_R = V_N \times C_U$$

dove C_U = Coefficiente d'uso funzione della classe d'uso

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Per il caso dello spostamento e ricostruzione del fabbricato

$$V_R = 50 \times 1 = 50 \text{ anni}$$

Il Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 "Norme Tecniche per le costruzioni" recepisce ed integra le indicazioni contenute nell'OPCM n. 3274, modificando l'approccio alla classificazione sismica del Territorio

Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli SLU, l'accelerazione orizzontale massima è valutata con la seguente espressione

$$a_{max} = S_a g = S_s S_t a_g$$

dove

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido,

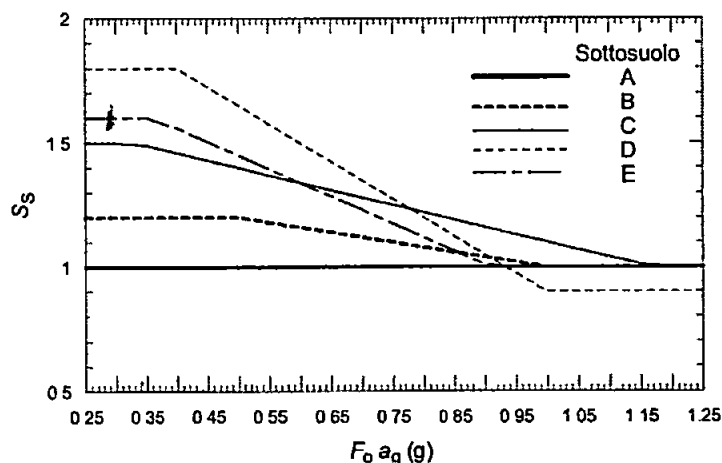
S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e topografica (S_t),

Per il sito in esame si ha

$a_g = 0,146g$ per un sisma con periodo di ritorno di 475 anni, corrispondente allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV),

$S_s = 1,20$ coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_s) per suolo di tipo B "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti" (Tabella C 3 2 3

– Circolare 617 - 2009,



$S_t = 1,20$, coefficiente di amplificazione topografica (S_t) per "pendii e rilievi isolati con inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$ " (Tabella 3 2 VI – D M 14/01/2008),

da cui $a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g = 1,2 \times 1,2 \times 0,146g = 0,21g$

con corrispondenti valori dei coefficienti sismici orizzontale (k_h) e verticale (k_v), pari a

$k_h = \beta_m (a_{max}/g) = 0,24 \times (0,21g/g) = 0,05$

$k_v = 0,5 k_h = 0,5 \times 0,05 = 0,025$

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

dove $\beta_m = 0,24$, coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (cfr Tabella 7 11 II – D M 14/01/2008)

STABILITÀ DI VERSANTE

Le verifiche di stabilità dello stato attuale sono state effettuate il programma ssap2010 release SSAP 4.6.6 - Slope Stability Analysis Program - 2015, realizzato dal Dott. Lorenzo Borselli. Sono state eseguite le verifiche con il metodo di Morgenstern & Price, metodo accettato dal commentario dell'EC7.

[Simpson e Driscoll, 1998] In allegato 1 si riportano le schede di elaborazione. I dati di ingresso sono

quelli già discussi nei paragrafi precedenti.

Pendio drenato La verifica è stata condotta in termini di tensioni efficaci, simulando quindi un periodo sufficientemente lungo di dissipazione ed infiltrazione totale delle acque di deflusso superficiale. Nelle condizioni più critiche, ovvero in presenza di sisma ($k_h=0.05$), le verifiche hanno fornito un valore di fattore di sicurezza in accordo col minimo richiesto dalla normativa.

**ALLEGATO 1
ELABORAZIONI ANALISI DI STABILITA'**

Report elaborazioni

SSAP 4 7 2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2016)

Build No 8176

BY

Dr Geol LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale www.lorenzo-borselli.eu

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

Ultima Revisione struttura tabelle del report 16 febbraio 2016

STATO ATTUALE**PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE**

	fi	C'	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2 2 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 696 98 746 32

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 169 32

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 702 46 750 70

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5974

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0
 durante le tutte le verifiche globali

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 518	1593 3	1049 8	438 5	Surplus
2	1 530	1747 3	1141 9	491 2	Surplus
3	1 534	1541 1	1004 4	436 2	Surplus
4	1 538	125 0	81 3	35 6	Surplus
5	1 541	1621 1	1051 7	464 2	Surplus
6	1 546	1668 0	1079 1	481 0	Surplus
7	1 554	1779 2	1144 7	520 0	Surplus
8	1 557	1565 7	1005 7	459 4	Surplus
9	1 564	1487 0	950 8	441 1	Surplus
10	1 566	177 5	113 3	52 8	Surplus

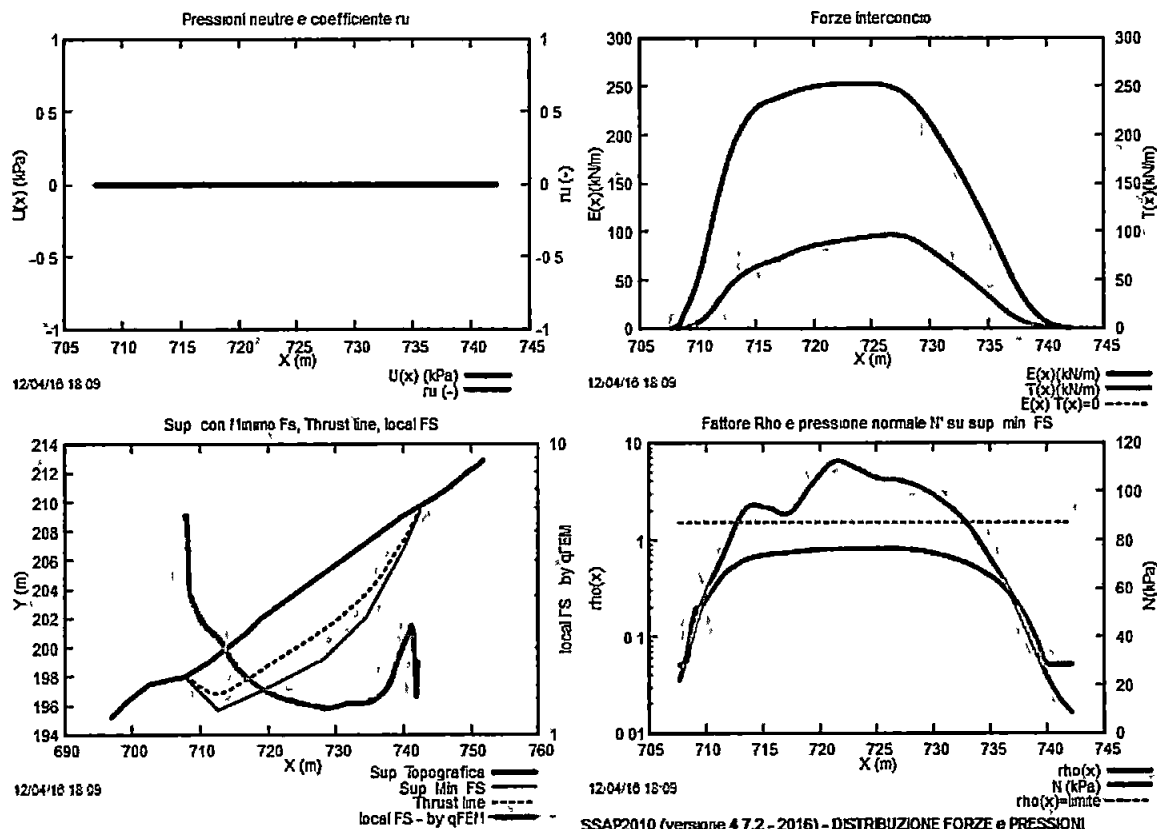
Esito analisi SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m) 35 6

Note FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

IMPORTANTE! Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata



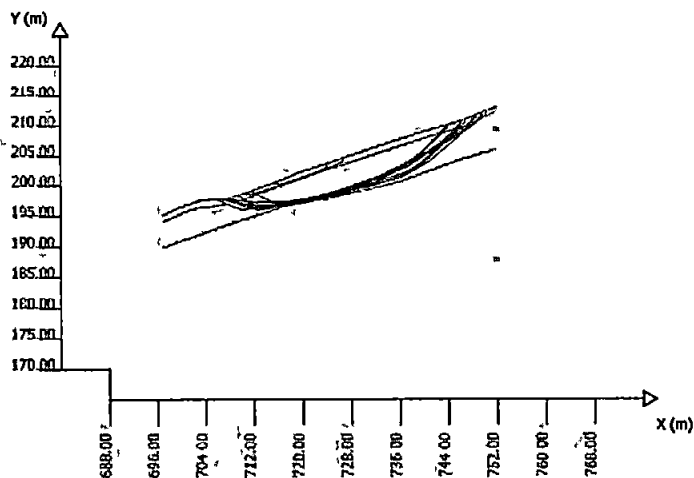
SSAP 4.7.2 (2016) Slope Stability Analysis Program
Software by Dr. Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator ver. 1.2.2 (2015)

Data 13/4/2016
Localita'
Descrizione
[n] = N strato o lente

Parametri Geotecnici degli strati

NL	pH	C	i_{Cu}	Gamma	GammaSat
	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
1	18.00	0.00	0	20.00	20.00
2	12.10	10.00	0	22.00	22.00
3	29.30	30.00	0	27.00	27.00

Modello di calcolo Morgenstern - Price (1965)



DATI 10 SUP CON MINOR FS

Fs minimo 1.460
Range Fs 1.460 1.553
Differenza % Range Fs 6.0
Coefficiente Sismico orizzontale - Kh 0.050

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici N 8713
Lunghezza media segmento (m) 2.2
Range X inizio generazione 697.0 746.3
Range X termine generazione 702.5 - 750.7
Livello Y minimo considerato 169.3

STATO INTERMEDIO

PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE

	fi	C	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi' _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C' _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)
 FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2 7 (+/-) 50%
 RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 690 00 745 02
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 132 82
 RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 690 78 750 44

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5343

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0
 durante le tutte le verifiche globali
 I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 406	1315 8	936 0	286 2	Surplus
2	1 420	1240 8	873 7	279 7	Surplus
3	1 428	1276 9	894 0	293 5	Surplus
4	1 429	1252 1	876 4	288 1	Surplus
5	1 432	1200 6	838 2	278 6	Surplus
6	1 447	1206 6	833 6	289 5	Surplus
7	1 454	1239 2	852 5	301 5	Surplus
8	1 456	1267 4	870 6	309 7	Surplus
9	1 457	1166 6	800 4	286 1	Surplus
10	1 458	1222 7	838 5	300 3	Surplus

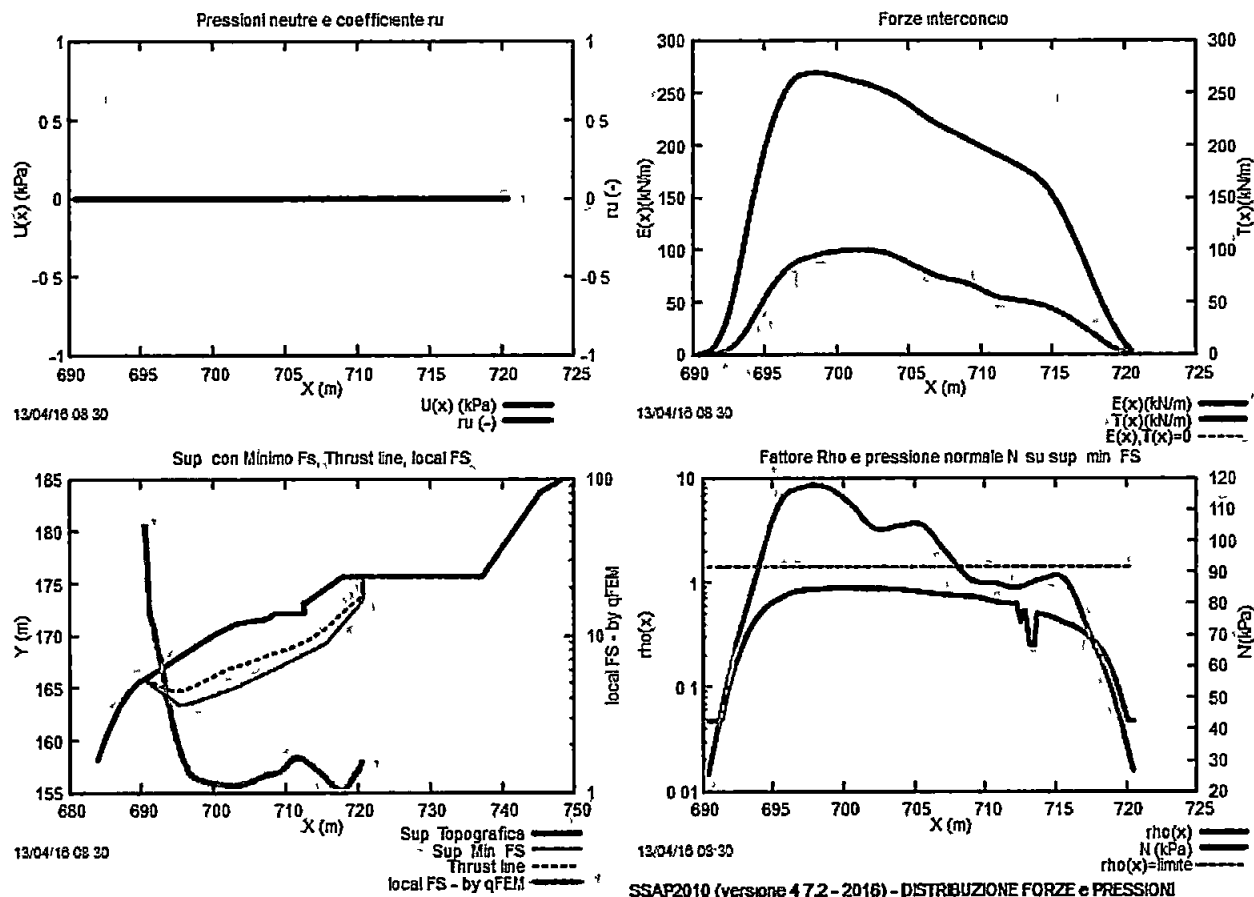
Esito analisi SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m) 278 6

Note FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie
 di scivolamento (componente Orizzontale)

IMPORTANTE! Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

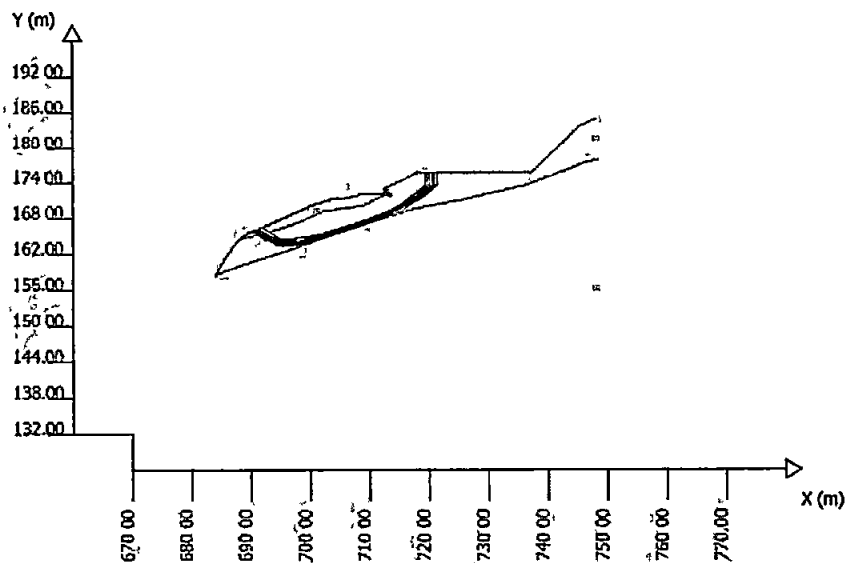


SSAP 4.7.2 (2016) - Slope Stability Analysis Program
Software by Dr Geol. L. Borselli - www.lorenzo-borselli.eu
SSAP/DXF generator rel. 1.2.2 (2015)

Data: 13/4/2016
Localita':
Descrizione:
[n] = N strato o lente

#	Parametri Geotecnici degli strati #					
N	ϕ (deg)	C (kPa)	C_u (kPa)	Gamma (kN/m ³)	GammaSat (kN/m ³)	
1	12.10	10.00	0	22.00	22.00	
2	29.30	30.00	0	27.00	27.00	
3	18.00	0.00	0	20.00	20.00	
4	0	0	500.00	25.00	25.00	

Modello di calcolo: Morgenstern - Price (1965)



DATI 10 SUP CON MINOR FS

Fs minimo: 1.406
Range Fs: 1.406 - 1.458
Differenza % Range Fs: 3.6
Coefficiente Sismico orizzontale - K_h : 0.050

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 5343
Lunghezza media segmenti (m): 2.7
Range X inizio generazione: 690.0 - 745.0
Range X termine generazione: 690.8 - 750.4
Livello Y minimo considerato: 132.8

STATO FINALE DI PROGETTO

PARAMETRI GEOTECNICI CONDIZIONI DRENATE

	fi'	C	Cu	Gamm	Gamm_sat
STRATO 1	18 00	0 00	0 00	20 00	20 00
STRATO 2	12 10	10 00	0 00	22 00	22 00
STRATO 3	29 30	30 00	0 00	27 00	27 00

Note fi _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

---- SOVRACCARICHI PRESENTI ----

SOVRACCARICO N 1

carico (Kpa) 35 00
 posizione da m 720 00
 a m 729 00

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO 0 00 0 00 0 00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m) 2 7 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin Xmax) 690 00 745 02

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin) 132 82

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin Xmax) 690 78 750 44

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE 5231

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh 0 050

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Nnegativo) -0 025

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m) 0 00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m) 0 00

N B Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0

durante le tutte le verifiche globali

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1 100

Sup N	FS	FTR(kN/m)	FTA(kN/m)	Bilancio(kN/m)	ESITO
1	1 191	1014 4	851 8	77 5	Surplus
2	1 192	886 6	744 0	68 2	Surplus
3	1 193	940 5	788 1	73 6	Surplus
4	1 202	988 1	822 3	83 5	Surplus
5	1 204	1090 9	905 9	94 4	Surplus
6	1 204	878 2	729 3	76 0	Surplus
7	1 205	1122 7	931 8	97 8	Surplus
8	1 205	898 8	745 8	78 5	Surplus
9	1 206	945 6	783 8	83 5	Surplus

10 1 207 1035 3 857 7 91 8 Surplus

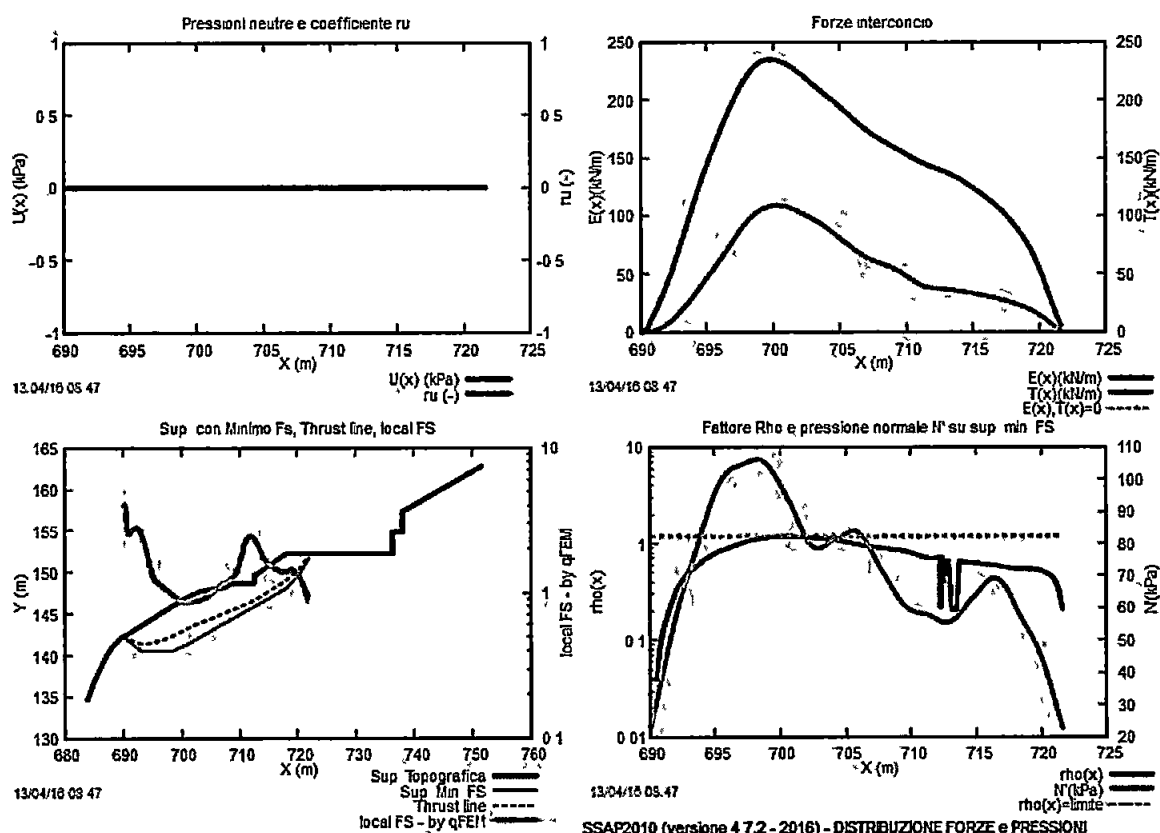
Esito analisi SURPLUS di RESISTENZA

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m) 68 2

Note FTR --> Forza totale Resistente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

FTA --> Forza totale Agente rispetto alla superficie di scivolamento (componente Orizzontale)

IMPORTANTE! Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata



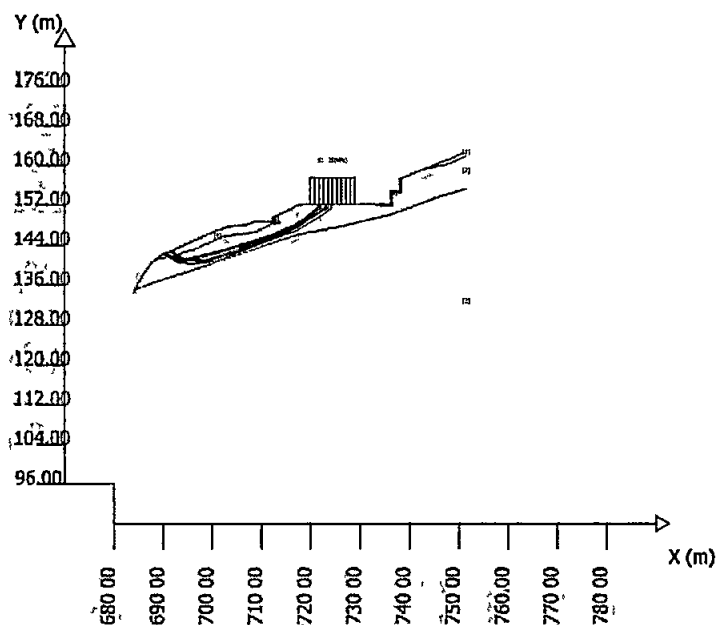
SSAP 4.7.2 (2016) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr Geo L. Borselli - www.lorenzo.borselli.eu
 SSAP/DXF generator rel. 1.2.2 (2015)

Data 13/4/2016
 Localita'
 Descrizione
 [n] = N strato o lente

Sn --> Sovraccarico,

Modello di calcolo Morgenstern - Price (1965)

# Parametri Geotecnici degli strati #					
N	phi'	C	Cu	Gamm	GammSat
	deg.	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
1	18 00	0 00	0	20 00	20 00
2	12 10	10 00	0	22 00	22 00
3	29 30	30 00	0	27 00	27 00
4	18 00	0 00	0	20 00	20 00
5	0	0	500 00	25 00	25 00
6	0	0	500 00	25 00	25 00



DATI 10 SUP CON MINOR Fs

Fs minimo 1.191
 Range Fs 1.191 - 1.207
 Differenza % Range Fs 1.3
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh 0.050

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N 5231
 Lunghezza media segmenti (m) 2.7
 Range X inizio generazione 690.0 - 745.0
 Range X termine generazione 690.8 - 750.4
 Livello Y minimo considerato 132.8

ALLEGATO 2
VERIFICA MURI IN CLS

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI SISMICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

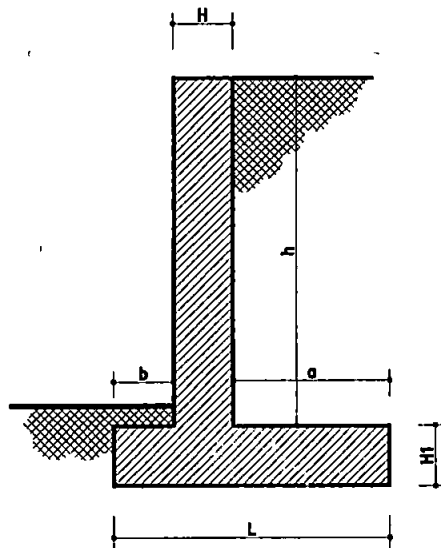
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 170\text{cm} \quad L = 150\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 90\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$	coefficiente amplificazione stratigrafica
$S_T = 1.00$	coefficiente amplificazione topografica
$a_g = 0.133g$	accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido
$\beta_m = 0.29$	coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{\max} = S_S S_T a_g \quad \frac{a_{\max}}{g} = 0.16$$

$$v_h = \beta_m \frac{a_{\max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$	coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno
$\gamma_r = 1.00$	coefficiente parziale per le resistenze
$\gamma_{FG1} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni permanenti
$\gamma_{FG2} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{FG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$\psi_{21} = 0.6$$

$$F_h = \gamma_{FG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h H B + L H_1 B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{hW} = \gamma_{FG1} W_{\text{mur}} k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F_i$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{FG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{FG1} h a B \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_1$$

valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r}$$

valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.41$$

VERIFICATO **Ed < Rd**

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \cdot x$$

momento stabilizzante (x distanza del baricentro di F_v dal centro di rotazione O)

$$M_r = F_r \cdot \frac{h}{3}$$

momento ribaltante

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v}$$

eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione

$$e = 3.109 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 25 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right)$$

valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) Rd

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25$$

coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$$\gamma_r = 1.80$$

coefficiente parziale per le resistenze

$$\gamma_{fG1} = 1.00$$

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$$\gamma_{fG2} = 1.00$$

coefficiente parziale per le azioni variabili

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{fG2} \cdot W \cdot k_h$$

Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = \left(h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B \right) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan \left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m} \right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2} \right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2606$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.8$$

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \frac{T_k}{N_k} \right)^3 \quad i_q = 0.932$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k} \right)^3 \quad i_\gamma = 0.904$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.5$$

VERIFICATO **Ed < Rd**

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

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$$

valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$\psi_p = 29.256^\circ$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$F = 1170.2 \text{ kg}$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{fG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h H B + L H_l B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso proprio del muro (a metro)

$$F_{hW} = \gamma_{fG2} W_{\text{mur}} k_h$$

Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \times$$

momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (**capacità**)

$$E_d = F_r \frac{h}{3}$$

momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.2$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

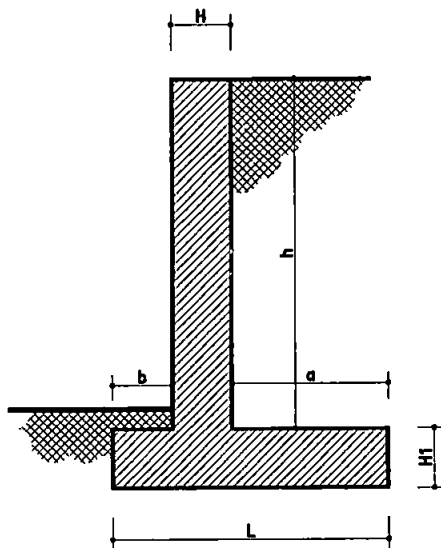
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 170\text{cm} \quad L = 150\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 90\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante
a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

1

1. 10
1. 10
1. 10

1. 10
1. 10
1. 10

1. 10

1. 10

1. 10
1. 10
1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

1. 10

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_1 = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F_r = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h + a + B + \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_1}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (**capacità**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.38$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di } F_v \text{ dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = 2129 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 25 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) Rd

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{fG2} = 1.30 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \left(N_q - 1 \right) \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 977$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2606$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.8$$

$$N_k = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al proprio del muro e del terreno}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma' N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.42 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < R_d$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG3} = 0.9 \quad \text{favorevole}$$

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$$\gamma_{fG1} = 1.1 \quad \text{sfavorevole}$$

$$\gamma_{fG2} = 1.50 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

$$\psi_p = \text{atan} \left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m} \right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t} \right)^2}{2} \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2} \right)^2 B$$

$$W_{\text{mur}} = (h H B + L H_1 B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)}$$

$$E_d = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.18 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < R_d$$

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI SISMICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

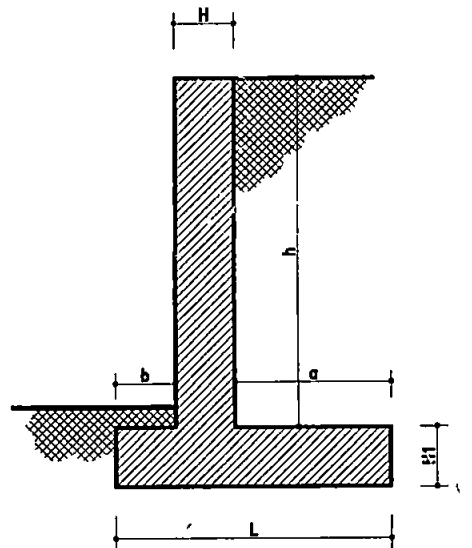
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 315\text{cm} \quad L = 250\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2}\right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$	coefficiente amplificazione stratigrafica
$S_T = 1.00$	coefficiente amplificazione topografica
$a_g = 0.133g$	accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido
$\beta_m = 0.29$	coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{max} = S_S S_T a_g \quad \frac{a_{max}}{g} = 0.16$$

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$	coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno
$\gamma_r = 1.00$	coefficiente parziale per le resistenze
$\gamma_{fG1} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni permanenti
$\gamma_{fG2} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$\psi_{21} = 0.6$$

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$F_h = \gamma_{fG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{mur} = \left(h H B + L H_1 B\right) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} W_{mur} k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F_t$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_r \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r} \quad \text{valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.96 \quad \text{VERIFICATO} \quad E_d < R_d$$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di Fv dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = -5.343 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 41.667 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) Rd

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{fG2} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{fG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \cdot \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.1564$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.88$$

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \cdot \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.881$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.833$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.3$$

VERIFICATO **Ed < Rd**

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG1} = 1.1$ sfavorevole

$\gamma_{fG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2}\right) B \quad F = 3892.7 \text{ kg}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{fG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Peso proprio del muro (a metro)

$F_{hW} = \gamma_{fG2} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$R_d = F_v \times$ momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (**capacità**)

$E_d = F_r \frac{h}{3}$ momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.38$$

VERIFICATO **Ed < Rd**

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

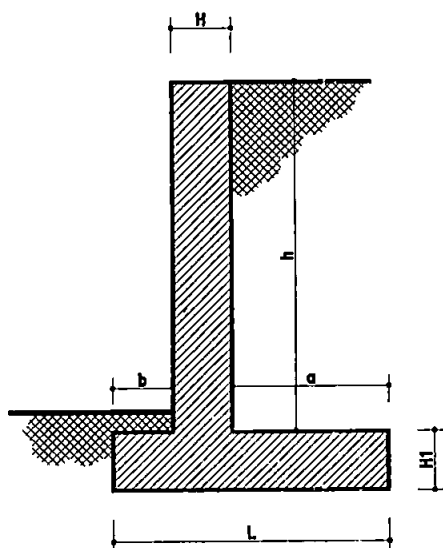
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 315\text{cm} \quad L = 250\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2}\right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) \cdot B$$

$$W_{\text{mur}} = (h + H + B + L + H_1 + B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_1 = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (**capacità**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.89$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$M_s = F_v \cdot x$ momento stabilizzante (x distanza del baricentro di F_v dal centro di rotazione O)

$M_r = F_r \cdot \frac{h}{3}$ momento ribaltante

$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v}$ eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione

$$e = -9\,311 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 41\,667 \text{ cm}$$

$E_d = \frac{F_v}{B \cdot L} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{L} \right)$ valore di progetto dell'AZIONE (domanda)

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_1 = 1.80$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2\,912$$

$B = 1 \text{ m}$ lato minore della fondazione

$D = 30 \text{ cm}$ approfondimento del piano di posa della fondazione

$$N_q = k_p \cdot e^{\frac{\pi \cdot \tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11\,901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9\,77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.1564$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.88$$

$$N_k = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al proprio del muro e del terreno}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.25 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < R_d$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG3} = 0.9 \quad \text{favorevole}$$

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$$\gamma_{fG2} = 1.50 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

$$\gamma_{fG1} = 1.1 \quad \text{sfavorevole}$$

$$\psi_p = \text{atan} \left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m} \right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t} \right)^2}{2} \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2} \right)^2 B$$

$$W_{\text{mur}} = (h H B + L H_l B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)}$$

$$E_d = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.35 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < R_d$$

VERIFICA MURO DI MONTE PER AZIONI SISMICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

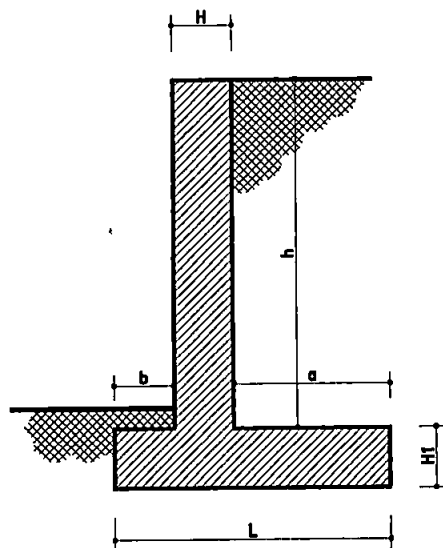
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 225\text{cm} \quad L = 180\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante
a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$x = \frac{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h (L - H - b) B \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h H B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L H_1 B 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h (L - H - b) B \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan \left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2} \right) B \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta $q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ Carico accidentale

Parametri sismici

$S_S = 1.20$	coefficiente amplificazione stratigrafica
$S_T = 1.00$	coefficiente amplificazione topografica
$a_g = 0.133g$	accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido
$\beta_m = 0.29$	coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito per muri liberi di traslare e ruotare intorno al piede

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad \frac{a_{max}}{g} = 0.16$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_h = 0.04628$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$	coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno
$\gamma_r = 1.00$	coefficiente parziale per le resistenze
$\gamma_{fG1} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni permanenti
$\gamma_{fG2} = 1.00$	coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$\psi_{21} = 0.6$$

$$F = \gamma_{fG1} \cdot \gamma_t \cdot \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} \cdot q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \cdot B$$

$$F_h = \gamma_{fG2} \cdot W \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{mur} = \left(h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B\right) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{mur} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_1 = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} \cdot W_{mur} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$$E_d = F_r \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_r} \quad \text{valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.71 \quad \text{VERIFICATO} \quad \underline{E_d < R_d}$$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di Fv dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = -5.919 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 30 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) R_d

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{fG2} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$$F_h = \gamma_{fG2} W k_h \quad \text{Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = (h \cdot H \cdot B + L \cdot H_1 \cdot B) \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{Peso proprio del muro (a metro)}$$

$$F_{hW} = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} \cdot k_h \quad \text{Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901 \quad \text{coefficienti di carico limite}$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2172 \quad \text{coefficienti di forma}$$

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.833$$

$$T_k = F_h + F_{hW} \quad \text{Azioni orizzontali dovute al sisma}$$

$$N_k = \gamma_{fG1} \cdot W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} \cdot h \cdot a \cdot B \cdot \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al peso proprio del muro e del terreno}$$

$$i_q = \left(1 - 0.7 \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.899$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.858$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_1} \left(i_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot \gamma_t \cdot D + i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.3$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{FG3} = 0.9$ favorevole

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$\gamma_{FG1} = 1.1$ sfavorevole

$\gamma_{FG2} = 1.50$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$$

valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$\psi_p = 29.256^\circ$

Spinta statica dovuta al terreno

$$F = \gamma_{FG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\psi_{21} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$F = 2015.9 \text{ kg}$

Spinta dinamica orizzontale del terreno retrostante il muro

$F_h = \gamma_{FG2} W k_h$ Spinta dinamica del terreno retrostante il muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Spinta dinamica orizzontale dovuta al peso stesso del muro

$$W_{\text{mur}} = \left(h H B + L H_1 B\right) \frac{2500}{m^3} \text{ kg}$$

Peso proprio del muro (a metro)

$F_{hW} = \gamma_{FG2} W_{\text{mur}} k_h$ Spinta dinamica del muro dovuta al sisma applicata nello stesso punto di applicazione della spinta statica per muri liberi di ruotare e traslare

Azioni orizzontali attive di ribaltamento

$$F_r = F_h + F_{hW} + F$$

Azioni passive verticali stabilizzatrici (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{FG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{FG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \times$$

momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (**capacità**)

$$E_d = F_r \frac{h}{3}$$

momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.3$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

VERIFICA MURO DI VALLE PER AZIONI STATICHE

DATI GEOMETRICI E DI CALCOLO

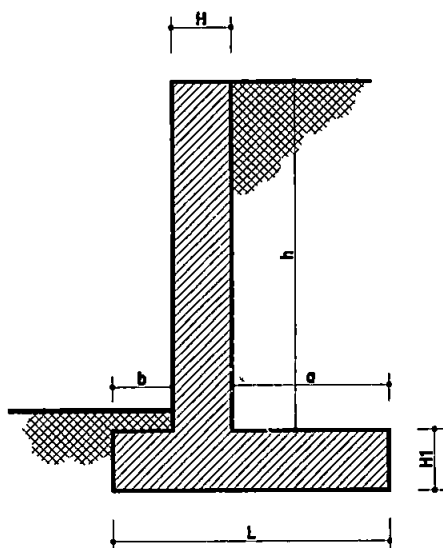
$$H = 30\text{cm} \quad B = 100\text{cm} \quad h = 225\text{cm} \quad L = 180\text{cm} \quad H_1 = 30\text{cm} \quad a = 50\text{cm} \quad b = L - a - H$$

$$\psi = 35\text{deg}$$

Angolo di attrito caratteristico del materiale drenante a tergo del muro

$$\gamma_t = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso specifico del terreno saturo a tergo del muro



Calcolo del baricentro dei pesi

$$y = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(H_1 + \frac{h}{2} \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H_1}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(H_1 + \frac{h}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$x = \frac{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{H}{2} + b \right) + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left(\frac{L}{2} \right) + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t \left(b + H + \frac{a}{2} \right)}{h \cdot H \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + L \cdot H_1 \cdot B \cdot 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + h \cdot (L - H - b) \cdot B \cdot \gamma_t}$$

$$W = \frac{h^2 \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi}{2}\right) \cdot B \cdot \gamma_t}{2}$$

Peso del cuneo di spinta

$$q = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Carico accidentale

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_r = 1.00$ coefficiente parziale per le resistenze

$\gamma_{fG1} = 1.00$ coefficiente parziale per le azioni permanenti

A2 tabella 6.2.1

$\gamma_{fG2} = 1.30$ coefficiente parziale per le azioni variabili

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45^\circ - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{mur} = (h + H + B + L + H_1 + B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG1} W_{mur} + \gamma_{fG1} h + a + B + \gamma_t$$

Verifica a collasso per scorrimento del piano di posa

$E_d = F_r$ valore di progetto dell'AZIONE (**domanda**)

$R_d = \frac{F_v \tan(\psi_p)}{\gamma_1}$ valore di progetto della RESISTENZA del sistema (**capacità**)

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.66$$

VERIFICATO $E_d < R_d$

Verifica a carico limite fondazione terreno

$$M_s = F_v \times \quad \text{momento stabilizzante (x distanza del baricentro di } F_v \text{ dal centro di rotazione O)}$$

$$M_r = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante}$$

$$e = \frac{L}{2} - \frac{M_s - M_r}{F_v} \quad \text{eccentricità della risultante dei carichi verticali in fondazione}$$

$$e = -8.044 \text{ cm} \quad \frac{L}{6} = 30 \text{ cm}$$

$$E_d = \frac{F_v}{BL} \left(1 + \frac{6e}{L} \right) \quad \text{valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

Calcolo del valore di progetto della RESISTENZA del sistema (capacità) Rd

Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.80 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{FG1} = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni permanenti}$$

$$\gamma_{FG2} = 1.30 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno tra fondazione e substrato di fondazione (vedi relazione geologica)}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi_p}{2}\right)^2 \quad k_p = 2.912$$

$$B = 1 \text{ m} \quad \text{lato minore della fondazione}$$

$$D = 30 \text{ cm} \quad \text{approfondimento del piano di posa della fondazione}$$

$$N_q = k_p \cdot e^{\pi \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m}} \quad N_q = 11.901$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \frac{\tan(\psi_p)}{\gamma_m} \quad N_\gamma = 9.77$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{\sin(\psi_p)}{\gamma_m} \quad s_q = 1.2172$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.833$$

$$N_k = \gamma_{fG1} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG1} h a B \gamma_t \quad \text{Carico verticale dovuto al proprio del muro e del terreno}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \left(s_q N_q \gamma_t D + s_\gamma N_\gamma \gamma_t \frac{B}{2} \right) \quad \frac{E_d}{R_d} = 0.23 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < \text{Rd}$$

Verifica ribaltamento del muro EQU

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno}$$

$$\gamma_r = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze}$$

$$\gamma_{fG3} = 0.9 \quad \text{favorevole}$$

coefficiente parziale per le azioni permanenti

$$\gamma_{fG2} = 1.50 \quad \text{coefficiente parziale per le azioni variabili}$$

$$\gamma_{fG1} = 1.1 \quad \text{sfavorevole}$$

$$\psi_p = \text{atan}\left(\frac{\tan(\psi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno} \quad \psi_p = 29.256 \text{ deg}$$

Spinta statica dovuta al terreno retrostante il muro

$$F = \gamma_{fG1} \gamma_t \frac{\left(h + \frac{\gamma_{fG2} q}{\gamma_t}\right)^2}{2} \tan\left(45 \text{ deg} - \frac{\psi_p}{2}\right) B$$

$$W_{\text{mur}} = (h H B + L H_1 B) 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Azioni orizzontali attive di scorrimento

$$F_r = F$$

Azioni passive verticali che generano attrito (peso muro per una striscia di 1 m)

$$F_v = \gamma_{fG3} W_{\text{mur}} + \gamma_{fG3} h a B \gamma_t$$

$$R_d = F_v \quad \text{momento stabilizzante valore di progetto della RESISTENZA (capacità)}$$

$$E_d = F_r \frac{h}{3} \quad \text{momento ribaltante, valore di progetto dell'AZIONE (domanda)}$$

$$\frac{E_d}{R_d} = 0.27 \quad \text{VERIFICATO} \quad \text{Ed} < \text{Rd}$$

ALLEGATO 3

VERIFICA CAPACITA' LIMITE FONDAZIONE

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Le fondazioni sono del tipo diretto a platea in cls a

Si considera un comportamento del terreno alla Winkler assimilato a quello di un letto di molle tra loro indipendenti. Si ammette che il mezzo in superficie reagisca proporzionalmente ai carichi applicati secondo la $q = kw$ in cui q è il carico applicato, k è il modulo di reazione del terreno e w è lo spostamento verticale in un punto.

Per cui la teoria si basa sull'ipotesi di proporzionalità tra sforzi e deformazioni. La costante di proporzionalità $k = q/w$ (daN/cm³) è chiamata modulo di reazione del terreno.

Di seguito è riportata la tabella dei valori di riferimento

Terreno	Modulo di reazione (daN/cm ³)
Terreno torboso	< 0,48
Sabbia sciolta	0,48 – 1,6
Sabbia di media compattezza	0,96 – 8
Sabbia compatta	6,4 – 12,8
Sabbia argillosa di media densità	3,2 – 8
Sabbia limosa di media densità	2,4 – 4,8
Terreno argilloso	
$q_a \leq 200$ kPa	1,2 – 2,4
$200 \leq q_a \leq 800$ kPa	2,4 – 4,8
$q_a > 800$ kPa	> 4,8

Il piano di posa delle fondazioni, come consultabile dalla relazione geologica allegata, si trova ad interessare un substrato roccioso calcareo molto alterato e fratturato (Sbma).

Si considera nel calcolo un valore di k medio pari a 10 daN/cm³.

I parametri geotecnici medi del terreno per il calcolo della capacità limite, ricavati dalla relazione geologica alla quale si rimanda per maggiori informazioni, sono i seguenti:

$\varphi = 15^\circ$ angolo di attrito interno del terreno

$\gamma = 2200$ mc peso specifico del terreno

$c = 0$ valore della coesione (in via cautelativa)

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU) (punto 6.2.3.1 D.M. 14/01/08)

Il calcolo della capacità limite della fondazione è stato effettuato tenendo conto della riduzione del carico limite per effetto delle azioni inerziali con la formula dell' Eurocodice 7, mediante i seguenti approcci

Approccio 1 in combinazione 2 (A2+M2+R2)

La verifica della condizione $R_d > E_d$ E_d =valore di progetto dell'AZIONE (DOMANDA), R_d valore di progetto della RESISTENZA del sistema geotecnico (CAPACITÀ) è stata effettuata tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali ricavati nelle Tabelle di riferimento A(6.2 I), M(6.2 II), R(6.4 I) considerando l'Approccio 1 in combinazione 2

La massima pressione sul terreno in combinazione SLU è di 0,65 kg/cmq in condizioni statiche, e di 0,72 kg/cmq nell'Approccio 1 combinazione 2 in condizioni sismiche (per la verifica di stabilità è stato

I valori del carico limite calcolati come sopra sono superiori

VERIFICA CAPACITA' LIMITE FONDAZIONE A PLATEA

in via cautelativa si trascura il contributo della coesione dello strato Sbma

Verifiche nei confronti dello scorrimento della fondazione

Si trascura, in via cautelativa, il contributo passivo del terreno

Calcolo del taglio sismico T_k

$$\sigma_e = 0.35 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \text{tensione media della platea corrispondente allo SLU}$$

$$A = 252 \text{m}^2 \quad \text{area della platea}$$

$$N_k = A \cdot \sigma_e \quad \text{carico verticale derivante dall'edificio}$$

$$S_{dT1} = 0.117 \quad \text{valore in ordinate dello spettro di progetto al periodo } T1 \text{ (periodo fondamentale della struttura) ricavabile dalla relazione di calcolo allegata}$$

$$k_{hl} = S_{dT1} \quad \text{inerzia della struttura C 7 11 5 3 1}$$

$$T_k = A \cdot \sigma_e \cdot k_{hl} \quad \text{taglio sismico}$$

$$\phi = 15^\circ \quad \text{angolo di attrito caratteristico del terreno}$$

Calcolo delle resistenze R_d allo scorrimento

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$$\gamma_m = 1.25 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno (tabella 6.2 II)}$$

$$\gamma_r = 1.10 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze (tabella 6.4 I)}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \cdot \frac{N_k \cdot \tan(\phi)}{\gamma_m} \quad \frac{R_d}{T_k} = 1.7$$

Approccio 2 (A1+M1+R3)

$$\gamma_m = 1.00 \quad \text{coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno (tabella 6.2 II)}$$

$$\gamma_r = 1.10 \quad \text{coefficiente parziale per le resistenze (tabella 6.4 I)}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_r} \cdot \frac{N_k \cdot \tan(\phi)}{\gamma_m} \quad \frac{R_d}{T_k} = 2.08$$

Calcolo della capacità portante limite per azioni sismiche con la formula dell'Eurocodice 7

$B = 14.90\text{m}$ lato minore della platea

$L = 16.90\text{m}$ lato maggiore della platea

$\gamma = 2200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ peso specifico del terreno

$D = 50\text{cm}$ approfondimento del piano di posa della fondazione

$\phi = 15\text{deg}$ angolo di attrito caratteristico del terreno

$$i_q = \left(1 - 0.7 \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_q = 0.774$$

coefficienti di inclinazione (T_k in direzione di B)

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{T_k}{N_k}\right)^3 \quad i_\gamma = 0.688$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno (tabella 6.2 II)

$\gamma_r = 1.80$ coefficiente parziale per le resistenze (tabella 6.4 I)

$$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\phi)}{\gamma_m}\right) \quad \text{valore di progetto dell'angolo di attrito interno}$$

$$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2 \quad k_p = 1.8263$$

$$N_q = k_p e^{\pi \tan(\psi_p)} \quad N_q = 3.938$$

coefficienti di carico limite

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan(\psi_p) \quad N_\gamma = 1.437$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \sin(\psi_p) \quad s_q = 1.2095$$

coefficienti di forma

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L} \quad s_\gamma = 0.736$$

$$q_{lim} = \frac{1}{\gamma_r} \left(i_q s_q N_q \gamma D + i_\gamma s_\gamma N_\gamma \gamma B \right) \quad q_{lim} = 0.888 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Calcolo della capacità portante limite per azioni statiche con la formula dell'Eurocodice 7

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

$\gamma_m = 1.25$ coefficiente parziale per i parametri geotecnici del terreno (tabella 6.2 II)

$\gamma_r = 1.80$ coefficiente parziale per le resistenze (tabella 6.4 I)

$\psi_p = \arctan\left(\frac{\tan(\phi)}{\gamma_m}\right)$ valore di progetto dell'angolo di attrito interno

$k_p = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)^2$ $k_p = 1.8263$

$N_q = k_p e^{\pi \tan(\psi_p)}$ $N_q = 3.938$

coefficienti di carico limite

$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan(\psi_p)$ $N_\gamma = 1.437$

$s_q = 1 + \frac{B}{L} \sin(\psi_p)$ $s_q = 1.2095$

coefficienti di forma

$s_\gamma = 1 - 0.3 \frac{B}{L}$ $s_\gamma = 0.736$

$q_{lim} = \frac{1}{\gamma_r} (s_q N_q \gamma D + s_\gamma N_\gamma \gamma B + 0.5)$ $q_{lim} = 1.254 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA

Dott. Fiorenzo DUMAS
Via Codena, 2
54033 - CARRARA (MS)
Tel. 0585/776919
Fax 0585/841969
fiorenzodumas@virgilio.it

Al Comune di Carrara
Settore Ambiente
Piazza Matteotti
54033 - Carrara

Oggetto: Brevi note integrative alla Indagine geologica e studio geologico-tecnico finalizzato al recupero ambientale e spostamento di un fabbricato ad uso residenziale sito in località Foce lungo via San Francesco, Foglio 59 mappali 282, 295, 967, 968, 969 e 973, in Comune di Carrara

Il sottoscritto Fiorenzo Dumas iscritto all'Ordine dei Geologi della regione Toscana con il n. 375

D I C H I A R A

Si conferma la validità degli scritti, delle tavole grafiche e delle risultanze in generale a cui si è pervenuti durante la stesura della relazione inerente l'"Indagine geologica e studio geologico-tecnico di un terreno così da ottenere il permesso di costruire finalizzato al recupero ambientale e spostamento del fabbricato ad uso residenziale sito in località foce lungo via San Francesco foglio 59 mappali 282, 295, 967, 968, 969 e 973", anche per la nuova variante inerente il progetto menzionato.

Carrara 02.05.2016

Il Geologo

Dott. Fiorenzo Dumas

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N. 13/16
Prot. _____

