



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP

Prot. n° **75072**
Raccomanda A/R

Spett.li Sig.ri **Domenichini Anna Maria**
Fontanili Nicola
Fontanili Filippo
Via Cadorna n°4/B
54033 Carrara

Via PEC all'indirizzo: info@pec.studiolera.com

Arch. Lera Tiziano

Via Italico n°1d

55042 Forte Dei Marmi (LU)

Oggetto: Ritiro Permesso di costruire n°58 dell'11/10/2017. Comunicazione

Con riferimento all'istanza depositata in data 3 febbraio 2017, recante prot. gen. n°7678, con la quale è stato richiesto il rilascio di Permesso di Costruire per la realizzazione di opere di "ampliamento di fabbricato ad uso civile abitazione e realizzazione di piscina scoperta", sull'immobile sito in Carrara, Località Marina, Via Cadorna n°4/B, catastalmente censito al Fg.104, particella 662, si comunica che la medesima è stata accolta.

Il permesso di Costruire potrà essere ritirato a condizione che siano stati assolti i seguenti adempimenti:

- N°4 Marche da bollo del valore ciascuna di €16,00;
- Ricevuta di avvenuto pagamento del contributo di cui agli artt.184 e 185 della L.R.T.65/2014, da versarsi in un'unica soluzione presso la Tesoreria Comunale tramite pagamento diretto allo sportello della Banca CARIGE spa, oppure attraverso bonifico bancario a favore di questo Comune- Banca CARIGE spa- cod. IBAN: IT22P0617524510000021128090, così determinato:
 - a) Oneri per l'urbanizzazione primaria €2.393,00
 - b) Oneri per l'urbanizzazione secondaria €6.743,00
 - c) Costo di costruzione €2.437,00

TOTALE €11.573,00

Tale contributo potrà essere pagato anche in forma rateale in sei (6) rate semestrali, secondo lo schema seguente ed in conformità a quanto previsto dalla L.R.T. 65/2014:

1^ rata di € 1.928,85 al momento del ritiro;

- 2^ rata di € 1.928,85 a sei (6) mesi dal ritiro;
3^ rata di € 1.928,85 a dodici (12) mesi dal ritiro;
4^ rata di € 1.928,85 a diciotto (18) mesi dal ritiro;
5^ rata di € 1.928,85 a ventiquattro (24) mesi dal ritiro;
6^ rata di € 1.928,85 a trenta (30) mesi dal ritiro.

Nell'ipotesi in cui il pagamento degli oneri sopra descritti (oneri di urbanizzazione primaria, secondaria e costo di costruzione) dovesse avvenire in forma rateale, dovrà essere prestata a favore di questo Comune una reale e valida cauzione della somma di €9.650,00 a titolo di oneri e di € 3.900,00 a titolo di sanzioni amministrative per mancato e/o ritardato pagamento. Tali garanzie dovranno essere presentate per ottenere nulla- osta e comunque, se prestate mediante fidejussione, dovranno avere validità legale minima di tre anni, decorrenti dalla data del ritiro del permesso di costruire sino alla restituzione dell'atto fideiussorio stesso da parte di questo Comune. Si rende noto che lo scrivente Comune non può accettare polizze fideiussorie rilasciate da compagnie di intermediazione finanziaria, iscritte ai sensi dell'art. 106 del Testo Unico Bancario (ex art. 155, comma 4, T.U). Pertanto, a garanzia del puntuale pagamento degli oneri di urbanizzazione e del costo di costruzione verranno accettate dagli uffici soltanto le polizze fideiussorie bancarie o assicurative.

Avvertenze: Avverso la determinazione del contributo è ammesso ricorso giurisdizionale al Tribunale Amministrativo Regionale entro 60gg. oppure ricorso straordinario al Capo dello Stato entro 120gg. dall'avvenuto ricevimento della comunicazione.

Il mancato pagamento dei contributi nei termini fissati comporterà l'applicazione delle sanzioni previste dall'art.195 della L.R.T. 65/2014 per ritardato pagamento che, unitamente ai contributi non versati, saranno riscossi coattivamente nelle forme di legge.

Si ricorda che dalla data del rilascio decorre il termine di un anno previsto dall'art.133, comma 3, della L.R.T. 65/2014 per l'inizio dei lavori; i quali dovranno essere ultimati entro tre anni dall'inizio degli stessi.

Si fa presente che la pratica in oggetto si trova presso la Segreteria del OPERE PUBBLICHE/ URBANISTICA E SUAP, che è aperta al pubblico nei giorni di lunedì, mercoledì e venerdì dalle ore 8,30 alle ore 12,30.

Distinti saluti.

Carrara, li 11 ottobre 2017

IL DIRIGENTE
Ing. Luca Amadei



Posteitaliane

Aviso di ricevimento

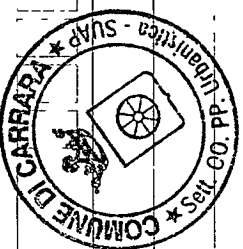
EP2159/EP2160 - Mod 23 IP - MOD 013/PA - St. Ed. 08/11



A. R.

postaprioritaria

Da restituire a



ED. PAVATA VER. CORR.
58/2017 DOHENICHI -
FONTARILI (Nas)

Avviso di ricevimento

☐ Raccomandata ☐ Pacco

☐ Assicurata Euro _____

Data di spedizione **16 OTT. 2017** Dall'ufficio-postale di _____

CIRENZE C.A.
D.O.S.T.

73 10.17 - 1.

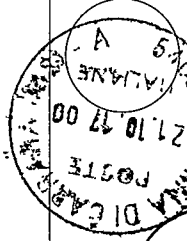
1527585099 4

Numero _____

Destinatario **DOHENICABINI ANNA MARIA FONTANILI NICOLA e FILIPPO**

Via **CADORNA N° 4/B**

C.A.P. **54033** Località **CARRARA (MS)**



Firma per esteso del ricevente _____ Data **21/10/17**

Firma dell'incaricato alla distribuzione _____ Bollo dell'ufficio di distribuzione

Consegna effettuata ai sensi dell'art. 20 D.M. 01.10.08:

- ☐ Inviati multipli a un unico destinatario
☐ Sottoscrizione rifiutata

Informativa Immobili

Richiedente

DOMENICHINI ANNA MARIA

P_7_2017

prot_generale

data_prot_gen

7678

03/02/2017

Permesso di Costruire

Fg 104 p.IIa 662

Per effetto della Variante al Piano Strutturale, approvata con Delib. C.C. n° 28 del 16/03/2012

Pubbl. BURT n° 22 del 30/05/2012 :

Sistema della pianura costiera Art.8 N.T.A - U.T.O.E. n° 3 Marina - Allegato A, intera particella

Le invarianti strutturali Art. 7 comma 2 lettera e): Aree urbane di recente formazione, intera particella

Le invarianti strutturali Art. 7 comma 2 lettera g): Paesaggi di eccellenza, intera particella

Per effetto del Regolamento Urbanistico, approvato con Del. C.C. n° 64 del 08/04/98 e successive modificazioni :

R3 Edifici in contesti ambientali omogenei art. 10 NTA R.U., in parte

Sottozona H3 - Verde privato art. 15 NTA R.U., in parte

Sottoposto ai seguenti Vincoli:

• Vincolo Idrogeologico L. n° 3267/23, intera p.IIa

• Vincolo Paesaggistico art. 136 D.lgs n°42/2004 (ex L. n° 1497/39); Delibera Consiglio Regionale Toscana n° 37/2015 - Integrazione del P.I.T. con valenza di Piano Paesaggistico, Art.14 della Disciplina di Piano e Sezione 4 Beni Paesaggistici , intera p.IIa

• Carta delle Aree a Pericolosità Idraulica del Piano Strutturale approvato con Del. n° 28 del 16/03/2012

Pubbl. BURT n° 22 del 30/05/2012 : Area I3 PIE Pericolosità Idraulica Elevata, intera p.IIa

• Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: Area P2 - pericolosità da alluvione fluviale media - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale , intera p.IIa

• Piano di Gestione del Rischio Alluvioni: Area R3 - rischio da alluvione fluviale elevato - Delibere n° 231/2015 e 235/2016 del Comitato Istituzionale Integrato - Appennino settentrionale , intera p.IIa

Sono da ritenersi comunque aree tutelate per legge e sottoposte a **vincolo paesaggistico**, ai sensi dell'art. 142 c.1 lett. g) del D.Lgs n. 42/2004, le aree boscate corrispondenti alla definizione di cui alla L.R. 39/2000 e al Reg. Forestale D.P.G.R. n. 48/R-2003 e s.m.i.

Verificare con Rodolfo. se fatto al lunedì 16/02/2017
Htex 777 ???
Occorrenza : nessuna
Scoprire locale nuovo delle fil H 200 ???
Spazio prelevato : P.P. 2,10 ???

Attesto che il costruttore è stato creato

el. Virgilio COSTANTINI 3477189448

07/02/2017

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 1 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

RELAZIONE TECNICA **IMPIANTO ELETTRICO**

Legge 2 dicembre 2005, n. 248 – Art. 11 quaterdecies, comma 13, lettera a

Decreto 22 gennaio 2008 – Art. 1, comma 2, lettere a), b); Art. 5, comma 1

PROGETTO PRELIMINARE



Edificio:

Villa monofamiliare
Via Luigi Cadorna – Marina di Carrara (MS)

Committenza:

Sig.ri DOMENICHINI Anna Maria, FONTANILI Nicola,
FONTANILI Filippo

Tecnico Relatore:

Dott. Ing. Daniele Bertozzi
Via Dell'Acqua, 172 angolo via Donati, 258
55042 Forte dei Marmi (LU)



 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 2 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

INDICE

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
2. Generalità.....	3
3. DATI DI PROGETTO	4
3.1. <i>Stima dei fabbisogni di potenza</i>	<i>4</i>
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	4
4.1. <i>Caratteristiche generali</i>	<i>4</i>
4.2. <i>Struttura funzionale dell'impianto</i>	<i>5</i>
4.2.1. <i>Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche</i>	<i>6</i>
4.2.2. <i>Impianto di terra.....</i>	<i>6</i>
4.2.3. <i>Distribuzione generale forza motrice</i>	<i>8</i>
4.2.4. <i>Distribuzione elettrica nei locali interni</i>	<i>10</i>
4.2.5. <i>Impianto di illuminazione</i>	<i>14</i>
4.2.6. <i>Impianti Ausiliari</i>	<i>16</i>
4.2.7. <i>Impianto elettrico nella zona della Piscina.....</i>	<i>18</i>
5. VERIFICA DELLE PROTEZIONI.....	19
5.1. <i>Protezioni contro le sovracorrenti</i>	<i>19</i>
5.1.1. <i>Prescrizioni</i>	<i>19</i>
5.1.2. <i>Verifiche</i>	<i>20</i>
5.2. <i>Protezione contro i contatti indiretti.....</i>	<i>21</i>
5.2.1. <i>Prescrizioni</i>	<i>21</i>
5.2.2. <i>Verifiche</i>	<i>21</i>
6. PRESCRIZIONI PER LA DITTA INSTALLATRICE.....	22
6.1. <i>Scelta dei materiali.....</i>	<i>22</i>
6.2. <i>Varianti in corso d'opera.....</i>	<i>22</i>
6.3. <i>Verifica finale dell'impianto</i>	<i>22</i>
6.4. <i>Dichiarazione di conformità</i>	<i>23</i>
7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	23
8. Appendice A – Normativa di riferimento.....	24
8.1. <i>Sicurezza e salute in generale</i>	<i>24</i>
8.2. <i>Sicurezza degli impianti</i>	<i>24</i>
8.3. <i>Prevenzione incendi</i>	<i>24</i>
8.4. <i>Norme tecniche CEI</i>	<i>24</i>
8.5. <i>Norme tecniche UNI.....</i>	<i>24</i>

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITÀ: MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 3 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella redazione del presente progetto, così come nella esecuzione delle opere relative, sono state e dovranno essere tenute come riferimento le disposizioni di legge e le norme tecniche CEI e UNI che regolamentano la realizzazione degli impianti elettrici.

In particolare, per l'intervento in oggetto, la principale norma di riferimento è la **CEI 64-8, variante V3 in vigore dal 1 settembre 2011**.

Nell'appendice A si riporta un elenco delle principali leggi, regolamenti o norme tecniche applicabili, alle quali si aggiungono, anche se non espressamente elencate, tutte le norme collegate.

2. GENERALITÀ

La presente relazione ha per oggetto **l'impianto elettrico al servizio di una civile abitazione monofamiliare con parco**. L'edificio sarà oggetto di ampliamento volumetrico e contestualmente sarà realizzata una nuova piscina.

Non saranno effettuate modifiche nella sezione di edificio esistente e nel parco per quanto possibile.

Maggiori dettagli sono desumibili dalla documentazione del progetto architettonico e dalle planimetrie allegate.

La presente relazione descrive le installazioni elettriche, radiotelevisive ed elettroniche.

La superficie sulla quale si sviluppa l'impianto elettrico risulta complessivamente **inferiore ai 400 m²**, mentre la potenza elettrica complessivamente impegnata risulterà superiore a **6 kW**.

In conclusione, **il superamento dei limiti di potenza impegnata** rendono obbligatoria la predisposizione di un progetto redatto in conformità alla normativa tecnica vigente (D.M. 37/08, art. 5, comma 2, lettere a).

La presente relazione tecnica costituisce parte integrante del progetto con funzione di descrizione delle opere e dei materiali utilizzati nonché di raccordo fra i vari documenti.

Il presente progetto dell'impianto elettrico è elaborato in forma **preliminare e prevede la realizzazione di un impianto di livello 1, come definito nell'allegato A alla nuova CEI 64-8 V3**.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITÀ: MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 4 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

3. DATI DI PROGETTO

3.1. Stima dei fabbisogni di potenza

La potenza installata si aggira complessivamente attorno ai **30 kW**, tuttavia considerati i coefficienti riduttivi che tengono conto della non contemporaneità dei carichi e del loro parziale utilizzo, il fabbisogno medio dovrebbe attestarsi attorno ai **15 kW**.

In base a quanto sopra, si consiglia di stipulare inizialmente un contratto di fornitura di energia elettrica per una potenza pari a **15 kW**, alla tensione di 400 V trifase.

Considerata la possibilità di eventuali futuri ampliamenti, si imposta un dimensionamento dell'impianto per 25 kW.

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

4.1. Caratteristiche generali

L'impianto avrà le seguenti caratteristiche:

- **Livello prestazionale ai sensi della CEI 64-8 V3**

Livello 1

- **Parametri di fornitura**

Tensione:	400 V trifase
Frequenza:	50 Hz
Potenza impegnata:	15 kW
Corrente di cortocircuito al contatore (cautelativa):	10 kA

- **Cadute di tensione**

Massima caduta di tensione ammessa all'utilizzatore:	4%
Massima caduta di tensione al quadro generale:	1%

- **Tipo di sistema**

In base al tipo di collegamento a terra il sistema è del tipo **TT** (vedere CEI 64-8).
In relazione alla tensione nominale il sistema è classificato come di prima categoria.

- **Protezione contro i contatti diretti**

Realizzata per mezzo di involucri e barriere come prescritto dalle CEI 64-8.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 5 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

La protezione differenziale ad alta sensibilità costituirà una protezione supplementare contro i contatti diretti.

- **Protezione contro i contatti indiretti**

Realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione con protezione differenziale ad alta sensibilità (vedere paragrafo 5.2. Protezione contro i contatti indiretti).

- **Correnti di cortocircuito**

Dalle elaborazioni eseguite, risultano le seguenti correnti di cortocircuito sui quadri principali:

Q_{CE}	< 10 kA
Q_G	< 6,0 kA
Altri quadri a valle	< 3,0 kA

Per i dettagli ed i risultati dei calcoli si vedano gli schemi unifilari e lo schema a blocchi del collegamento dei quadri elettrici (disegno **C16031-E10**)

- **Protezione contro la penetrazione di corpi estranei**

Per i locali interni i gradi di protezione saranno sempre superiori o uguali ad IPXXB.

Gli impianti all'esterno saranno interamente realizzati in esecuzione stagna con grado di protezione minimo IP44; il grado sarà elevato a IP55 dove ci sarà la possibilità di impiego di getti d'acqua.

4.2. Struttura funzionale dell'impianto

L'impianto è funzionalmente suddivisibile nelle seguenti sezioni:

- impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
- impianto di terra;
- impianto di distribuzione generale forza motrice;
- distribuzione elettrica nei locali interni dell'abitazione;
- impianto di illuminazione;
- impianto nella locale tecnico;
- impianto nella centrale idrica;
- impianto di automazione cancello;
- impianti ausiliari.

Nel seguito si dà una descrizione dettagliata delle sopracitate sezioni.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 6 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

4.2.1. Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

In base alla verifica, effettuata secondo le metodologie della Norma CEI EN 62305-2 considerando **unicamente il rischio R1** di danni alle persone¹, la struttura risulta per sua natura ed ubicazione autoprotetta contro le fulminazioni dirette ed indirette e non risulta necessaria l'installazione di ulteriori protezioni.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

L'installazione di protezione dalle sovracorrenti è stata decisa con l'intento di realizzare un **impianto di livello 1**.

4.2.2. Impianto di terra

L'impianto utilizzerà il dispersore esistente che sarà ampliato mediante collegamenti con le strutture di fondazione fra loro interconnessi mediante una corda nuda di rame da **35 mm²**, filo elementare 1,8 mm con posa interrata ad almeno 50 cm di profondità e due dispersori a picchetto.

I dispersori intenzionali saranno del tipo a picchetto, in acciaio zincato, sezione a croce, lunghezza **1,5 metri**.

Dal sistema disperdente sarà derivato un conduttore di terra avente sezione **16 mm²**, tipo N07V-K, colore giallo-verde che sarà collegato alla sbarra di terra del quadro generale Q_G.

Tenuto conto di quanto sopra, la resistenza di terra considerata per il coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti si manterrà nel tempo certamente inferiore ai **10 Ω**.

Dal quadro generale Q_G si dipartiranno i conduttori di protezione isolati in PVC, colore giallo-verde, con sezioni identiche a quelli di alimentazione dei relativi circuiti derivati, compresi quelli di alimentazione degli eventuali sottoquadri.

Le tubazioni metalliche idriche o del gas che si immettono nei bagni e nei vani tecnici saranno rese equipotenziali con l'impianto di terra mediante collegamenti realizzati con conduttori di tipo N07V-K, colore giallo-verde, sezione 6 mm².

¹ Il rischio R4 relativo alle perdite economiche non è stato considerato in base ad espressa volontà della Committenza.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 7 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Per quanto non indicato, in precedenza, l'impianto di terra risulterà conforme alle prescrizioni generali che seguono.

4.2.2.1. Conduttore di terra (CEI 64-8/2 art. 24.7)

Il collegamento tra il sistema dispersore ed il nodo collettore sarà realizzato con cavo in Cu , isolamento PVC, tipo N07V-K di sezione non inferiore a **16 mm²** conforme a quanto prescritto *all'art. 542.3 della Norma CEI 64-8/5*.

4.2.2.2. Collettore generale di terra (CEI 64-8/2 art. 24.8)

Il collettore generale di terra sarà realizzato mediante barra in rame, ubicata all'interno del quadro generale Q_G , alla quale faranno capo i conduttori di protezione e gli eventuali conduttori equipotenziali.

4.2.2.3. Conduttori di protezione (CEI 64-8/2 art. 24.5)

I conduttori di protezione saranno costituiti da cordingelle in rame, isolamento in PVC, facenti parte della stessa conduttura dei conduttori attivi.

In ogni caso la sezione dei conduttori sopra citati dovrà essere conforme alla tabella **54.F** della *Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.2* di seguito riportata:

TABELLA 54.F - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = \frac{1}{2} S$

Nel caso in cui il conduttore di protezione non faccia parte della conduttura di alimentazione, la rispettiva sezione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a :

- 2,5 mm² se prevista una protezione meccanica
- 4 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 8 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

4.2.2.4. Conduttori equipotenziali (CEI 64-8/2 art. 24.9)

In presenza di masse estranee (tubazioni conduttrici per H₂O, strutture metalliche in intimo contatto con il terreno) le stesse dovranno essere collegate al conduttore equipotenziale.

I conduttori "EQP" (CEI 64-8/5 art. 547.1.1) dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm² (conduttori in C_u).

I conduttori "EQS" (CEI 64-8/5 art. 547.1.2) dovranno avere sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione con un minimo di:

- 2,5 mm² se prevista una protezione meccanica
- 4 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica

I conduttori "EQP" ed "EQS" dovranno essere conformi a quanto prescritto *all'articolo 547 della Norma CEI 64-8/5*.

Sono previsti collegamenti equipotenziali in tutti i locali dove si immettono masse metalliche in grado di introdurre il potenziale di terra, quali tubazioni idriche o del gas, strutture metalliche estese ecc..

4.2.3. Distribuzione generale forza motrice

L'impianto ha origine nel gruppo di consegna e misura della Società distributtrice, che sarà equipaggiato, come già detto in precedenza, per una potenza contrattuale di **15 kW**, 400 V trifase.

Lo schema d'impianto è rappresentato nel disegno **C16031-E10**.

L'alimentazione delle varie utenze è suddivisibile nelle tre seguenti categorie: **ordinaria, di riserva e di sicurezza**.

L'alimentazione ordinaria viene derivata dal gruppo di consegna e misura e giunge al quadro generale Q_G.

L'alimentazione di riserva, non essendo un obbligo di legge, non è stata prevista.

L'alimentazione di sicurezza è stata prevista per la sola illuminazione di emergenza.

Il sistema è costituito da un insieme di lampade del tipo autoalimentato e pertanto non esiste una vera e propria distribuzione.

La conduttura di alimentazione principale è costituita da un cavo di tipo FG7OR 0,6/1 kV, sezione **16 mm²**, posato in canalizzazioni interrate e successivamente incassato nella muratura.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 9 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Il quadro Q_{GA}, che è caratterizzato da una corrente nominale I_{nq} inferiore a 125 A, dovrà essere realizzato secondo le norme CEI 23-51 e dotato di marcatura CE.

Le sue dimensioni saranno idonee a garantire una disposizione logica ed ordinata delle apparecchiature oltre a rendere disponibile uno spazio non inferiore al 30% di quello occupato per un possibile futuro ampliamento.

Il grado di protezione (minimo) dei quadri elettrici sarà rispettivamente:

- **IP40** per Q_{CE}, Q_{GA}, Q_{LT}, Q_{P1}
- **IP55** per Q_{CI}.

I circuiti terminali, derivati direttamente dallo stesso Q_G o dai sottoquadri, saranno protetti dai contatti indiretti mediante dispositivi differenziali ad alta sensibilità ed intervento istantaneo.

Essi saranno inoltre protetti all'origine dai sovraccarichi mediante interruttori magnetotermici dotati di curva di intervento di tipo C e con corrente nominale coordinata con le linee da proteggere.

4.2.3.1. Modalità di posa e scelta dei conduttori

Le condutture che alimentano i quadri di zona (dorsali) a partire e le linee di alimentazione delle utenze terminali (circuiti terminali) potranno essere realizzate nei seguenti modi:

- *posa interrata:*
 - cavo unipolare/multipolare in rame, isolamento *classe II*, tipo N1VV-K, FG7(O)R ecc. posato in tubazioni interrate a profondità non inferiore a 0,5 m, in accordo alla norma CEI 11-17;
- *posa non interrata:*
 - cavo in rame, doppio isolamento, tipo N1VV-K; FROR 450/750; FG7(O)R ecc. se posate a vista o in cavidotti senza particolari requisiti purché sia mantenuto il grado di protezione minimo richiesto in ingresso e uscita dalle scatole di derivazione, quadri, apparecchiature ecc. (vedasi requisiti particolari circa il grado di protezione per installazioni nei vari ambienti);
 - cavi unipolari in rame, isolamento PVC, tipo N07V-K, posati in cavidotti con grado di protezione idoneo al tipo di installazione (vedasi requisiti particolari circa il grado di protezione per installazioni nei vari ambienti).

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 10 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Per il calcolo della sezione delle linee principali si è seguito il criterio della massima caduta di tensione ammissibile (assunta pari al 4 %), secondo il metodo della caduta di tensione unitaria, valutata dalla tabella CEI-UNEL 35023-70. Le sezioni sono state poi verificate in base alla portata dei cavi. I valori ottenuti sono riportati negli schemi dei quadri allegati.

4.2.3.2. Comandi d'emergenza

Il **comando d'emergenza** non è prescritto per l'impianto in oggetto.

4.2.4. Distribuzione elettrica nei locali interni

4.2.4.1. Dotazioni elettriche

I locali saranno dotati di punti presa, punti luce, punti presa telefonici, punti citofonici, punti di chiamata per soccorso come da dotazioni previste per impianto di livello 1, come definito dall'allegato A alla CEI 64-8 V3.

In genere i locali saranno stati dotati di prese di forza motrice di tipo domestico o similare e di apparecchi per l'illuminazione di ambienti di tipo ad incandescenza, lampade fluorescenti compatte ed alogene.

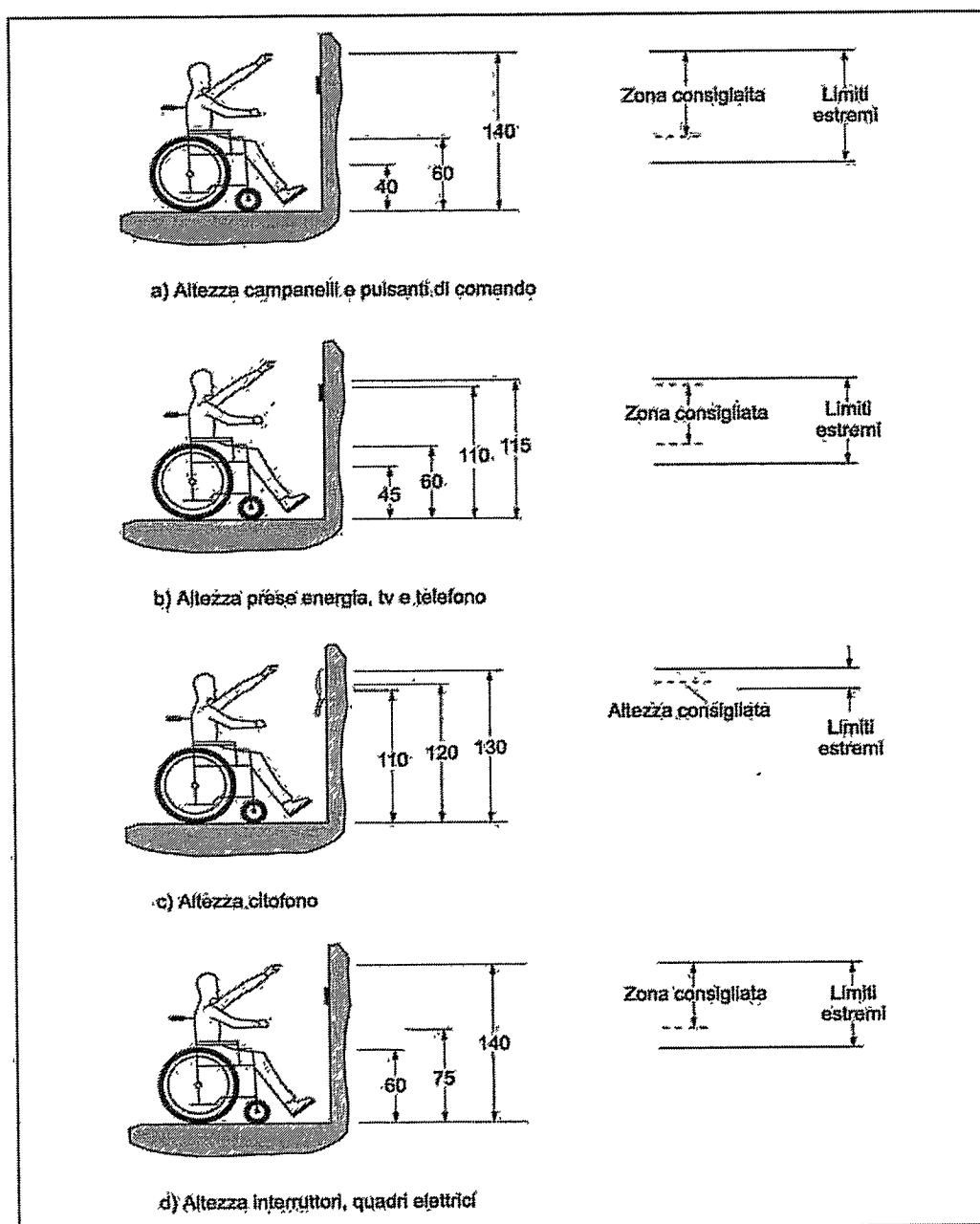
Maggiori dettagli sull'impianto di illuminazione saranno riportati nel relativo paragrafo.

L'impianto elettrico nei locali contenenti vasche o docce sarà realizzato nel pieno rispetto della Norma CEI 64-8/7 sez. 701.

Per il posizionamento delle prese, pulsanti di comando e degli altri utilizzatori si farà riferimento alla norma CEI 64-50 e si terrà conto della normativa relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche in modo da consentire una piena fruibilità degli spazi accessibili agli eventuali disabili ospiti della struttura.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 11 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Si veda al riguardo la figura seguente, la quale indica la disposizione ottimale delle apparecchiature elettriche ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche.



4.2.4.2. Modalità di posa e scelta dei conduttori

In genere le condutture saranno realizzate in cavo con posa sotto traccia, salvo casi particolari nei quali la presenza di controsoffitti consente l'alternativa di una posa in canali o tubi con grado di protezione

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 12 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

non inferiore a IP44 oppure senza tubo di protezione, nel quale caso i cavi sono del tipo multipolare con guaina non propagante l'incendio (ad es. FROR 450/750 V oppure N1VV-K).

4.2.4.3. Giunzioni e derivazioni

Tutte le giunzioni e/o derivazioni dei conduttori saranno effettuate mediante appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti attive scoperte; le giunzioni e/o derivazioni dovranno essere effettuate entro cassette o scatole di derivazione con grado di protezione minimo come previsto nei vari locali e/o ambienti.

E' consigliabile che i conduttori e le giunzioni, posti all'interno delle cassette, non occupino più del 50% del loro volume interno.

La conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non saranno alterate da tali giunzioni.

4.2.4.4. Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Per le condutture con posa sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante; il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti.

È consigliabile che il tubo sia sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i conduttori contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati gli stessi o il tubo. Il diametro interno non deve comunque essere inferiore a 10 mm.

Il percorso dei tubi protettivi deve seguire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) oppure verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in corrispondenza di ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo tale che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 13 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella A.

Tabella A - Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi
(i numeri fra parentesi sono relativi ai cavi di comando e segnalazione)

diametro esterno/diametro interno [mm]	sezione dei conduttori [mm ²]								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

4.2.4.5. Prese di servizio

In tutti gli ambienti ordinari saranno installate delle prese 10/16A ad alveoli protetti di tipo civile o similare.

Tali prese saranno protette da specifici interruttori magnetotermici-differenziali ubicati nei rispettivi quadri di zona.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITÀ: MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 14 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

4.2.5. Impianto di illuminazione

L'edificio sarà dotata di un impianto di illuminazione esteso a tutti i locali interni, ai locali tecnici e servizi ed infine agli spazi esterni, quali parcheggi, giardino ecc.

Per i locali interni l'illuminazione sarà del tipo ordinario e di sicurezza, come previsto dalla normativa applicabile.

4.2.5.1. Illuminazione ordinaria

L'illuminazione dei vari locali sarà realizzata con plafoniere a tubi fluorescenti o ad incandescenza installate a soffitto e/o parete, disposte in modo da garantire l'uniformità di illuminamento su tutta la superficie.

Le prestazioni illuminotecniche rispetteranno i valori raccomandati dalla *Norma UNI 12464-1*; in particolare i valori di illuminamento nei principali ambienti saranno non inferiori ai seguenti valori:

- | | |
|-----------------------|--------|
| • Camere | 100 lx |
| • Corridoi | 100 lx |
| • Scale | 150 lx |
| • Cucine | 500 lx |
| • Servizi | 100 lx |
| • Lavanderia/stireria | 300 lx |

L'illuminazione sarà suddivisa in almeno due circuiti nei locali più grandi; in ogni caso non sarà superata la potenza di 2000 VA per singolo circuito.

Gli apparecchi illuminanti saranno installati, per quanto possibile, ad una altezza superiore a metri 2,5. Gli apparecchi di illuminazione saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili ed in particolare per i faretti e piccoli proiettori tale distanza dovrà essere:

- | | |
|-------------------|--------|
| - fino a 100 W: | 0,5 m. |
| - da 100 a 300 W: | 0,8 m. |
| - da 300 a 500 W: | 1 m. |

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 15 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Gli eventuali apparecchi di illuminazione con lampada ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) dovranno essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.

I corpi illuminanti saranno scelti in base ai luoghi di installazione e avranno tutti marcatura CE.

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale combustibile in deposito il grado di protezione sarà non inferiore a IP44.

4.2.5.2. Illuminazione di riserva

Tale tipo di illuminazione, sentita la committenza, non è stata prevista, non essendo tra l'altro un obbligo di legge.

4.2.5.3. Illuminazione di sicurezza

Anche se non obbligatoria, è stata prevista **l'illuminazione di sicurezza per l'esodo** in tutte i vani tecnici, le camere, i disimpegni ed i corridoi che conducono in luogo sicuro all'esterno dell'edificio.

Saranno adottate lampade di tipo a plafone con autonomia di un'ora e tempo di ricarica completa di 24 ore.

4.2.5.4. Illuminazione esterna

Gli spazi esterni dell'edificio saranno illuminati onde consentire un agevole e sicuro transito nei parcheggi, nei giardini e nei viali d'accesso.

L'alimentazione è derivata direttamente dal quadro generale.

Gli apparecchi di illuminazione avranno tutti grado di protezione adeguato, non inferiore a IP55.

L'accensione dei circuiti sarà regolata da interruttori orari e da un crepuscolare, con possibilità di comando manuale dall'interno dell'abitazione.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 16 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

4.2.6. Impianti Ausiliari

4.2.6.1. Prescrizioni per sistemi a tensione diversa

Per i circuiti a bassissima tensione (SELV, PELV, circuiti Tel. ecc.) verranno utilizzati tubi e/o canale distinte dagli altri circuiti (Norme CEI 64-8).

Nel caso di una messa in opera diversa da quanto detto sopra, i conduttori a bassissima tensione saranno isolati, nell'insieme o individualmente, per la massima tensione presente.

4.2.6.2. Impianti di segnalazione per richiesta di soccorso

All'interno di tutte le docce sarà realizzato l'impianto di allarme per richiesta soccorso.

Gli apparecchi di comando e di segnalazione dovranno essere facilmente manovrabili ed individuabili.

Il comando del campanello elettrico, da ubicarsi in prossimità della tazza del WC e/o piatto doccia, dovrà essere di tipo a cordone.

La suoneria sarà ubicata in luogo frequentato (**zona cucina a piano terra**) al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

4.2.6.3. Impianto telefonico

L'impianto telefonico sarà eseguito in conformità alle norme CEI 64-50. Esso avrà tubazioni, cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti.

Il suddetto impianto dovrà essere separato da circuiti a tensione differente (circuiti luce, prese ecc.) come richiesto dalle *Norme CEI 64-8*.

La distribuzione sarà in tubazione di PVC, flessibile, diametro 20 mm predisposta in modo da formare un anello che collega le scatole unificate Telecom disposte nelle varie stanze. Nei tratti a pavimento la tubazione deve essere di tipo pesante.

Il raggio di curvatura minimo di posa della tubazione non deve essere inferiore a 6 volte il diametro esterno della tubazione stessa.

Il circuito telefonico avrà origine al centralino per lo smistamento delle telefonate ubicato nella zona reception e terminerà nelle prese.

In ogni camera e locali simili dovranno essere previste le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 17 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Si dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni, delle scatole di derivazione e delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della Telecom.

4.2.6.4. Impianto videocitofonico

L'impianto sarà eseguito in conformità alle norme CEI 12-15 e CEI 64-50. L'alimentazione sarà a 12 V a bassissima tensione di sicurezza (SELV) con tubazioni, pozzetti e cassette di derivazione indipendenti o con setti isolanti di separazione rispetto ai circuiti di energia.

Le derivazioni saranno effettuate con apposite morsettiere.

Per il segnale fonia si utilizzeranno cavi di tipo TR o TRR all'interno dell'edificio e cavi di tipo TPBO o DW per i tratti in posa interrata.

Per il segnale TV è necessario utilizzare cavi coassiali isolati in polietilene con impedenza caratteristica di 75 ohm, RG59 B/U. La sezione dei cavi dovrà essere stabilita in relazione alla lunghezza dei circuiti, secondo le indicazioni nei manuali predisposti dai costruttori.

Le sezioni minime dei cavi generalmente usate sono le seguenti:

DISTANZA (m)	TELECAMERA (mm ²)	MODULO RIPRESA (mm ²)	POSTO INTERNO (mm ²)	CHIAMATA (mm ²)	FONIA (mm ²)	SERRATURA (mm ²)
50	1	1,5	1	0,5	0,5	1
0-100	1,5	2,5	1,5	0,75	0,75	1,5

4.2.6.5. Impianto di antenna TV

L'impianto TV sarà eseguito in conformità alle norme CEI 12-15 e CEI 64-50.

Il suddetto impianto dovrà essere separato da circuiti a tensione differente (circuiti luce, prese ecc.) come richiesto dalle *Norme CEI 64-8*.

È prevista l'installazione di un'antenna tradizionale sul tetto dell'edificio. L'antenna sarà installata sul tetto nella posizione più opportuna ed ancorata con eventuali tiranti secondo la buona regola d'arte.

Il suo fissaggio deve essere effettuato con idonei supporti protetti dalla corrosione.

Il miscelatore nonché gli accessori per la decodifica e l'amplificazione del segnale saranno installati nel sottotetto.

La linea a 230 V di alimentazione del centralino di amplificazione deve essere posata in tubi e cassette separate da quelli di segnale.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 18 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

Il cavo per la distribuzione del segnale TV sarà del tipo coassiale, isolato in polietilene espanso con impedenza caratteristica di 75 ohm e verrà inserito in apposite canalizzazioni posate sotto traccia.

La massa del centralino e lo schermo coassiale del cavo devono essere collegati all'impianto di terra generale dell'edificio.

Non essendo necessario un impianto di protezione contro i fulmini, e non sporgendo l'antenna in maniera rilevante dalla sommità dell'edificio, il suo sostegno non deve essere collegato all'impianto di terra.

4.2.7. Impianto elettrico nella zona della Piscina

L'impianto elettrico nelle varie zone della piscina sarà eseguito in conformità alle prescrizioni particolari per le piscine, di cui alla sezione 702 della CEI 64/8.

Nel Vano Tecnico della piscina sarà installato un quadretto stagno IP55, denominato Q_{PIS} alimentato dal quadro Q_{CE} mediante una conduttura trifase in cavo FG7OR 0,6/1 kV, sezione 10 mm², posato in tubo interrato alla profondità di almeno 50 cm, in accordo alla norma CEI 11-17.

All'interno del vano tecnico, l'intero impianto, che comprenderà l'alimentazione delle varie elettropompe, di un circuito locale di prese di forza motrice di servizio e l'illuminazione, sarà interamente del tipo stagno con grado di protezione IP55 e con posa a vista a parete.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 19 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

5. VERIFICA DELLE PROTEZIONI

5.1. Protezioni contro le sovracorrenti

Le condutture devono essere protette contro le sovracorrenti (definite come nelle CEI 64-8 art. 25.6) in modo che esse non possano provocare effetti termici o meccanici nocivi alle condutture stesse (art. 131.5)

5.1.1. Prescrizioni

5.1.1.1. Protezioni contro le correnti di sovraccarico

In base alle norme CEI 64-8 art. 433.2, le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (2)$$



dove:

I_B : corrente di impiego del circuito;

I_z : portata della conduttura;

I_n : corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f : corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

Sia nel caso di interruttori magnetotermici, sia in quello di relè termici è sempre verificata la relazione:

$$I_f \leq 1.45 I_n$$

per cui, se è verificata la relazione (1), è automaticamente verificata anche la (2).

5.1.1.2. Protezioni contro le correnti di cortocircuito

In base alle norme CEI 64-8 art. 434.3.1 e 434.3.2, le caratteristiche del dispositivo di protezione delle condutture contro i cortocircuiti devono essere le seguenti:

a) potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione:

$$I_{ccmax} \leq I_{cu} \quad (3)$$

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 20 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

b) tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo tale da rendere soddisfatta la seguente relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 (4)$$

dove:

t: durata in secondi;

S: sezione in mm²;

I: corrente effettiva di cortocircuito in valore efficace;

K: coefficiente che vale 115 per i conduttori di rame isolati in PVC e 143 per quelli isolati in gomma G7.

La verifica della relazione (4) deve essere effettuata in corrispondenza delle due situazioni più pericolose, e precisamente per I_{ccmax} , derivante da corto circuito immediatamente a valle del dispositivo di protezione, e per I_{ccmin} , dovuta a corto circuito nel punto della linea più lontano da esso. Nel caso di condutture protette contro sovraccarico e corto circuito da un unico dispositivo la verifica della relazione (4) per la I_{ccmin} non risulta necessaria, essendo automaticamente verificata secondo quanto prescritto dall'art. 533.3, punto "e", delle CEI 64-8.

5.1.2.Verifiche

La scelta dei dispositivi di protezione sarà effettuata in modo da rispettare le condizioni sopra descritte. Essi risulteranno coordinati con i conduttori scelti, dimensionati in base ai carichi da alimentare ed in modo da contenere le cadute di tensione entro i valori indicati dalle norme.

Inoltre:

- le linee che alimentano i quadri secondari non subiscono variazioni di sezione e di caratteristiche fino all'arrivo e quindi non sono necessari dispositivi di protezione intermedi;
- le prese di servizio saranno protette da interruttori automatici con corrente nominale non superiore a quella delle prese.
- le prese interbloccate saranno protette da fusibili con corrente nominale non superiore a quella delle prese.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 21 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

5.2. Protezione contro i contatti indiretti

5.2.1. Prescrizioni

Essendo in presenza di un sistema TT deve essere rispettata la seguente relazione (vedere CEI 64-8 art. 413.1.4.2):

$$R_A I_a \leq 50 \quad (5)$$

dove:

R_A : è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;
 I_a : corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, in ampere

5.2.2. Verifiche

La protezione dei circuiti contro i contatti indiretti è assicurata innanzitutto dall'interruttore differenziale, installato nel quadro Q_{CE} (si veda il disegno **C16031-E10**) che è caratterizzato da una corrente differenziale nominale d'intervento pari a **0,3 A**.

La corrente I_a corrisponde in questo caso alla corrente nominale di intervento dello sganciatore differenziale meno sensibile, nel nostro caso uguale a **0,3 A**.

D'altra parte la resistenza totale di terra, si manterrà nel tempo senz'altro inferiore ai **10 Ω**.

Sostituendo i valori suesposti nella relazione (5), la disuguaglianza risulta verificata con ampio margine, assicurando la protezione contro i contatti indiretti per tutti i circuiti a valle delle protezioni differenziali.

Sui circuiti terminali la protezione differenziale sarà del tipo istantaneo con sensibilità non superiore a 30 mA e la disuguaglianza di cui sopra risulterà verificata con margine ancora più ampio.

In ottemperanza ai consigli contenuti nella CEI 64-8 V3, gli interruttori magnetotermici differenziali a protezione delle prese alle quali possono essere collegati carichi con correnti pulsanti unidirezionali saranno del tipo A.



 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 22 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

6. PRESCRIZIONI PER LA DITTA INSTALLATRICE

6.1. Scelta dei materiali

Tutti i componenti dell'impianto elettrico risponderanno a quanto previsto dalla *Legge n. 791 del 18/10/1977*. I componenti utilizzati dovranno altresì essere provvisti della marcatura **CE**.

6.2. Varianti in corso d'opera

Saranno ammesse varianti al progetto se preventivamente concordate con il progettista. Al termine dei lavori la ditta installatrice consegnerà al progettista la sua copia degli elaborati progettuali con riportate le modifiche effettuate in corso d'opera.

Il progettista provvederà ad aggiornare l'intera documentazione di progetto e la fornirà nuovamente alla ditta installatrice come previsto dalla

6.3. Verifica finale dell'impianto

Prima della consegna, l'impianto dovrà essere verificato onde accertarne la rispondenza alle norme.

Le verifiche che la ditta installatrice è tenuta ad effettuare saranno costituite da esami a vista e da prove strumentali come previsto dalle Norme CEI 64-8 parte 6, necessarie al rilascio della dichiarazione di conformità.

Mediante le prove a vista, in gran parte eseguite durante i lavori, saranno verificate:

- protezione contro i contatti diretti,
- scelta delle condutture rispetto alla lunghezza effettiva (portata e caduta di tensione),
- scelta dei dispositivi di protezione, corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando,
- identificazione dei conduttori N e PE,
- scelta dei componenti in relazione alle condizioni ambientali effettive (grado di protezione)
- corrispondenza degli schemi elettrici,
- identificazione dei circuiti,
- idoneità delle connessioni,
- accessibilità all'impianto per manutenzione.

Mediante le prove strumentali, eseguite al termine dei lavori, saranno verificate:

- continuità conduttori PE ed equipotenziali,
- resistenza d'isolamento F, N rispetto a PE: deve risultare $> 0,5 \text{ M}\Omega$;
- verifica circuiti SELV: tra circuiti secondari e masse deve risultare $> 0,5 \text{ M}\Omega$;

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 23 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

- prove interruttori differenziali;
- prova di polarità: l'interruttore deve sempre agire sul conduttore di fase;
- prove di funzionamento;
- misura della resistenza di terra: è sufficiente misurare la resistenza del circuito di guasto effettuando un certo numero di misurazioni a partire dalle prese di energia più lontane dal quadro generale.

6.4. Dichiarazione di conformità

Alla consegna dell'impianto la ditta esecutrice dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità in accordo con le procedure descritte nell'art. 7 del D.M. 37/08.

La dichiarazione di conformità dovrà avere in allegato:

- il progetto dell'impianto, **così come effettivamente eseguito**;
- una relazione che descriva la tipologia dei materiali utilizzati;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Forte dei Marmi, 30/12/2016

Il tecnico relatore

Dott. Ing. Daniele Bertozzi



7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- **C16031-E02** Disegni di installazione – Piano Interrato
- **C16031-E03** Disegni di installazione – Piano Terra
- **C16031-E04** Disegni di installazione – Piano Primo
- **C16031-E05** Disegni di installazione – Planimetria generale
- **C16031-E10** Schema a blocchi collegamento quadri elettrici e schemi unifilari
- **C16031-E31** Impianto fotovoltaico - Disegni di installazione

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	DOCUMENTO: C16031-E01
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FOTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ELETTRICO IN CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE	Pag. 24 di 24 Rev. 0 del 30/12/16

8. APPENDICE A – Normativa di riferimento

8.1. Sicurezza e salute in generale

- **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81:** “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”

8.2. Sicurezza degli impianti

- **Legge 1/03/68, n. 186:** “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici”
- **DPR 22 gennaio 2008, n. 37:** “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”

8.3. Prevenzione incendi

- **D.M. 12/4/96:** “Approvazione della Regola Tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”

8.4. Norme tecniche CEI

- **Norma CEI 11-1:** “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Norme generali”
- **Norma CEI 11-8:** “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Impianti di terra”
- **Norma CEI 11-17:** “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- **Norma CEI 64-8:** “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- **Norma CEI 64-50:** “Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici”
- **CEI EN 62305-2:** “Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio” - marzo 2006;

8.5. Norme tecniche UNI

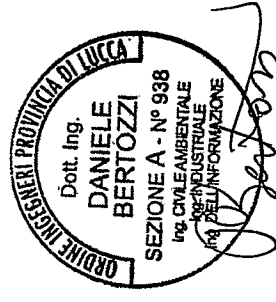
- **Norma UNI 8612:** “Cancelli, porte e portoni motorizzati. Criteri costruttivi e dispositivi di protezione contro gli infortuni”

PROGETTO DI IMPIANTO ELETTRICO

SCHEMA A BLOCCHI E SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI

COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI, FONTANILI

EDIFICIO: Villa monofamiliare con piscina
Via L. Cadorna - Marina di Carrara (MS)



REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	COM.	APP.	DATA
3				
2				
1				
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.	28/11/16

	Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze		REV.	0
	COMMESSA C16031	DIS. N. C16031-E10		
SCALA -	FOGLIO 1	SEGUE FOGLIO 2		



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi
Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi
Coordinato :

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

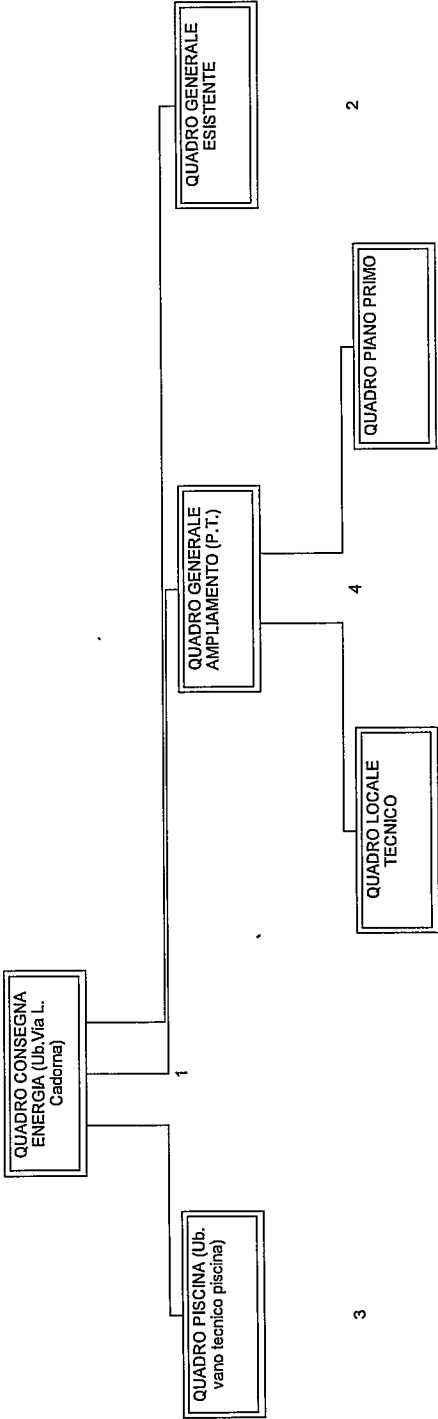
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
TT

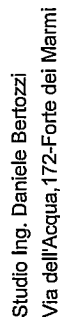
Data :

5

6



Nome quadro	QUADRO PISCINA (Ub. vano tecnico piscina)	QUADRO CONSEGNA ENERGIA (Ub. Via L. Cadorna)	QUADRO LOCALE TECNICO	QUADRO GENERALE AMPLIAMENTO (P.T.)	QUADRO PIANO PRIMO	QUADRO GENERALE ESISTENTE
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	10	10	6	10	6	16
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	10	10	6	10	6	16
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	10	10	6	10	6	16
Icc massima ai morsetti di entrata	1,444	9,454	1,077	2,270	0,838	1,538
Corrente fase L1 [A]	11,56	32,38	14,29	29,22	22,24	
Corrente fase L2 [A]	13,44	31,03	8,03	25,59		
Corrente fase L3 [A]	11,56	50,26	8,03	22,59		28,99
Corrente fase N [A]	1,94	18,65	6,26	6,40	22,24	28,99
Potere di interruzione (Pi)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu
PI del Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60947-2	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898
Note						



**Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI**

Disegnato:
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

**N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0**

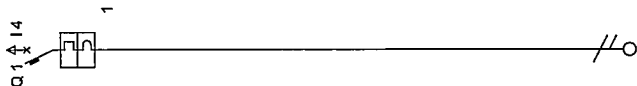
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE ESISTENTE

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
lcn/lcu

Data :

[illegible]



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi

Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

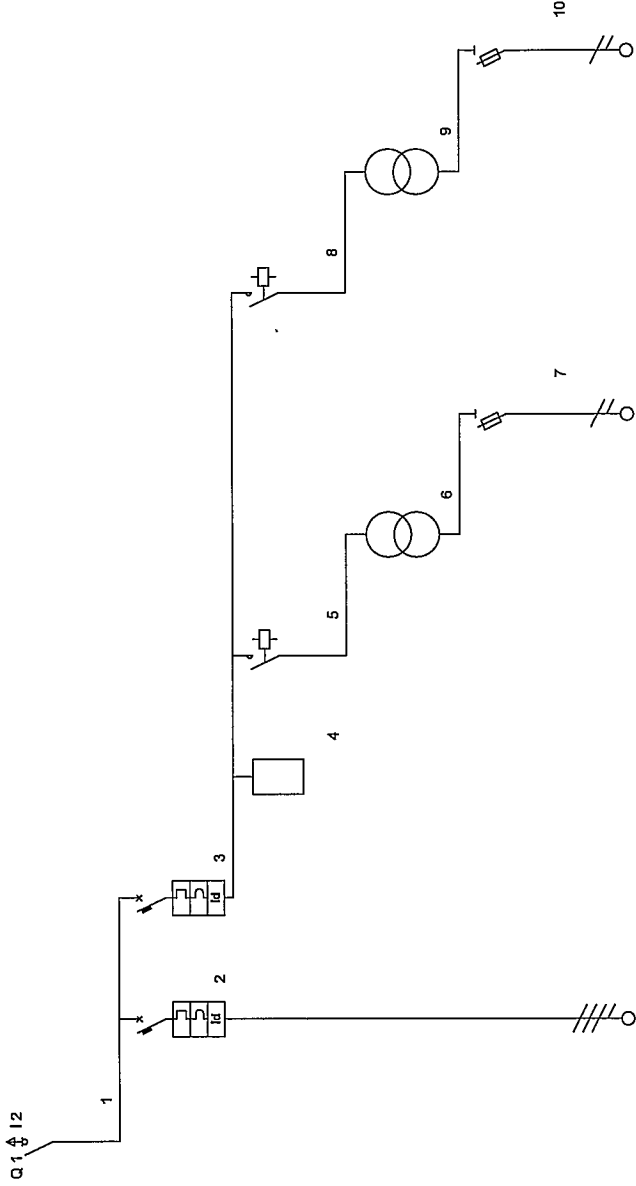
N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
3 - QUADRO PISCINA (Ub. vano tecnico
piscina)
Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :



Descrizione linea	SEZIONATORE GENERALE	QUADRO COMANDO IMPIANTI TRATTAMENTO ACQUE	FARETTI PISCINA	MODULO DOMOTICO	CIRCUITO G8	ALIMENTATORE SELV	FARETTI SELV	RISERVA	ALIMENTATORE SELV	FARETTI SELV				
Fast della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N				
Potenza totale	6,400 kW	6,000 kW	0,400 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW				
Potenza effettiva	6,400 kW	6,000 kW	0,400 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW				
Corrente di impiego Ib [A]	13,44	11,55	1,94	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97				
Codice articolo	F74/63N	G8843A/25AC	G8813A/10AC	M. DOMOTICO	FC2A2/230	F95/12/24	F312	FC2A2/230	F95/12/24	F312				
Corrente nominale In [A]	63	25	10	16	6	6	16	6	6	16				
Potere d'interruzione [kA]		4,5	4,5											
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 63	1 • In = 25	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 16	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 16				
Modulo differenziale							T/16			T/16				
Idiff [A] / Totiff [s]		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00											
Segla cavo		FGTOR 0,6/1 KV												
Sezione fase [mm²]		4												
Sezione neutro [mm²]		4												
Sezione PE [mm²]		35												
Portata fase [A]		2,0												
Lunghezza linea [m]		0,05 % / 0,73 %												
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,05 % / 0,73 %												
Icc massima inizio linea [kA]	1,444	1,436	0,729		0,712	0,674	0,641	0,712	0,674	0,641				



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi
Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

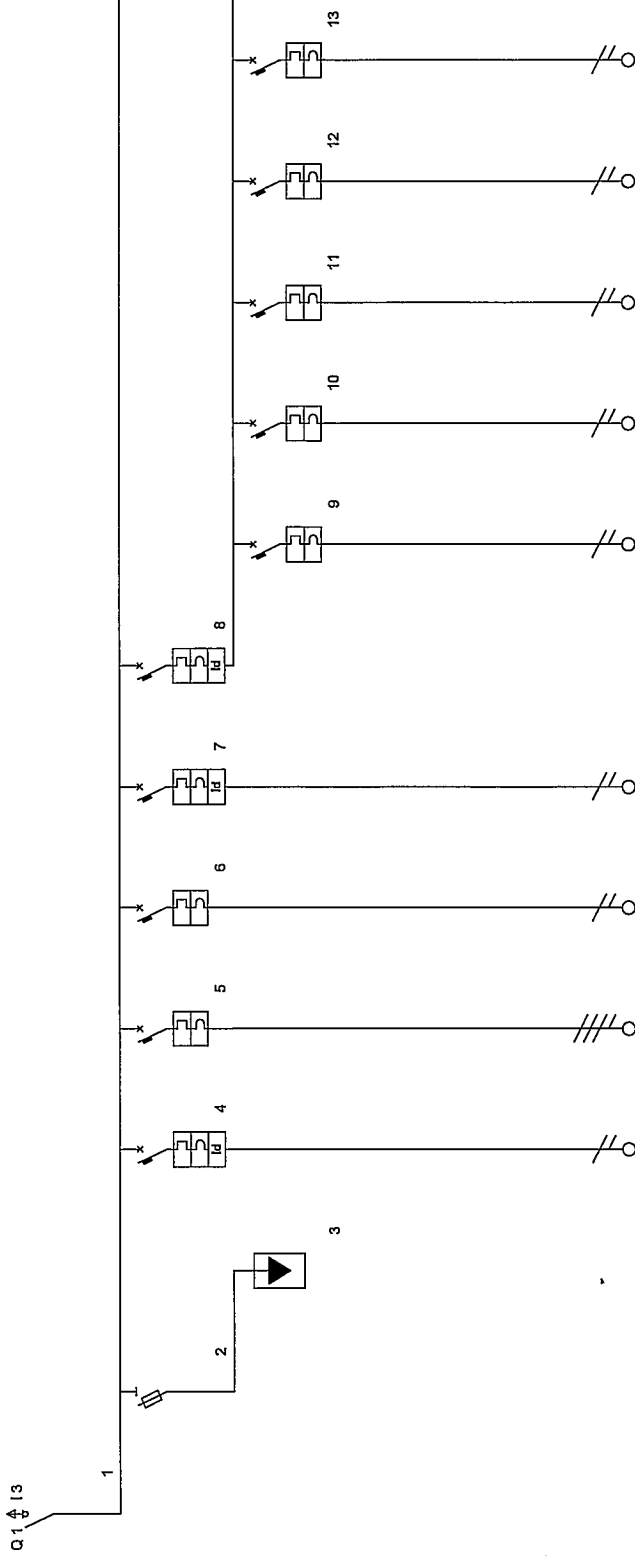
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
4 - QUADRO GENERALE
AMPLIAMENTO (P.T.)
Back up

No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :



Descrizione linea	SEZIONATORE GENERALE	SPD	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	QUADRO LOCALE TECNICO	QUADRO PIANO PRIMO	MONTAPERSONE	GENERALE PRESE BIPASSO 10/16 A	INGRESSO, SOGGIORNO	FORNO	LAVASTOVIGLIE	PRESE LAVORO	FRIGORIFERO
Fast della linea	L1 L2 L3 N		L1 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N
Potenza totale	48,250 kW		0,000 kW	6,850 kW	14,750 kW	2,000 kW	15,500 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	0,500 kW
Potenza effettiva	15,924 kW		0,000 kW	6,295 kW	4,605 kW	1,200 kW	4,960 kW	2,400 kW	2,400 kW	2,400 kW	2,400 kW	0,400 kW
Corrente di impiego Ib [A]	29,22			14,29	22,24	6,44	23,95	11,59	11,59	11,59	11,59	1,93
Codice articolo	F74/63N-40	F10A/4		F84A/32	F84A/32	G8813A/16AC	G8813A/32AC	F881NA/16	F881NA/16	F881NA/16	F881NA/16	F881NA/16
Corrente nominale In [A]	40	32	16	32	32	16	32	16	16	16	16	16
Potere d'interruzione [kA]			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 40	1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 32	1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 32	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16
Modulo differenziale			0,03 / 0,00			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00					
IdIff [A] / Tolif [s]												
Sigla cavo												
Sezione fase [mm²]			4	6	6	4		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Sezione neutro [mm²]			4	6	6	4		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Sezione PE [mm²]			4	6	6	4		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Portata fase [A]			36	36	40	36	19	19	19	19	19	19
Lunghezza linea [m]			30,0	30,0	10,0	30,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale			0,00 % / 1,00 %	0,63 % / 1,63 %	0,66 % / 1,66 %	0,83 % / 1,82 %	1,25 % / 2,24 %	1,25 % / 2,24 %	1,25 % / 2,24 %	1,25 % / 2,24 %	1,25 % / 2,24 %	0,21 % / 1,20 %
Icc massima inizio linea [kA]	2,270	2,265	1,162	2,265	1,162	1,162	1,162	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137

Note



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi

Progetto :
Villa DOMENICINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

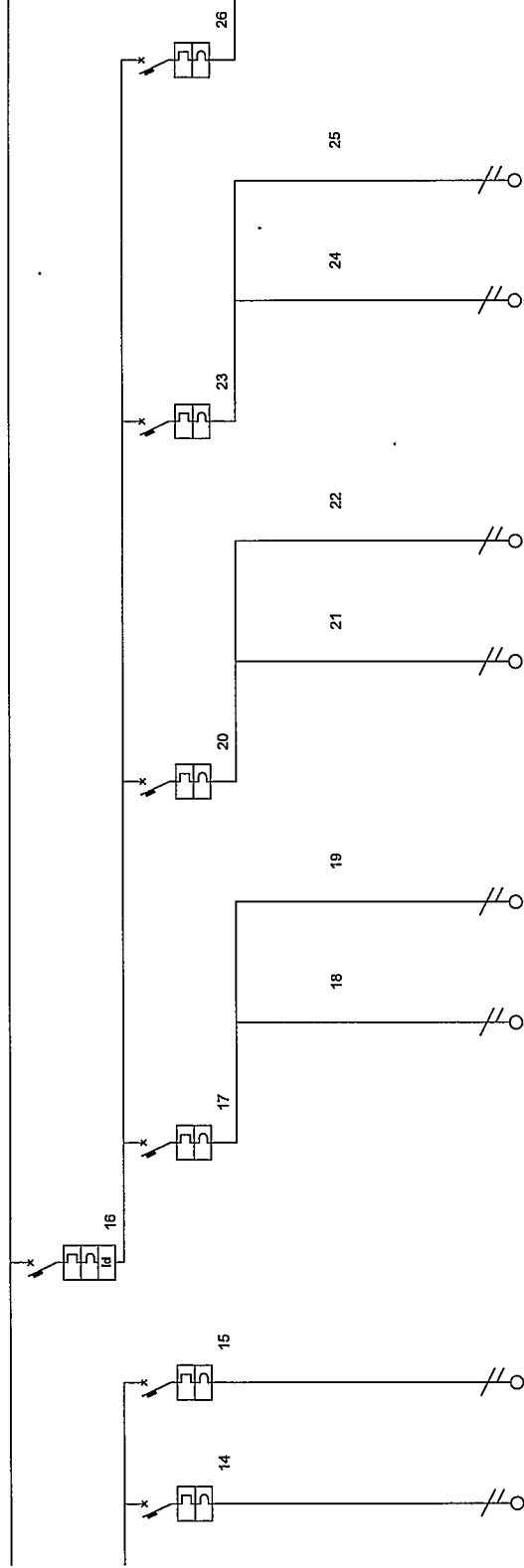
N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

Tensione di Esercizio :
400 / 230 V

Quadro :
4 - QUADRO GENERALE
AMPLIAMENTO (P.T.)
Back up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :



Descrizione linea	PRESE ESTERNE	RISERVA	GENERALE LUCE E PRESE COMANDATE 10A	INGRESSO, SOGGIORNO	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	SCALE, BAGNO	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	CUCINA	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	PORTICILE FACCIAIE
Fast della linea	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N
Potenza totale	3,000 kW	0,000 kW	8,150 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	3,200 kW
Potenza effettiva	2,400 kW	0,000 kW	1,865 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,600 kW
Corrente di impiego Ib [A]	11,59		9,49	7,97	7,73	0,24	7,97	7,73	0,24	7,97	7,73	0,24	7,73
Codice articolo	F881NA/16	F881NA/16	GB813A/16AC	F881NA/10			F881NA/10			F881NA/10			F881NA/10
Corrente nominale In [A]	16	16	16	10			10			10			10
Potere d'interruzione [kA]	4,5	4,5	4,5	4,5			4,5			4,5			4,5
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10			1 • In = 10			1 • In = 10			1 • In = 10
Modulo differenziale													
IΔtiff [A] / TΔtiff [s]			0,03 / 0,00										
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K			N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K	
Sezione fase [mm²]	2,5				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	
Sezione neutro [mm²]	2,5				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	
Sezione PE [mm²]	2,5				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	
Portata base [A]	19				12	12	12	12	12		12	12	
Lunghezza linea [m]	15,0				15,0	15,0		15,0	15,0		15,0	15,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale	1,25 % / 2,24 %				1,34 % / 2,33 %	0,04 % / 1,04 %		1,34 % / 2,33 %	0,04 % / 1,04 %		1,34 % / 2,33 %	0,04 % / 1,04 %	
Icc massima inizio linea [kA]	1,137	1,137	1,162	1,137	1,045	1,045	1,137	1,045	1,045	1,137	1,045	1,045	1,137



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi

Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

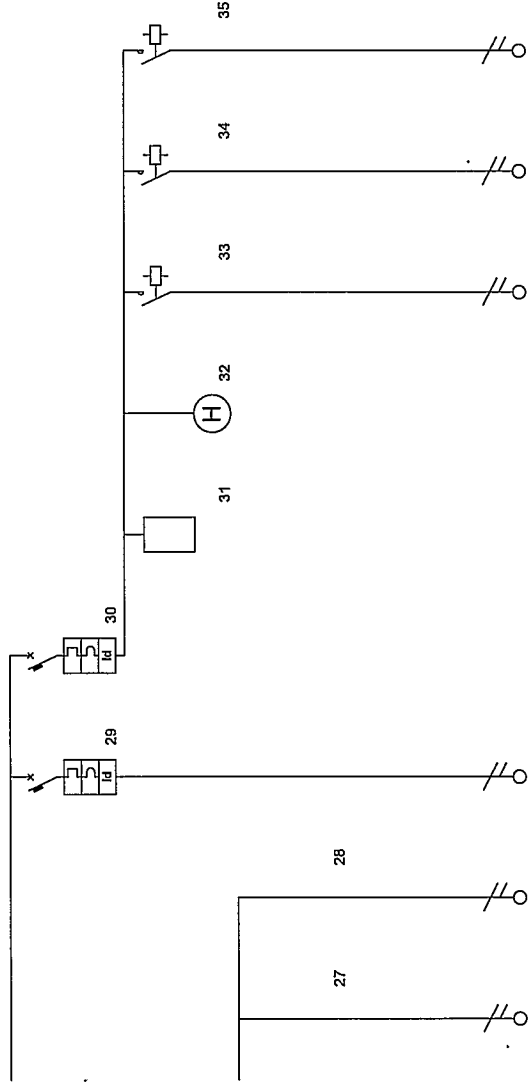
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
4 - QUADRO GENERALE
AMPLIAMENTO (P.T.)
Back up

No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :



Descrizione linea	PORTICI	FACCIAE, SCALA ESTERNA	GENERALE CLIMA PIANO TERRA	GENERALE ILLUMINAZIONE D'INTERNO	INTERUTTORE D'INTERNO	OROLOGIO	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
Fast della linea	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N
Potenza totale	1,600 kW	1,600 kW	0,300 kW	0,700 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,200 kW	0,200 kW
Potenza effettiva	1,600 kW	1,600 kW	0,180 kW	0,700 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,300 kW	0,200 kW	0,200 kW
Corrente di impiego Ia [A]	7,73	7,73	0,97	3,39	1,45	1,45	1,45	0,97	0,97
Codice articolo			G8813A/10AC	G8813A/16AC	Crep.	F66GR/1	FC2A2/230	FC2A2/230	FC2A2/230
Corrente nominale In [A]	10	16	10	16	6	6	6	6	6
Potere di interruzione [kA]	4,5	4,5	4,5	4,5	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6
Corrente regolata Ir [A]			1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6
Modulo differenziale									
IΔif [A] / TΔif [s]			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00					
Segna cavo	N07V-K	N07V-K	FG7OR 0,6/1 KV						
Sezione fase [mm²]	1,5	1,5	4						
Sezione neutro [mm²]	1,5	1,5	4						
Sezione PE [mm²]	1,5	1,5	4						
Portata fase [A]	12	12	36						
Lunghezza linea [m]	15,0	15,0	30,0						
C.d.T. linea / C.d.T. totale	1,34 % / 2,33 %	1,34 % / 2,33 %	0,12 % / 1,12 %						
Icc massima inizio linea [kA]	1,045	1,045	1,162						

Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi

**Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI**

Disegnato:
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato:

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

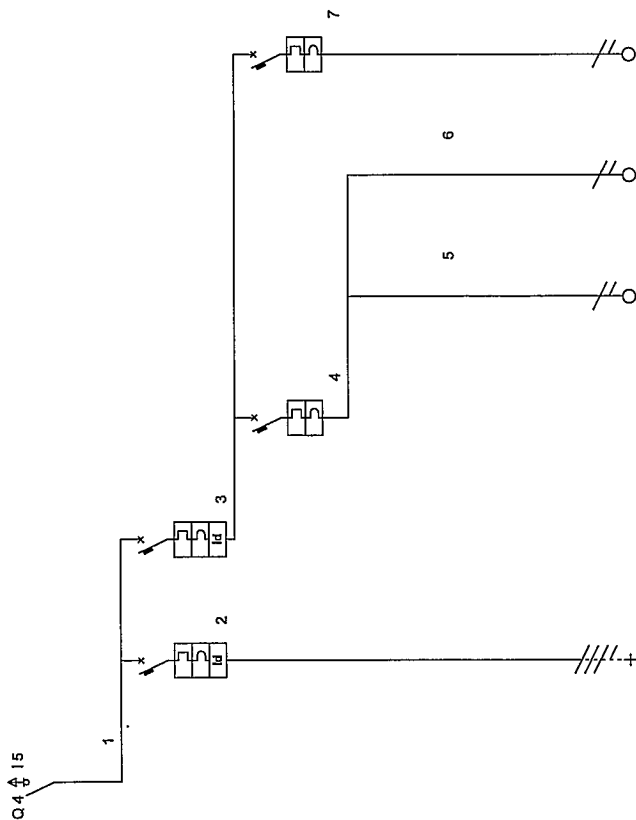
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

**Quadro :
5 - QUADRO LOCALE TECNICO**

Back Up
No

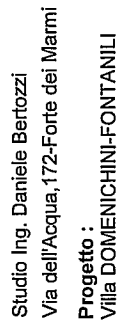
Potere di interruzione (PI)
[cn/lcu]

Data :



COMUNE DI CARRARA
- 3 FEB. 2017
*

Descrizione linea	GENERALE LOCALE TECNICO	POMPA DI CALORE	GENERALE LOCALE TECNICO	ILLUMINAZIONE E PRESA LOCALE	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	ADDOLCITORE			
Note		Differenziale di tipo A								
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N			
Potenza totale	6,850 kW	5,000 kW	1,850 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	0,200 kW			
Potenza effettiva	6,295 kW	5,000 kW	1,295 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	0,200 kW			
Corrente di impiego Ib [A]	14,29	8,03	6,28	7,97	7,73	0,24	0,97			
Codice articolo	F7463N-40	G8843A/16A	G8813A/16AC	F881NA/10			F881NA/6			
Corrente nominale In [A]	40	16	16	10			6			
Potere d'interruzione [kA]		4,5	4,5	4,5			4,5			
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 40	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10			1 • In = 6			
Modulo differenziale										
Idrif [A] / Tdrif [s]		0,03 / 0,00	0,03 / 0,00							
Sigla cavo		FG70R 0,8/1 KV			N07V-K	N07V-K	N07V-K			
Sezione fase [mm²]		2,5	1,5		1,5	1,5	1,5			
Sezione neutro [mm²]		2,5	1,5		1,5	1,5	1,5			
Sezione PE [mm²]		2,5	1,5		1,5	1,5	1,5			
Portata fase [A]		23			12	12	18			
Lunghezza linea [m]		10,0			4,0	15,0	3,0			
C.d.T. linea / C.d.T. totale		0,30 % / 1,93 %			0,36 % / 1,98 %	0,04 % / 1,67 %	0,03 % / 1,66 %			
Icc massima inizio linea [kA]	1,077	1,070	0,541	0,535	0,514	0,514	0,535			



Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi

**Progetto :
Villa DOMENICHINI-FONTANILI**

Disegnato:
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato:

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

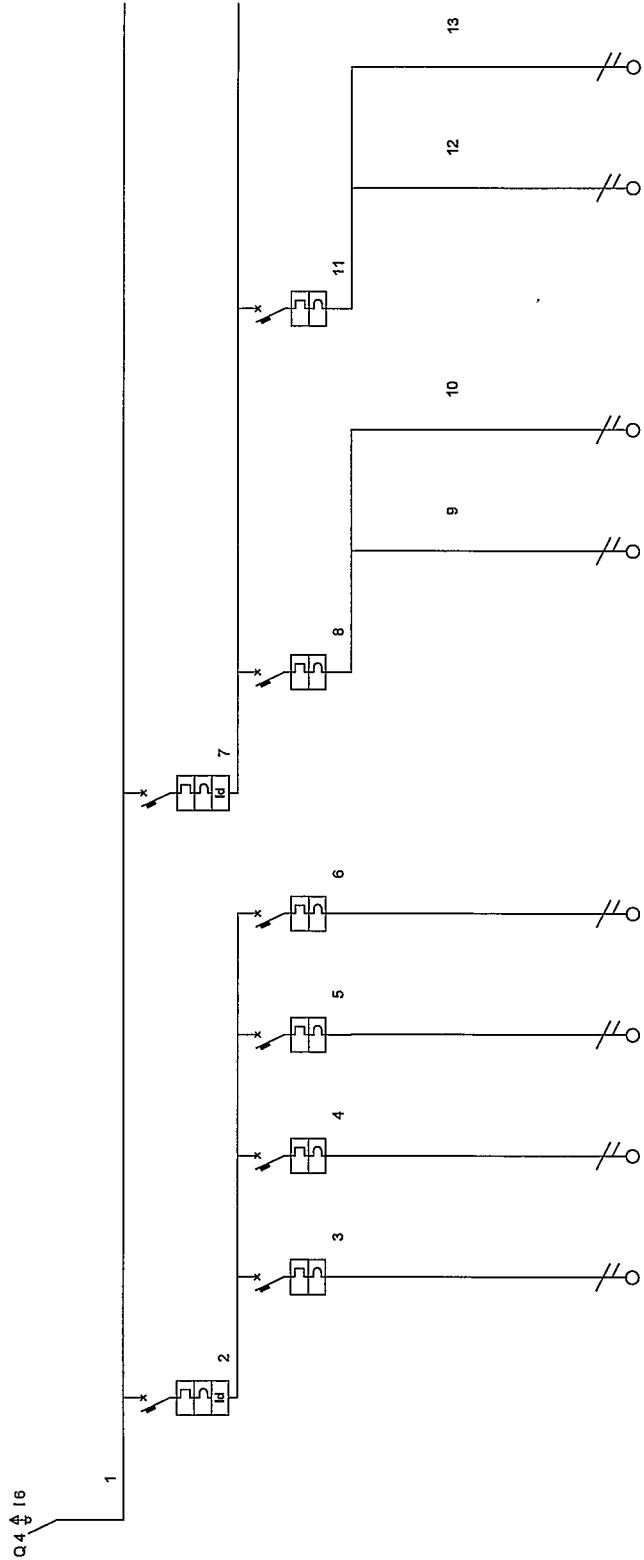
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

**Quadro :
6 - QUADRO PIANO PRIMO**

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
lcn/lcu

Data :



Descrizione linea	SEZIONATORE GENERALE	GENERALE PRESE BIPASSO 10/16 A	CAMERA	DISIMPEGNO, SCALE	PIANO SOTTOTETTO	RISERVA	GENERALE LUCE E PRESE COMANDATE 10A	CAMERA	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	SCALE, BAGNO	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA
Note		Differenziale di tipo A											
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N
Potenza totale	14,750 kW	9,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	3,000 kW	0,000 kW	4,950 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW
Potenza effettiva	4,605 kW	2,890 kW	2,400 kW	2,400 kW	2,400 kW	0,000 kW	1,485 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW
Corrente di innalzo Ib [A]	22,24	13,91	11,59	11,59	11,59		7,17	7,97	7,73	0,24	7,97	7,73	0,24
Codice articolo	F72/63N-40	G9813A/25A	F881NA/16	F881NA/16	F881NA/16	F881NA/16	G9813A/16AC	F881NA/10			F881NA/10		
Corrente nominale In [A]	40	25	16	16	16	16	16	10			10		
Potere d'interruzione [kA]		4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5			4,5		
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 40	1 • In = 25	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10			1 • In = 10		
Modulo differenziale													
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00					0,03 / 0,00						
Sigla cavo			N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K			N07V-K	N07V-K		N07V-K	N07V-K
Sezione fase [mm²]			2,5	2,5	2,5				1,5	1,5		1,5	1,5
Sezione neutro [mm²]			2,5	2,5	2,5				1,5	1,5		1,5	1,5
Sezione PE [mm²]			2,5	2,5	2,5				1,5	1,5		1,5	1,5
Portata fase [A]			19	19	19				12	12		12	12
Lunghezza linea [m]			15,0	15,0	15,0	0,0			15,0	15,0		15,0	15,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale		1,25 % / 2,90 %	1,25 % / 2,80 %	1,25 % / 2,80 %	1,25 % / 2,90 %				1,34 % / 2,99 %	0,04 % / 1,70 %		1,34 % / 2,99 %	0,04 % / 1,70 %
Iec massima inizio linea [kA]	0,838	0,830	0,817	0,817	0,817	0,817	0,830	0,817	0,768	0,768	0,817	0,768	0,768



Studio Ing. Daniele Bertozzi
Via dell'Acqua, 172-Forte dei Marmi
Progetto :
Villa DOMENICINI-FONTANILI

Disegnato :
Ing. Daniele Bertozzi

Coordinato :

N° di Disegno :
C16031-E1X Rev. 0

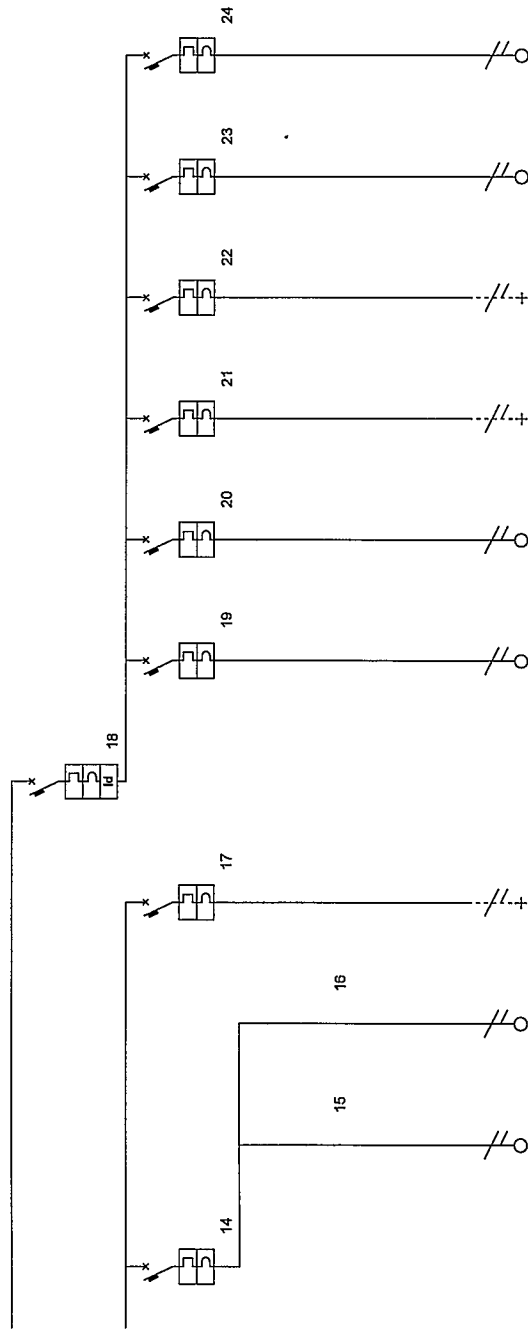
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
6 - QUADRO PIANO PRIMO

Back Up
No

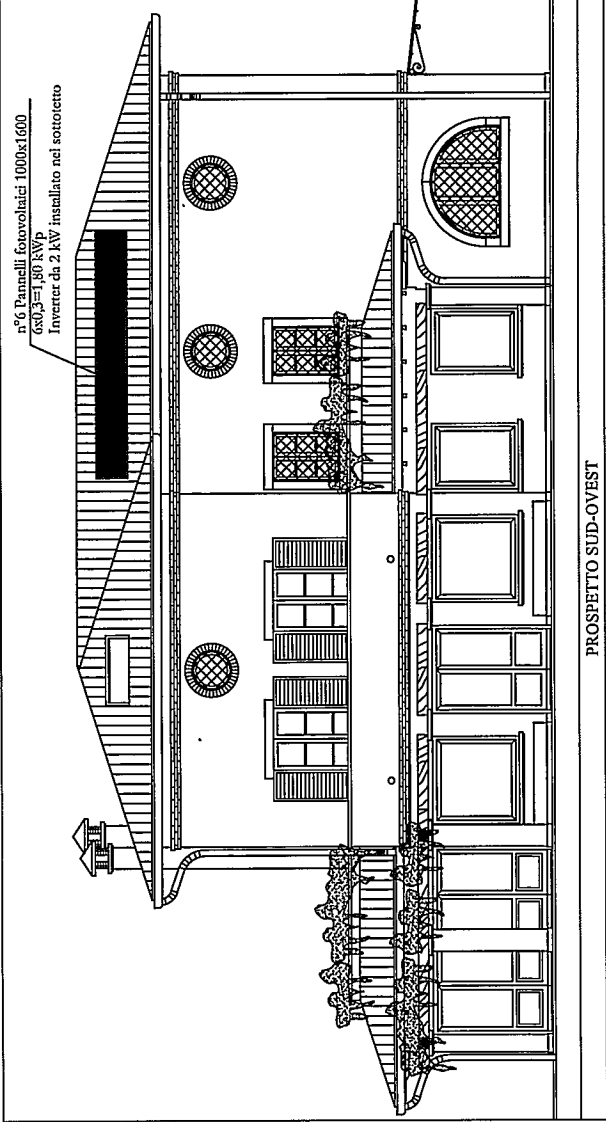
Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data :



COMUNE DI CARRARA
- 3 FEB. 2017
*

Descrizione linea	SOTTOTETTO	LUCE NORMALE E PRESE 10 A	LAMPADA DI EMERGENZA	RISERVA	GENERALE CLIMA E SERVIZI	CENTRALINA ALLARME	CENTRALINA TV	INTILCONVETTO PIANO PRIMO	INTILCONVETTO PIANO SOTTOTETTO	VELUX	RISERVA
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N
Potenza totale	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	0,000 kW	0,800 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,200 kW	0,000 kW
Potenza effettiva	1,650 kW	1,600 kW	0,050 kW	0,000 kW	0,240 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,100 kW	0,100 kW	0,200 kW	0,000 kW
Corrente di impiego I _b [A]	7,97	7,73	0,24		1,16	0,97	0,97	0,48	0,48	0,97	
Codice articolo	F881NA/10			F881NA/10	G8813A/10AC	F881NA/6	F881NA/6	F881NA/6	F881NA/6	F881NA/6	F881NA/6
Corrente nominale I _n [A]	10			10	10	6	6	6	6	6	6
Potere d'interruzione [kA]	4,5			4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Corrente regolata I _r [A]	1 • I _n = 10			1 • I _n = 10	1 • I _n = 10	1 • I _n = 6	1 • I _n = 6	1 • I _n = 6	1 • I _n = 6	1 • I _n = 6	1 • I _n = 6
Modulo differenziale					0,03 / 0,00						
I _{cl} [A] / T _d [s]											
Sigla cavo	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K	N07V-K
Sezione fase [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sezione neutro [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sezione PE [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Portata fase [A]	12	12	12	12	18	18	18	14	14	18	18
Lunghezza linea [m]	15,0	15,0	15,0	0,0	10,0	11,0	11,0	10,0	10,0	11,0	0,0
C.d.T. linea / C.d.T. totale	1,34 % / 2,99 %	0,04 % / 1,70 %	0,04 % / 1,70 %		0,11 % / 1,77 %	0,12 % / 1,78 %	0,06 % / 1,71 %	0,06 % / 1,71 %	0,06 % / 1,71 %	0,12 % / 1,78 %	0,0
I _{cc} massima inizio linea [kA]	0,817	0,768	0,768	0,817	0,830	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817	0,817



n°6 Pannelli fotovoltaici 1000x1600
680,3=1,80 kWp
Inverter da 2 kW installato nel sottotetto

PROSPETTO SUD-OVEST



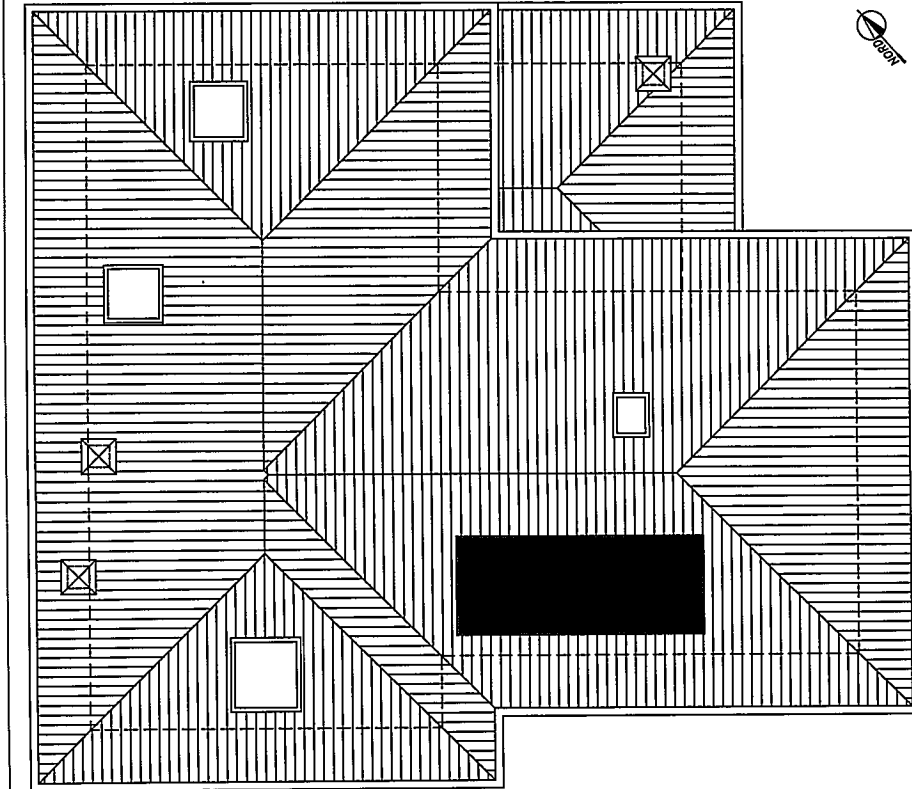
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici
C16031-E01 Relazione Tecnica

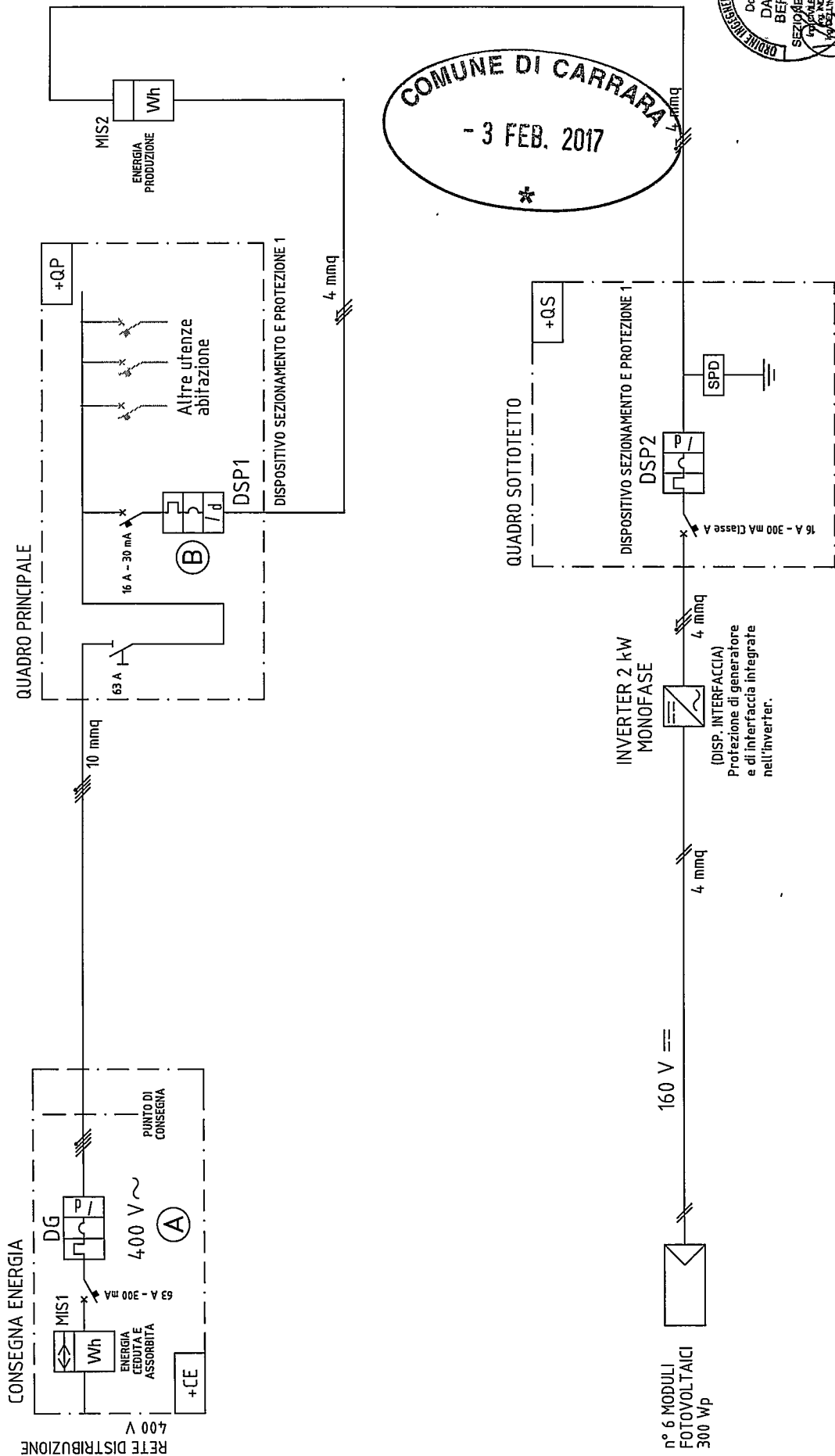
NOTE
- LA POSIZIONE DEI COLLETTORI SOLARI DEVE ESSERE VERIFICATA
ED APPROVATA DALLA DIREZIONE LAVORI IN FASE ESECUTIVA
- PER LO SCHEMA UNIFILARE VEREDE FOLIO 3

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI			Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze		REV.
IMPIANTO FOTOVOLTAICO Schemi di installazione			CONMESSA C16031	DIS N C16031-E31	0
PROSPETTI E PIANTE COPERTURA		SCALA 1:100	FOLIO 2	SEQUE FOLIO 3	

PIANTA COPERTURA



REV.	DESCRIZIONE - INTERVENTO	AUT.	DATA
1	EMISSIONE PER P.D.C.	DB	D.B.
2			
3			



COMUNE DI CARRARA
- 3 FEB. 2017

Doc. Ing.
DANIELE
BERTOZZI
SEZIONE A - N° 938
PROFESSIONE AMBITO
INDUSTRIALE
INFORMATICA

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici
C16031-B01 Relazione Tecnica

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI		Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze	
CONDANNA	C16031	DIS N	C16031-E31
SCALA	-	FOLIO	3
IMPIANTO FOTOVOLTAICO Schema di installazione		SEGUE FOLIO	
SCHEMA UNIFILARE			

REV.	REVISIONE	DATA	APP.	DATA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 1 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

RELAZIONE TECNICA

di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico degli edifici
(conforme all'Allegato 1 del D.M. 26/06/15)

“Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero”

Comprende anche le verifiche previste da:

D. Lgs. 19 agosto 2005 n.192 e s.m.i.

D.P.R. n.59/09 - D.M. 26.6.09

Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28

Legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39



“Ampliamento di Villa Monofamiliare”

Edificio:

Villa monofamiliare

Via Luigi Cadorna – Marina di Carrara (MS)

Committenza:

**Sig.ri DOMENICHINI Anna Maria, FONTANILI Nicola,
FONTANILI Filippo**

Tecnico Relatore:

Dott. Ing. Daniele Bertozzi

Via Dell'Acqua, 172 angolo via Donati, 258

55042 Forte dei Marmi (LU)



00	PRIMA EMISSIONE	30/12/2016
Rev.	Descrizione revisione	Data

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 2 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

INDICE

1. INFORMAZIONI GENERALI	5
2. FATTORI TIPOLOGICI DI EDIFICIO.....	6
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	6
4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE.....	7
5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI.....	11
5.1. <i>Impianti termici</i>	11
a) Descrizione impianto	11
b) Specifiche dei generatori di energia	12
c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico.....	13
d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati):	13
e) Terminali di erogazione dell'energia termica:	14
f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione:	14
g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento):	14
h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione	14
i) Schemi funzionali degli impianti termici	15
5.2. <i>Impianti fotovoltaici</i>	15
5.3. <i>Impianti solari termici</i>	15
5.4. <i>Impianti di illuminazione</i>	15
5.5. <i>Altri impianti</i>	15
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI	16
a) Involucro edilizio e ricambi d'aria	16
b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione	16
c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria	18
d) Impianti fotovoltaici	18
e) Consuntivo energia.....	18
f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza.....	19

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>		RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE		Pag. 3 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)			Rev. 0 del 30/12/2016

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE	19
8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA	19
9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA	20

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 4 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

GENERALITA'

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

L'intervento in oggetto prevede l'ampliamento di un edificio in misura superiore al 15% della volumetria esistente; per la nuova volumetria si applicano le prescrizioni relative ad edifici di nuova costruzione.

Il seguente schema di relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

La presente relazione tecnica viene redatta in conformità all'Allegato 1 del Decreto 26 giugno 2015.



 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 5 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **CARRARA**

Provincia **LU**

Progetto per la realizzazione di **Ampliamento di edificio residenziale monofamiliare**

Edificio pubblico ☐ SI ☒ NO

Edificio ad uso pubblico ☐ SI ☒ NO

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano): **Via Luigi Cadorna**

Mappale: **662**

Sezione:

Foglio: **104**

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n..... del

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA n..... del

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA n..... del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie): **adibito a residenza e similari, classificato come categoria E.1.**

Numero delle unità immobiliari: **1**

Committente(i): **Sig.ri DOMENICHINI Anna Maria, FONTANILI Nicola, FONTANILI Filippo**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 6 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Dott. Ing. Daniele Bertozzi.

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Dott. Arch. Tiziano Lera.

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Dott. Arch. Tiziano Lera.

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Dott. Arch. Tiziano Lera.

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di prestazione Energetica (APE):

Per. Ind. Rossi Alessio.

2. FATTORI TIPOLOGICI DI EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93):	1601 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e succ. aggiorn.):	-0,18 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma:	32,30 °C

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 7 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	355,88 m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	217,48 m ²
Rapporto S/V:	0,61 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	89,73 m ²
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐ SI ☒ NO
(specificare se con metodo indiretto):	non applicabile

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	0,0 m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	0,0 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	0,0 m ²
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☐ SI ☒ NO
(specificare se con metodo indiretto):	non applicabile

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	☐ SI ☒ NO
Se “sì” descrizione le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione: non applicabile.	

Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), (min = classe B norma UNI EN 15232): **non applicabile essendo l'edificio residenziale**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 8 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ N.A. ☒ SI ☐ NO

Se “**si**” descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare = **n.a. > 0,65 per coperture piane**

Valore di riflettanza solare = **0,35 (*) > 0,30 per coperture a falda**

(*) tegola portoghese in argilla rossa

Se “**no**” riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: -

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ N.A. ☒ SI ☒ NO

Se “**no**” riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: **non applicabile per vincoli architettonici.**

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter) ☐ SI ☒ NO

Se “**si**” descrizione e caratteristiche principali: -

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☐ SI ☒ NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☐ SI ☒ NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS ☐ SI ☒ NO

Se “**no**” riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato: **impianto in edificio unifamiliare con potenza complessiva inferiore a 100 kW.**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): **96,08 %**
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): **91,78 %**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 9 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): (ampliamento) **52,34 mq**
- potenza elettrica $P=(1/K)*S : \Rightarrow 52,34/65 = 0,805 \text{ kW}$ **1,8 kW**

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- **impianto solare fotovoltaico costituito da n. 6 collettori piani di pari a 1,6 mq, installati sulla falda di copertura;**
- **pompa di calore aerotemica da 16,0 kW termici.**

Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☒ **SI** ☐ **NO**

Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente dei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

☒ **SI** ☐ **NO**

Se “no” documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione: -.

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: i sistemi adottati consistono di persiane in legno ad apertura manuale, da porticati costituenti aggetti orizzontali molto pronunciati, da tendaggi interni di colore chiaro e da vetrate a basso fattore solare, per cui si ritiene che tale insieme di sistemi sia efficace per limitare gli ingressi energetici estivi.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progettivè Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Pag. 10 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: **vedere allegato A alla presente relazione**

- Valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/mq}$
- Valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache verticali ed orizzontali: **vedere allegato A alla presente relazione**

- Valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005: **non applicabile in quanto risultano verificati i limiti di cui ai punti precedenti.**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 11 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1. Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia:	impianto termico per singola unità immobiliare destinato alla climatizzazione ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
Sistemi di generazione:	sistema costituito pompa di calore idronica con alimentazione elettrica
Sistemi di termoregolazione:	regolazione mediante cronotermostati ambiente di zona e per singolo ambiente
Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:	non presenti
Sistemi di distribuzione del vettore termico:	impianto dotato di collettori complanari, con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo elemento scaldante; le tubazioni, sono coibentate in accordo alla tabella 1, allegato B del DPR 26/8/93 n. 412
Sistemi di ventilazione forzata	Non previsti
Sistemi di accumulo termico	Non presenti
Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria	Prodotta dalla stessa pompa di calore descritta in precedenza per la climatizzazione invernale, con accumulo in serbatoio di 180 litri. Sistema di distribuzione con tubazioni posate sotto traccia coibentate in accordo alla tabella 1, allegato B del DPR 26/8/93 n. 412
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)	☒ SI ☐ NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100kW (gradi francesi)	Non applicabile

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 12 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ SI ☒ NO (*)

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐ SI ☒ NO (*)

(*) potenza complessiva dell'impianto termico per la climatizzazione invernale < 35 kW

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NO

Se “sì” verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto: **non applicabile**

Combustibile utilizzato: -

Fluido termovettore: -

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/radiatori/strisce radianti / termoconvettori / travi fredde/ventilconvettori/altro): -

Valore nominale della potenza termica utile (P_n): - kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori di aria calda) al 100% P_n:
- Valore di progetto: - %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori di aria calda) al 30% P_n:
- Valore di progetto: - %

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili: **n.a.**

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): **ambiente esterno**

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo-sonde orizzontali/suolo-sonde verticali/altro): **aria**

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): **acqua**

Potenza termica utile riscaldamento: **16,0 kWt**

Potenza elettrica assorbita: **3,63 kW_e**

Coefficiente di prestazione (COP): **4,41**

Indice di efficienza energetica (EER): **3,61**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 13 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

Impianti di micro-cogenerazione

Rendimento energetico delle unità di produzione PES = **n.a.** ≥ 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)

Procedura di calcolo del PES

n.a.

Teleriscaldamento/teleraffrescamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: ☒ N.A. ☐ SI ☐ NO

Se "sì" indicare il protocollo e i fattori di conversione: **n.a.**

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore:

n.a. kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche. Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione invernale prevista: ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico: **non applicabile in quanto edificio residenziale**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): **non applicabile**

Centralina climatica, numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **n.a.**

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari (Numero di apparecchi, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore): **non applicabile**

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati):

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo: **non applicabile.**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 14 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

e) Terminali di erogazione dell'energia termica:

Numero di apparecchi (quando applicabile), Tipo, Potenza termica nominale (quando applicabile): **si rimanda agli schemi planimetrici allegati alla presente relazione.**

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione:

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma si è eseguito il dimensionamento): **non applicabile.**

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento):

Descrizione e caratteristiche principali: **si rimanda agli schemi allegati alla presente relazione.**

Si prescrive quanto segue:

a) **in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:**

- 1) **un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW;**
- 2) **un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW;**

b) **nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi.**

Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione (tipologia, conduttività termica, spessore): **si rimanda agli schemi allegati alla presente relazione.**

Saranno impiegati isolamenti conformi alla Tab. 1, allegato B del DPR 26/8/93 n. 412.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI- FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Pag. 15 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Si rimanda allo schema funzionale dell'impianto riportato in allegato.

5.2. Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.3. Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.4. Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato: **non applicabile.**

5.5. Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili: **non applicabile.**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 16 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio ad energia quasi zero:

☐ SI ☒ NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai): **non applicabile in quanto si tratta di edificio monofamiliare isolato.**

Confronto con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica igrometrica: **si rimanda all'allegato A alla presente relazione.**

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone: **0,3 vol/h**

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: **0 m³/h**

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) **0 m³/h**

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): **-%**

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

- H'_T **0,47 W/K**

- $H'_{T,lim}$ **0,68 W/K**

verifica:

☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

- $A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ **0,02**

- $(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ **0,03**

verifica:

☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

- $EP_{H,nd}$ 16,21 kWh/m²
- $EP_{H,nd,lim}$ 16,38 kWh/m²
verifica: ☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

- $EP_{C,nd}$ 14,03 kWh/m²
- $EP_{C,nd,lim}$ 14,14 kWh/m²
verifica: ☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

- $EP_{gl,tot}$ 35,42 kWh/m²
- $EP_{gl,tot,lim}$ 56,83 kWh/m²
verifica: ☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

- η_H 0,89
- $\eta_{H,lim}$ 0,59
verifica: ☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

- η_W 0,89
- $\eta_{W,lim}$ 0,53
verifica: ☒ SI ☐ NO ☐ N.A.

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

- η_C 0,00
- $\eta_{C,lim}$ 0,00
verifica: ☐ SI ☐ NO ☒ N.A.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 18 di 20
LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)		Rev. 0 del 30/12/2016

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro): -
- tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro): -
- tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro): -
- inclinazione (°) e orientamento: -
- capacità accumulo/scambiatore: -
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): -
- potenza installata: -
- percentuale di copertura del fabbisogno annuo: - %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto (specificare grid connected/stand alone): **grid connected**
- tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro): **monocristallino**
- tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro): **parz. integrato**
- tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro): **falda tetto**
- inclinazione (°) e orientamento: **18°, SO**
- potenza installata: **1,8 kWp**
- percentuale di copertura del fabbisogno annuo: **92,68 %**

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (E_{del}): **1.006,97 kWh/anno**
- energia rinnovabile ($E_{pgl,ren}$): **32,51 kWh/m²anno**
- energia esportata (E_{exp}): **1.248,05 kWh/anno**
- energia rinnovabile in situ: **448,63 kWh/anno**
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{pgl,tot}$): **35,42 kWh/m²anno**

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITÀ: MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 19 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

☐ Schede in allegato ☒ N.A.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Non applicabile all'edificio in oggetto.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Allegati obbligatori

- ☒ piante di ciascun piano con orientamento ed indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi: **vedere C16031-T02**
- ☒ prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi: **vedere C16031-T02**
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari: **non utilizzati.**
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti, punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5: **ved. C16031-T03.**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali: **vedere Allegato A**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria: **vedere Allegato A**
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza: **non utilizzati.**

Eventuali allegati non obbligatori

Nessuno.

 Studio Ing. Bertozzi <i>Progetti e Consulenze</i>	RELAZIONE TECNICA – TIPO 1	DOCUMENTO: C16031-T00
COMMITTENZA: Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI LOCALITA': MARINA DI CARRARA (MS)	INTERVENTO: AMPLIAMENTO DI VILLA MONOFAMILIARE	Pag. 20 di 20 Rev. 0 del 30/12/2016

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il Sottoscritto **Daniele Bertozzi**, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Lucca, n° d'iscrizione A938, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192 nonché dal decreto di cui all'art. 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Forte dei Marmi, 30/12/2016



Il tecnico relatore

Dott. Ing. Daniele Bertozzi



ALLEGATO A

**Caratteristiche termiche ed igrometriche dei
componenti dell'involucro edilizio**



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SOL-1
Descrizione Struttura: SOL-1-Solaio Sottotetto con soletta in calcestruzzo 20 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Massetto pronto ad essiccazione medio-rapida WEBER MR81	40	0.900	22.500	80.00	193.000	1000	0.044
4	Pannello in schiuma di polyiso tipo STIFERITE GT	60	0.023	0.383	2.16	1.304	1464	2.609
5	Pannello in schiuma di polyiso tipo STIFERITE GT	60	0.023	0.383	2.16	1.304	1464	2.609
6	Calcestruzzo per travi e pilastri 2400 kg/mc	200	1.909	9.545	480.00	1.304	1000	0.105
7	Malta di calce o di calce e cemento.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 5.563 m²K/W

CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 70.027 kJ/m²K

TRASMITTANZA = 0.180 W/m²K

SPESSORE = 385 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 156.725 kJ/m²K

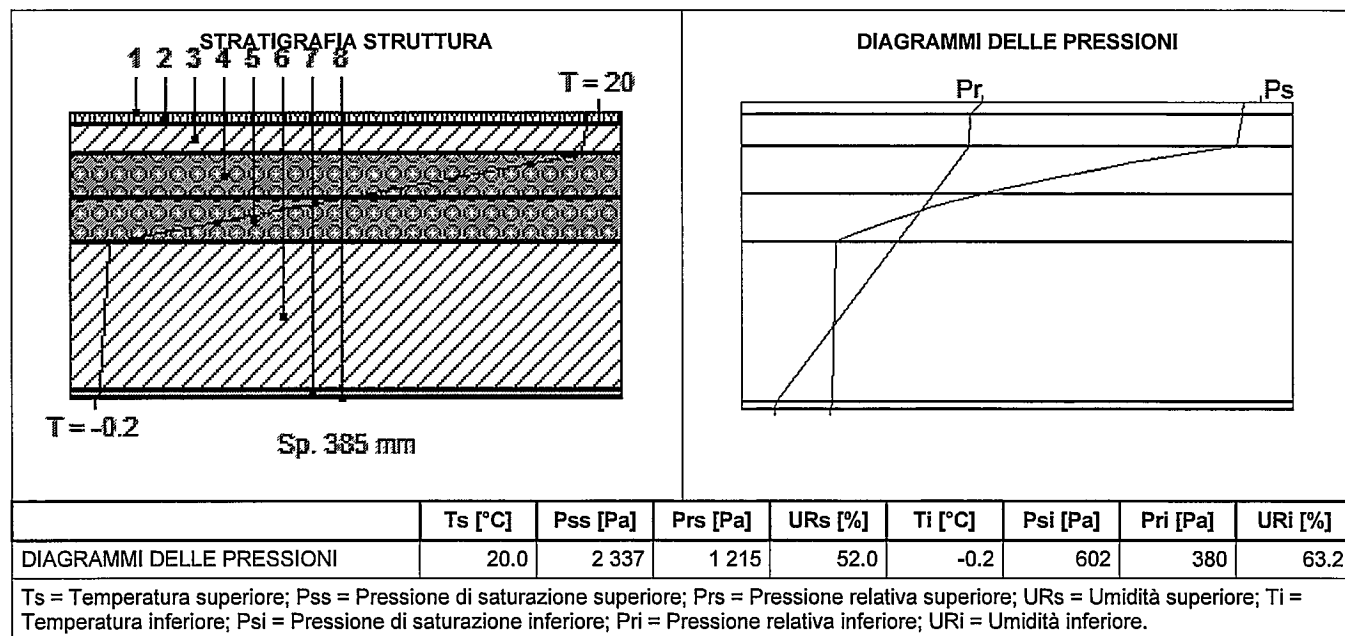
MASSA SUPERFICIALE = 599 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18

SFASAMENTO = 11.91 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

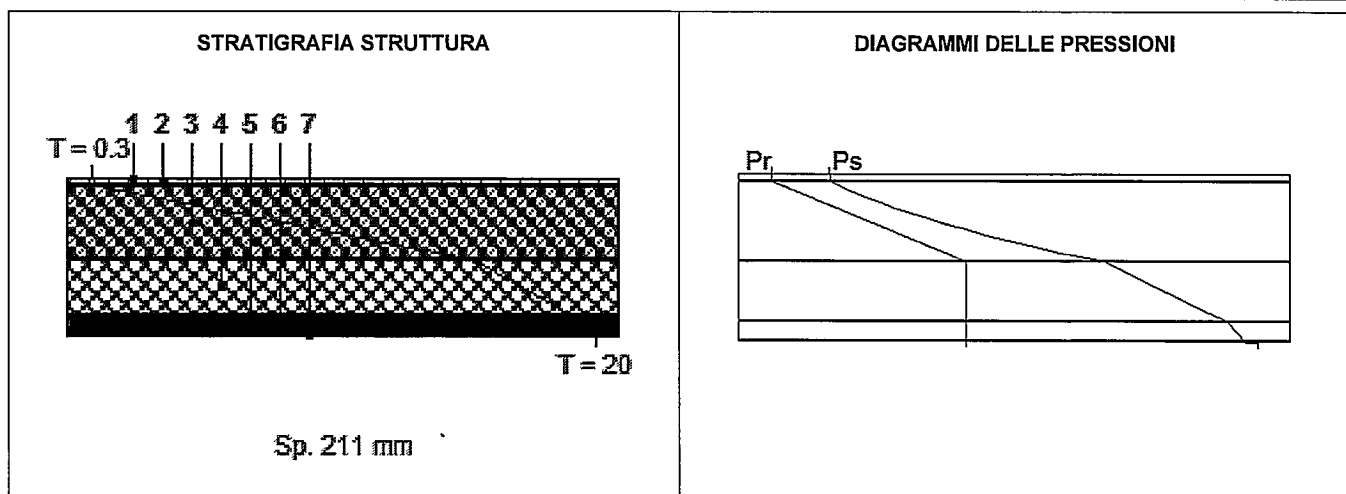


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: COP-1
Descrizione Struttura: COP-1-Copertura in legno

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Tegola di copertura	10	0.990	99.000	20.00	200.000	1	0.010
3	Pannello per tetti ventilati tipo ISOTECH	100	0.023	0.230	3.80	0.004	1400	4.348
4	Pannello in lana di legno di abete e cemento tipo CELENIT N 75 mm	75	0.065	0.869	26.03	38.600	1810	1.150
5	Membrana impermeabile freno vapore tipo ELITEX-FV	1	0.250	357.143	0.14	0.068	1000	0.003
6	Assito in legno	25	0.180	7.200	17.75	4.500	1700	0.139
7	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 5.790 m²K/W		CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 4.715 kJ/m²K				TRASMITTANZA = 0.173 W/m²K		
SPESSORE = 211 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 37.559 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 68 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.39				SFASAMENTO = 8.24 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	0.3	622	393	63.2	20.0	2 337	1 168	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	84.00	78.50	70.50	75.00	75.90	71.10	62.20	77.00	76.00	80.20	85.00	77.90
Tcf1	7.00	7.40	10.30	13.10	17.60	20.80	24.00	23.80	19.10	16.10	11.50	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale	VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.											
Verifica Superficiale	VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 0.6832 W/m2K (mese critico: Agosto).											

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

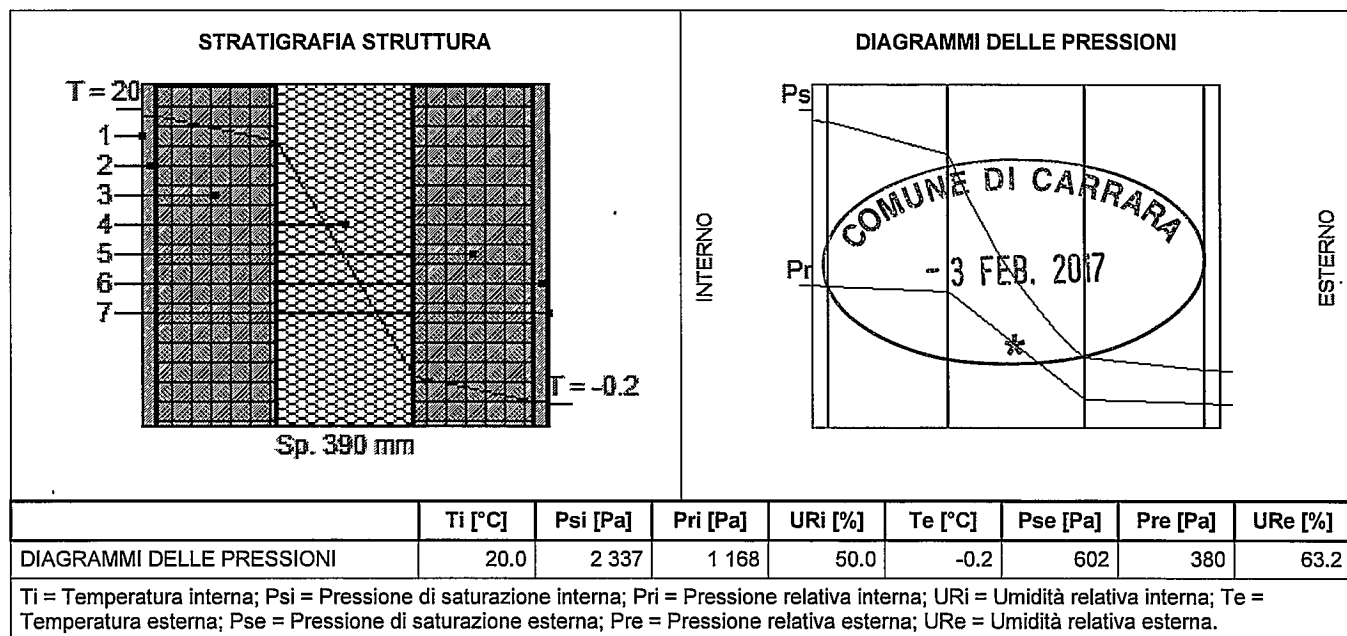
cf1 = Esterno

cf2 = ZN-0-Zona Piano Interrato-Piano Terra

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PAR-1
Descrizione Struttura: PAR-1-Muratura in blocchi LECABLOCCO BIOCLIMA ZERO 19T
 Elemento interno 11.5 cm
 Isolante in EPS 13 cm
 Elemento esterno 11.5 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Blocco LECA 11.5 cm (LECABLOCCO 19T)	115		2.464	113.00	24.125	1000	0.406
4	Pannello isolante in EPS con grafite	130	0.031	0.238	3.90	0.965	1200	4.194
5	Blocco LECA 11.5 cm (LECABLOCCO 19T)	115		2.464	113.00	24.125	1000	0.406
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 5.209 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.192 W/m²K		
SPESSORE = 390 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (Int) = 54.375 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 230 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18				SFASAMENTO = -10.71 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A' del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								



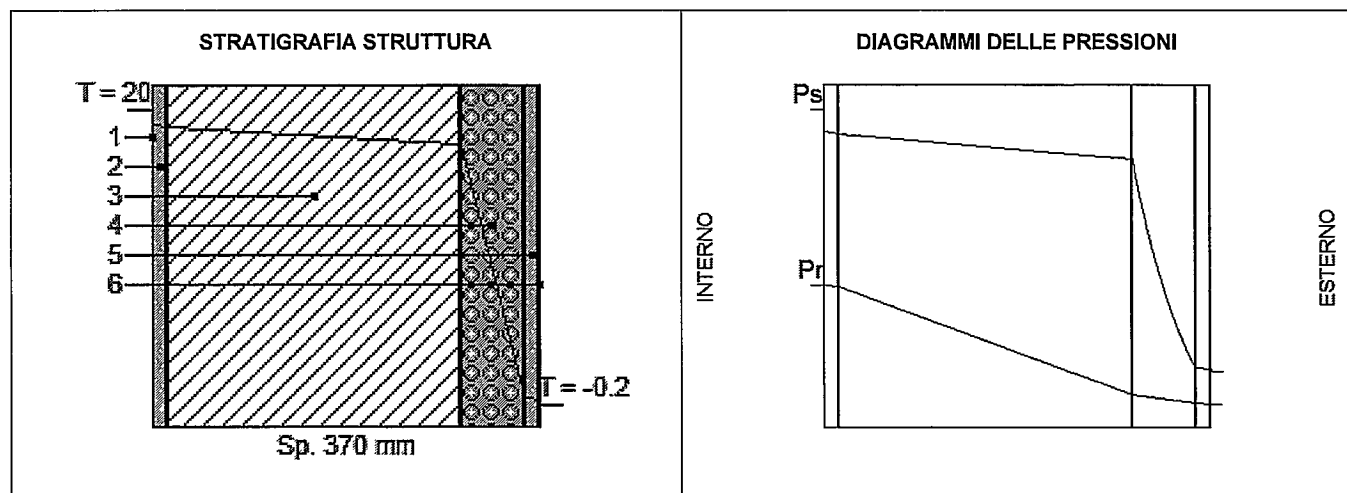
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	74.20	68.60	74.50	67.30	101.10	67.40	63.70	69.40	74.50	85.20	86.10	75.20
Tcf2	7.80	8.30	11.30	12.80	18.60	21.40	24.10	23.90	19.60	16.60	12.40	8.70
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.8449 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = ZN-1-Zona Piano Terra-Piano Primo												
cf2 = Esterno												

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PIL-1
Descrizione Struttura: PIL-1-Pilastro in calcestruzzo 30 cm con pannello STIFERITE SK 6 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Calcestruzzo per travi e pilastri 2400 kg/mc	280	1.909	6.818	672.00	1.304	1000	0.147
4	Pannello in schiuma di polyiso tipo STIFERITE SK (20-70 mm)	60	0.028	0.467	2.10	3.446	1464	2.143
5	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.493 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.401 W/m²K		
SPESSORE = 370 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 75.865 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 674 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.09				SFASAMENTO = 10.34 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-0.2	602	380	63.2

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	74.20	68.60	74.50	67.30	101.10	67.40	63.70	69.40	74.50	85.20	86.10	75.20
Tcf2	7.80	8.30	11.30	12.80	18.60	21.40	24.10	23.90	19.60	16.60	12.40	8.70

Verifica Interstiziale VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Superficiale VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 0.8449 W/m²K (mese critico: Gennaio).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = ZN-1-Zona Piano Terra-Piano Primo

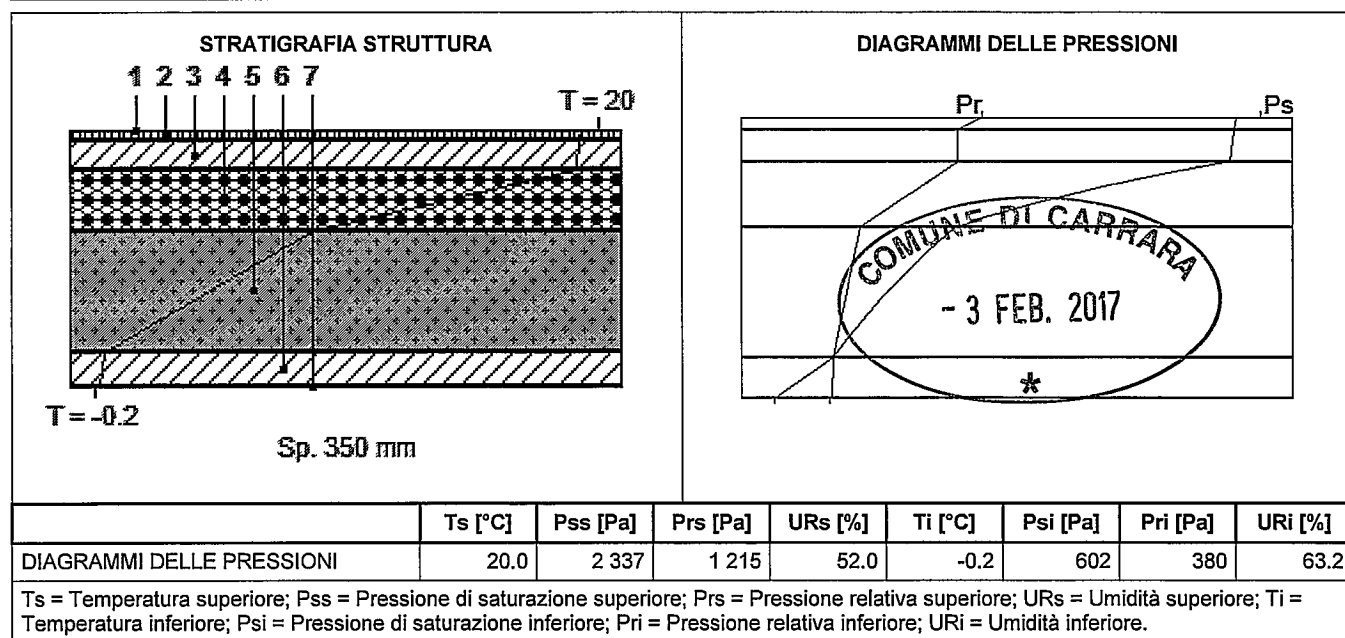
cf2 = Esterno

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PAV-T1
Descrizione Struttura: PAV-T1-Solaio Piano Terra su platea in calcestruzzo

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Massetto pronto ad alta conducibilità WEBER MR81 METAL	40	1.850	46.250	80.00	193.000	1000	0.022
4	Pannello bugnato per impianti radianti RDZ COVER HP 38 (28+38)	82	0.041	0.500	2.46	1.287	1200	2.000
5	Sottofondo da riempimento termoisolante WEBER IsoLight500	163	0.104	0.638	81.50	9.191	1000	1.567
6	Calcestruzzo per travi e pilastri 2400 kg/mc	50	1.909	38.180	120.00	1.304	1000	0.026
7	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.800 m²K/W		CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 70.413 kJ/m²K				TRASMITTANZA = 0.263 W/m²K		
SPESSORE = 350 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 117.296 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 318 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.19				SFASAMENTO = -10.76 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PAV-T2
Descrizione Struttura: PAV-T2-Solaio Interpiano con soletta in calcestruzzo 20 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Massetto pronto ad alta conducibilità WEBER MR81 METAL	40	1.850	46.250	80.00	193.000	1000	0.022
4	Pannello bugnato per impianti radianti RDZ NEW PLUS (20.5+12.5)	33	0.060	1.818	0.99	1.287	1200	0.550
5	Sottofondo da riempimento termoisolante WEBER IsoLight500	52	0.104	2.000	26.00	9.191	1000	0.500
6	Calcestruzzo per travi e pilastri 2400 kg/mc	200	1.909	9.545	480.00	1.304	1000	0.105
7	Malta di calce o di calce e cemento.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 1.372 m²K/W

CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 70.038 kJ/m²K

TRASMITTANZA = 0.729 W/m²K

SPESORE = 350 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 156.836 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 621 kg/m²

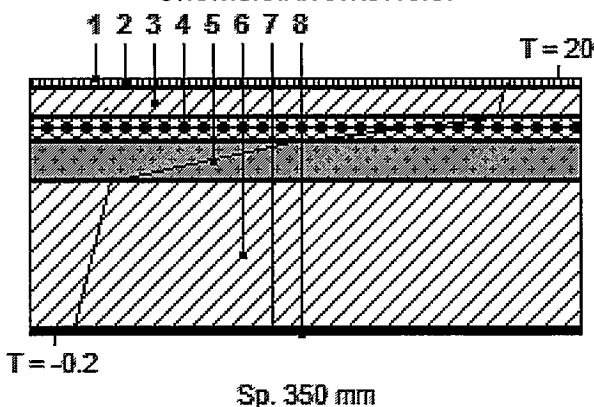
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.15 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.20

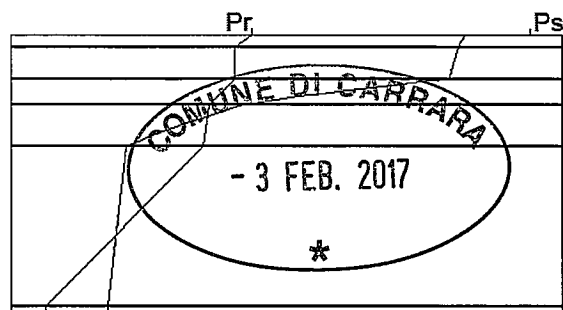
SFASAMENTO = 11.31 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



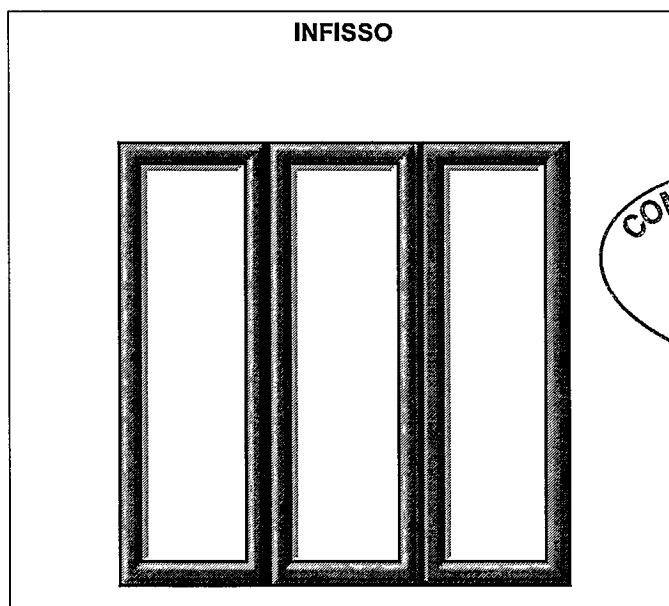
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-0.2	602	380	63.2

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: FN-3
Descrizione Struttura: FN-3-Finestre a tre ante ad arco in legno con vetrocamera basso-emissiva
 [Hmedia=1.15 m]
 Vetrocamera Saint-Gobain Ug=1.0 (15 mm Argon)
 Trasmittanza globale infisso Uw=1.6-1.7
 Fattore solare g=0.4
Dimensioni: L = 2.15 m; H = 1.15 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.653	0.819	9.280	1.000	2.811	0.080	1.600	0.40
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



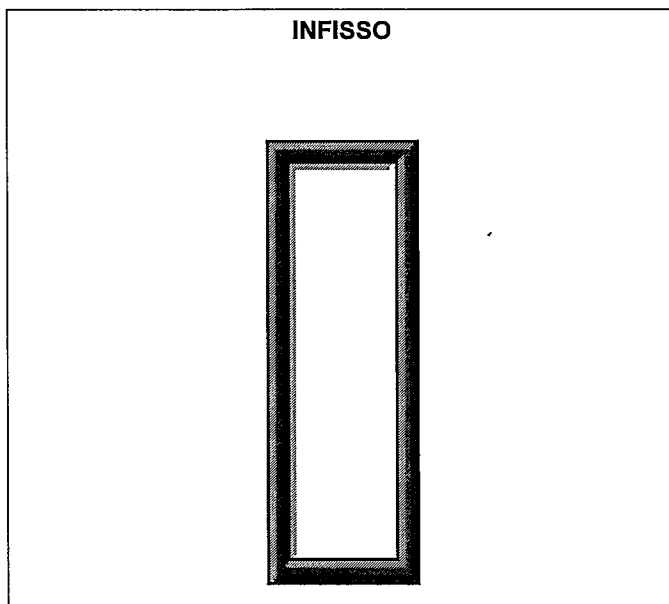
COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3313
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.625 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.600 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.000 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: FN-2
Descrizione Struttura: FN-2-Finestra ad un'anta in legno con vetrocamera basso-emissiva
 Vetrocamera Saint-Gobain Ug=1.0 (15 mm Argon)
 Trasmittanza globale infisso Uw=1.6-1.7
 Fattore solare g=0.4

Dimensioni: L = 1.30 m; H = 1.75 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.813	0.462	5.460	1.000	3.952	0.080	1.600	0.40
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

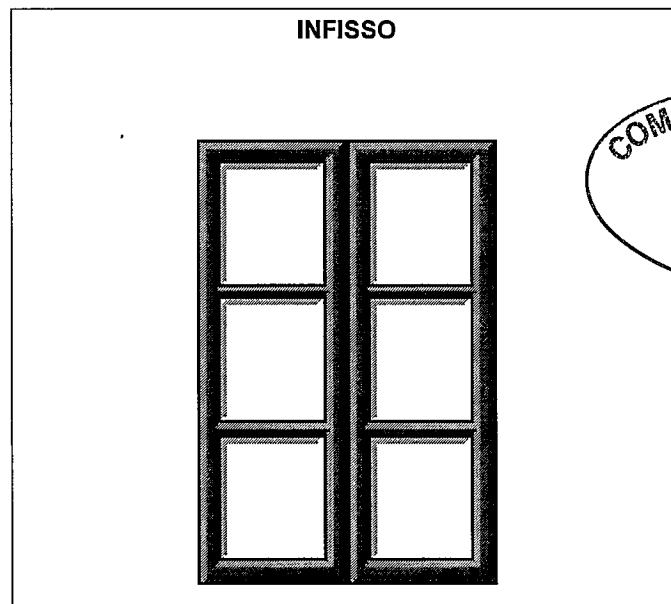


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2033
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.625 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.600 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.000 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: FN-1
Descrizione Struttura: FN-1-Finestre a due ante in legno con vetrocamera basso-emissiva
 Vetrocamera Saint-Gobain $U_g=1.0$ (15 mm Argon)
 Trasmittanza globale infisso $U_w=1.6-1.7$
 Fattore solare $g=0.4$
Dimensioni: L = 1.20 m; H = 1.30 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	0.950	0.610	9.600	1.000	2.535	0.080	1.600	0.40
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

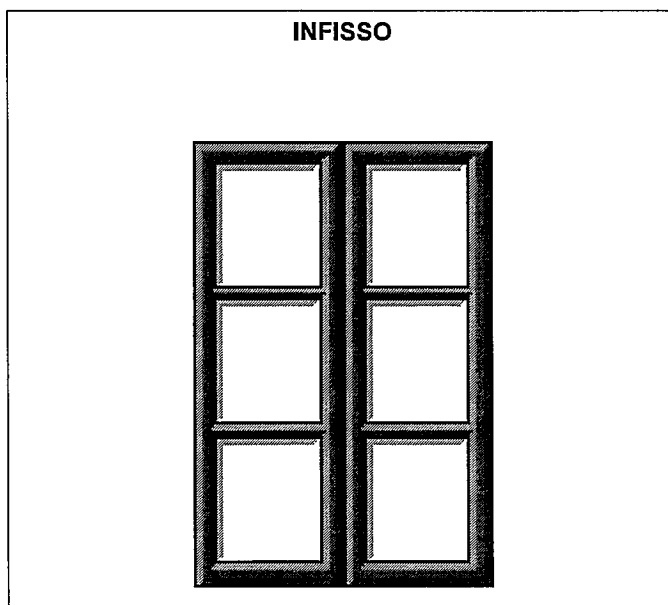


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3908
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.625 m ² K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.600 W/m ² K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.000 W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: FN-1
Descrizione Struttura: FN-1-Finestre a due ante in legno con vetrocamera basso-emissiva
 Vetrocamera Saint-Gobain Ug=1.0 (15 mm Argon)
 Trasmittanza globale infisso Uw=1.6-1.7
 Fattore solare g=0.4
Dimensioni: L = 0.95 m; H = 1.30 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.680	0.555	8.100	1.000	2.336	0.080	1.600	0.40
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4491
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.625 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.600 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.000 W/m²K

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-1
Descrizione Struttura: PT-1-Ponte termico solaio su vespaio areato

Trasmittanza Lineare: 0.28 W/mK

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-2
Descrizione Struttura: PT-2-Ponte termico solaio interpiano con trave 30x30

Trasmittanza Lineare: 0.34 W/mK

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-3
Descrizione Struttura: PT-3-Ponte termico solaio sottotetto con trave 30x30

Trasmittanza Lineare: 0.40 W/mK

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-4
Descrizione Struttura: PT-4-Ponte termico solaio interpiano con trave 30x55
Trasmittanza Lineare: 0.42 W/mK

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-5
Descrizione Struttura: PT-5-Ponte termico infissi esterni

Trasmittanza Lineare: 0.08 W/mK



PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-6
Descrizione Struttura: PT-6-Ponte termico pilastri 30x30 in calcestruzzo

Trasmittanza Lineare: 0.24 W/mK

PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-7
Descrizione Struttura: PT-7-Ponte termico pilastri angolo 30x30 in calcestruzzo

Trasmittanza Lineare: 0.24 W/mK



PONTE TERMICO

Codice Struttura: PT-8
Descrizione Struttura: PT-8-Ponte termico solaio sottotetto con trave 30x55

Trasmittanza Lineare: 0.51 W/mK

ALLEGATO C

Calcolo delle dispersioni termiche dei locali

3

2
1
Q

$$V_1 = 355,88 \text{ m}^3$$
$$A_n = 89,73 \text{ m}^2$$
$$V_n = 234,93 \text{ m}^3$$
$$T_p = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$\Theta_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$\Phi_v = 1000,85 \text{ W}$$
$$\Phi_{p, tr} = 2851,29 \text{ W}$$


IMPIANTO TERMICO

Calcoli termici e schemi d'installazione

Edificio: CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE

Via Luigi Cadorna, fg. - Marina di Carrara (MS)

Proprietà: Sig.ri DOMENICCHINI Anna Maria, FONTANILI Nicola, FONTANILI Filippo



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Iera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE			
Sig.ri DOMENICCHINI, FONTANILI			
IMPIANTO TERMICO		COMMESSA	
Calcoli Termici e Schemi di installazione		C16031	
COPERTINA		SCALA -	
Studio Ing. Bertozzi		Dis. N.	
Progetti e Consulenze		C16031-T02	
REV.		0	

LEGENDA SIMBOLI (da UNI 9511)

Fig.	DESCRIZIONE	REVISIONI					NOTE
		0	1	2	3	4	
1	COPERTINA	*					
2	FOGLIO INDICE E LEGENDA	*					
3	SCHEMI D'INSTALLAZIONE PIANO INTERRATO	*					
4	SCHEMI D'INSTALLAZIONE PIANO TERRA	*					
5	SCHEMI D'INSTALLAZIONE PIANO PRIMO	*					
6							
7	PROSPETTI EDIFICIO	*					
8	SEZIONI EDIFICIO	*					
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas

Tubazione di mandata del circuito climatizzazione

Tubazione di ritorno del circuito climatizzazione

Tubazione in rame adduzione gas metano

Rubinetto d'intercettazione

Valvola a 2 vie con apertura a servomotore

Pannello di controllo ventilconvettori

Collettore complanare di distribuzione

Corpo radiante locale xx con valvola e detentore

Colonne montanti ai piani superiori

Ventilconvettore

Valvola termostatica a bassa inerzia termica

Ventilconvettore canalizzabile

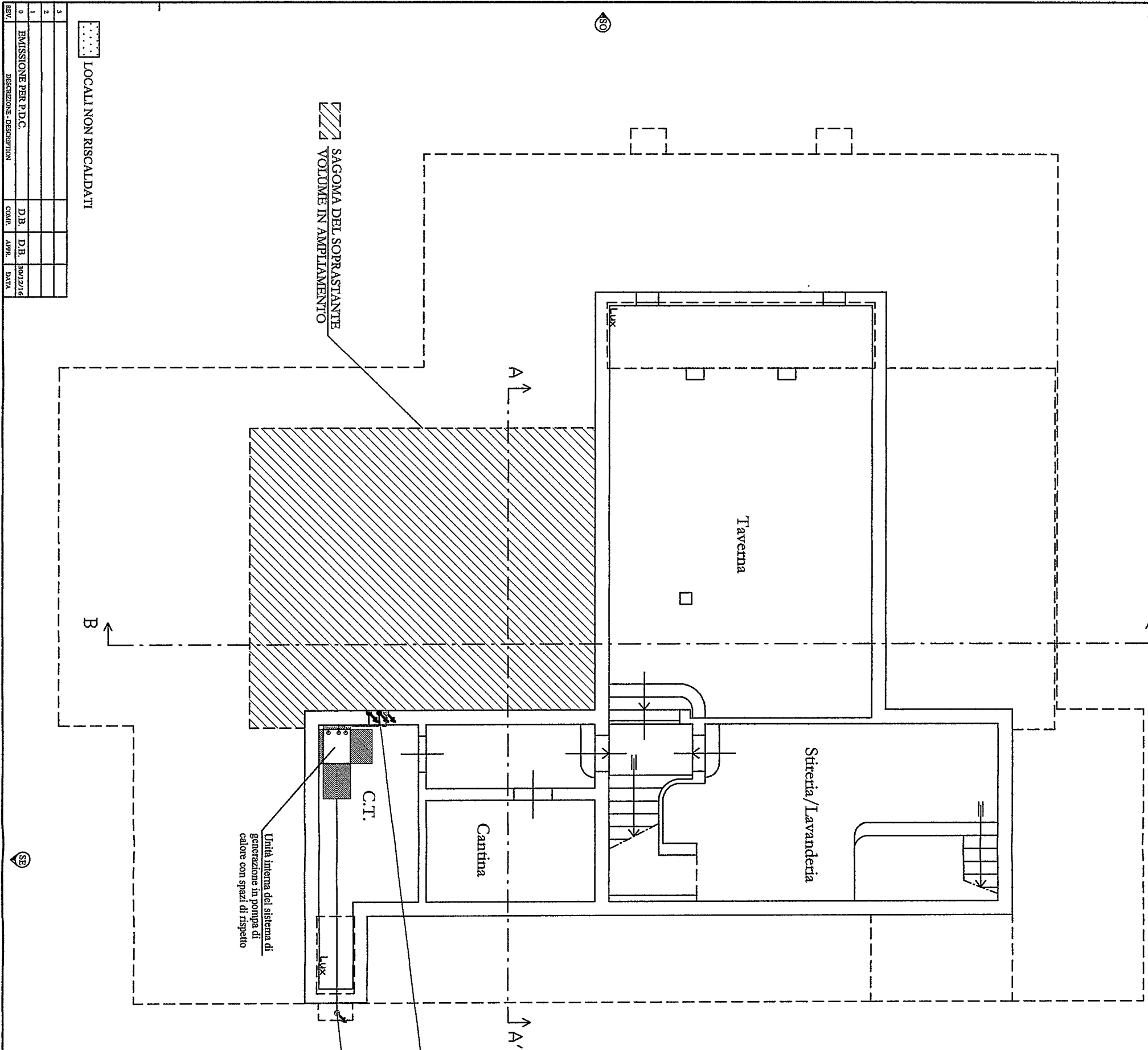


DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Lera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

3				
2				
1				
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.	30/12/16
REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	COMP.	APPR.	DATA

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE				Studio Ing. Bertozzi		REV.	
Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI				Progetti e Consulenze			
IMPIANTO TERMICO		COMMESSA	DIS. N.		C16031-T02		
Calcoli Termici e Schemi di installazione		C16031					
FOGLIO INDICE E LEGENDA		SCALA	-	FOGLIO	2	SEGUE FOGLIO	3

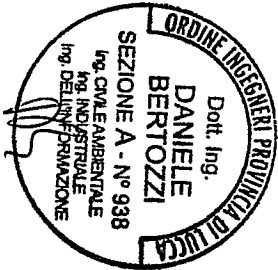


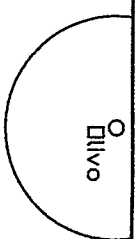
REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	COAR.	D.B.	APPR.	DATA
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.		30/12/16
1					
2					
3					

LOCALI NON RISCALDATI

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE		Studio Ing. Bertozzi	
Sgri DOMENICHINI-FONTANILI		Progetti e Consulenze	
IMPIANTO TERMICO		DIS. N.	
Calcoli Termici e Schemi di installazione		C16031	
PIANO INTERRATO		C16031-T02	
SCALA 1:100		FOGLIO 3	
		SEGUE FOGLIO 4	
		REV. 0	

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:
Progetti architettonici Arch. Tiziano Lena
C16031-T00 Relazione Tecnica verifche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.



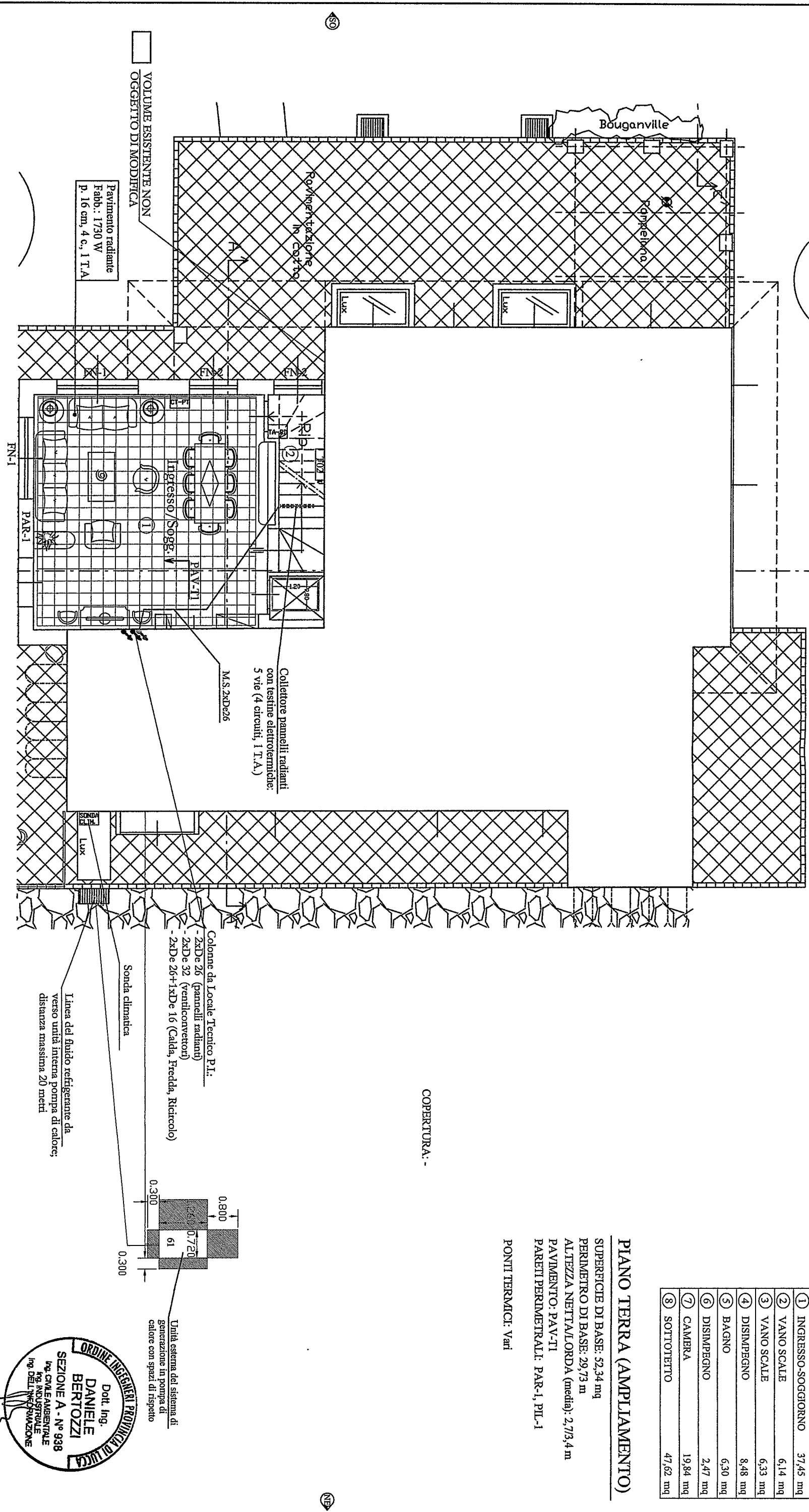


B.

DESCRIZIONE DEI LOCALI	
1	INGRESSO-SOGGIORNO 37,45 mq
2	VANO SCALE 6,14 mq
3	VANO SCALE 6,33 mq
4	DISIIMPEGNO 8,48 mq
5	BAGNO 6,30 mq
6	DISIIMPEGNO 2,47 mq
7	CAMERA 19,84 mq
8	SOTTOTETTO 47,62 mq

PLANO TERRA (AMPLIAMENTO)

SUPERFICIE DI BASE: 52,34 mq
PERIMETRO DI BASE: 29,73 m
ALTEZZA NETTALORDA (media): 2,7/3,4 m
PAVIMENTO: PAV-T1
PARETI PERIMETRALI: PAR-1, PTL-1
PONTI TERMICI: Vari



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Lera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

LOCALI NON RISCALDATI			
3			
2			
1			
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B. 30/12/16
REV.	DESCRIPTION - DESCRIPTION	CONF.	APPR. DATA

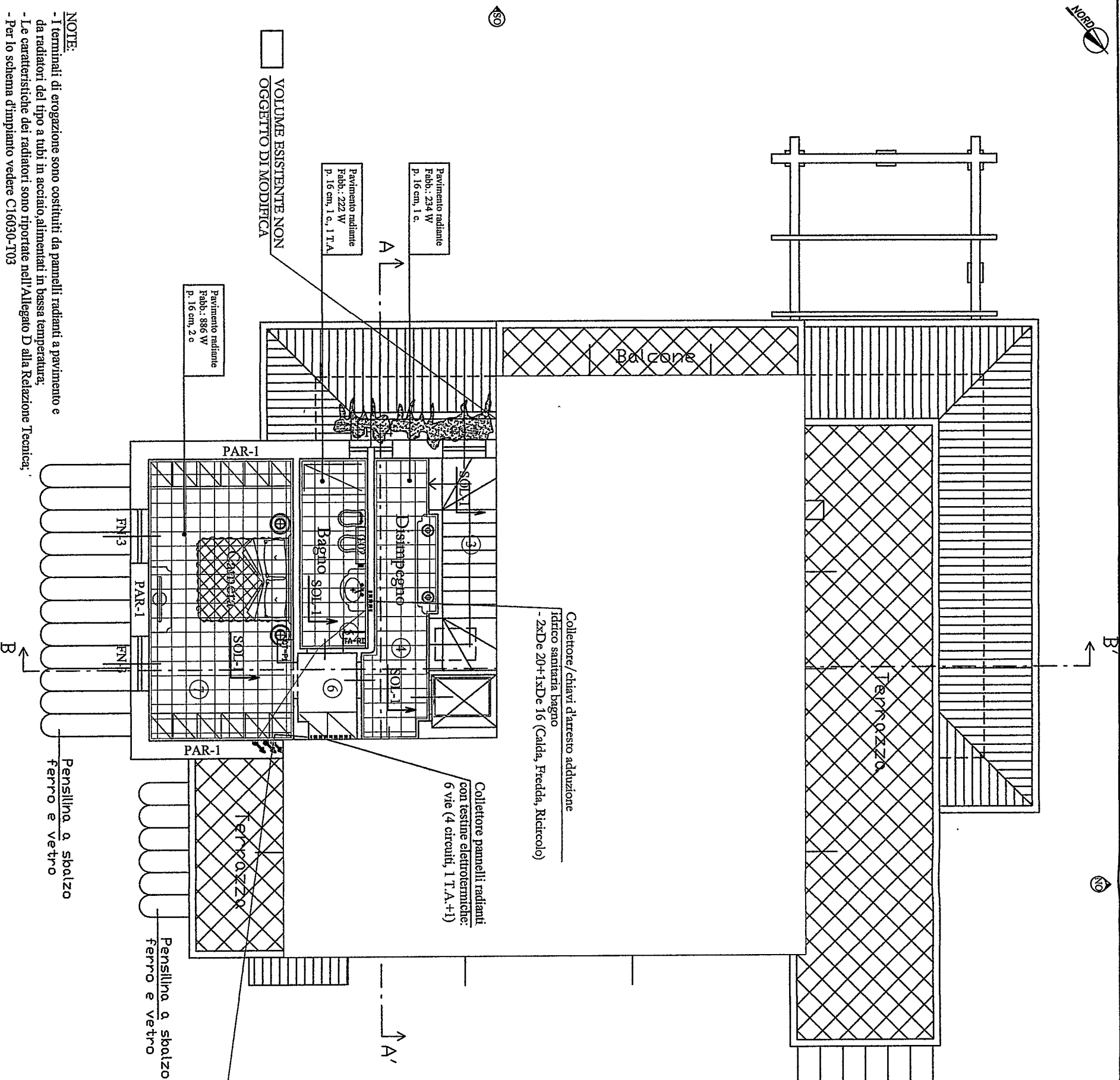
NOTE:

- I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento e da radiatori del tipo a tubi in acciaio, alimentati in bassa temperatura;
- Le caratteristiche dei radiatori sono riportate nell'Allegato D alla Relazione Tecnica;
- Per lo schema d'impianto vedere C16031-T03

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE Sign. DOMENICHINI-FONTANILI		Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze	
IMPIANTO TERMICO Calcoli Termici e Schemi di installazione PIANO TERRA		COMMESSA C16031	DIS. N. C16031-T02
SCALA 1:100		FOGLIO 4	SEGUE FOGLIO 5
		REV. 0	



DESCRIZIONE DEI LOCALI		
①	INGRESSO-SOGGIORNO	37,45 mq
②	VANO SCALE	6,14 mq
③	VANO SCALE	6,33 mq
④	DISIMPEGNO	8,48 mq
⑤	BAGNO	6,30 mq
⑥	DISIMPEGNO	2,47 mq
⑦	CAMERA	19,84 mq
⑧	SOTTOTETTO	47,62 mq



PIANO PRIMO (AMPLIAMENTO)

SUPERFICIE DI BASE: 54,91 mq
PERIMETRO DI BASE: 30,22 m
ALTEZZA NETTALORDA (media): 2,7/3,0 m
PAVIMENTO: -
PARETI PERIMETRALI: PAR-1, PL-1
COPERTURA: SOL-1
PONTI TERMICI: Vari

Colonne da Locale Tecnico P.I.:
- 2xDe 26 (pannelli radianti)
- 2xDe 32 (ventilconvettori)
- 2xDe 26+1xDe 16 (Calda, Fredda, Riciccolo)

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Lera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE
Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI

Studio Ing. Bertozzi
Progetti e Consulenze

IMPIANTO TERMICO
Calcoli Termici e Sistemi di installazione

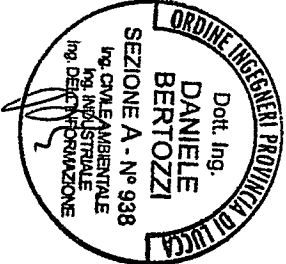
CONMESSA
C16031
DIS. N.
C16031-T02

REV.

PIANO PRIMO

SCALA 1:100
FOGLIO 5
SEGUEFOGLIO 7

0



VOLUME ESISTENTE NON
OGGETTO DI MODIFICA

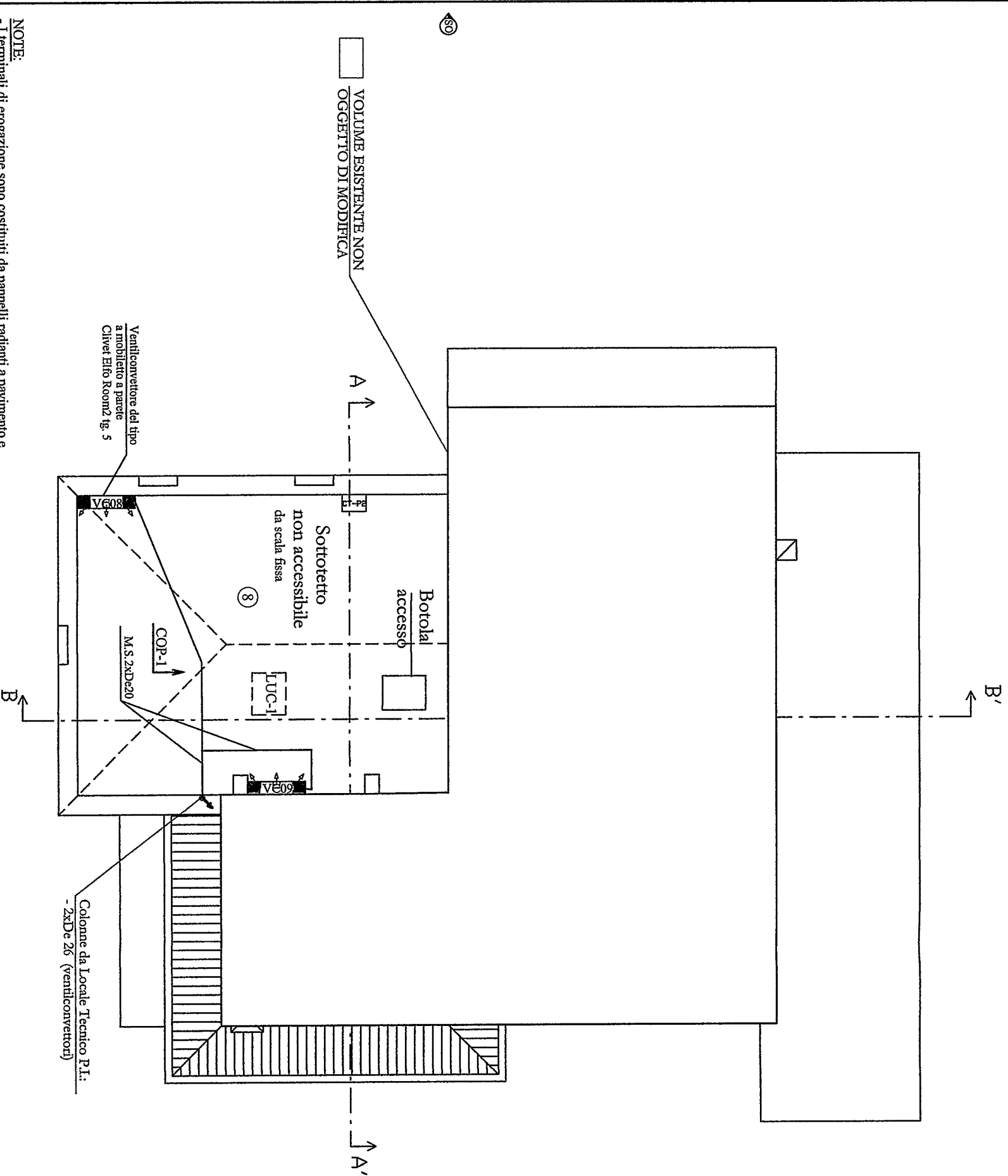
NOTE:
- I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento e da radiatori del tipo a tubi in acciaio, alimentati in bassa temperatura.
- Le caratteristiche dei radiatori sono riportate nell'Allegato D alla Relazione Tecnica.
- Per lo schema d'impianto vedere C16030-T03

3					
2					
1					
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.	30/12/16	
REV.	DESCRIPTION - DESCRIPTION	CONT.	APPR.	DATA	



60

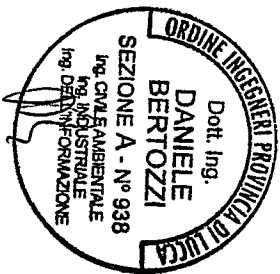
DESCRIZIONE DEI LOCALI		
①	INGRESSO-SOGGIORNO	37,45 mq
②	VANO SCALE	6,14 mq
③	VANO SCALE	6,33 mq
④	DISIMPEGNO	8,48 mq
⑤	BAGNO	6,30 mq
⑥	DISIMPEGNO	2,47 mq
⑦	CAMERA	19,84 mq
⑧	SOTTOTETTO	47,62 mq



60

PIANO PRIMO (AMPLIAMENTO)

SUPERFICIE DI BASE: 54,9 mq
PERIMETRO DI BASE: 30,22 m
ALTEZZA NETTA/LORDA (media): 2,25/2,5 m
PAVIMENTO: -
PARETI PERIMETRALI: PAR-1, PIL-1
COPERTURA: COP-1
PONTI TERMICI: Vari



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Lera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

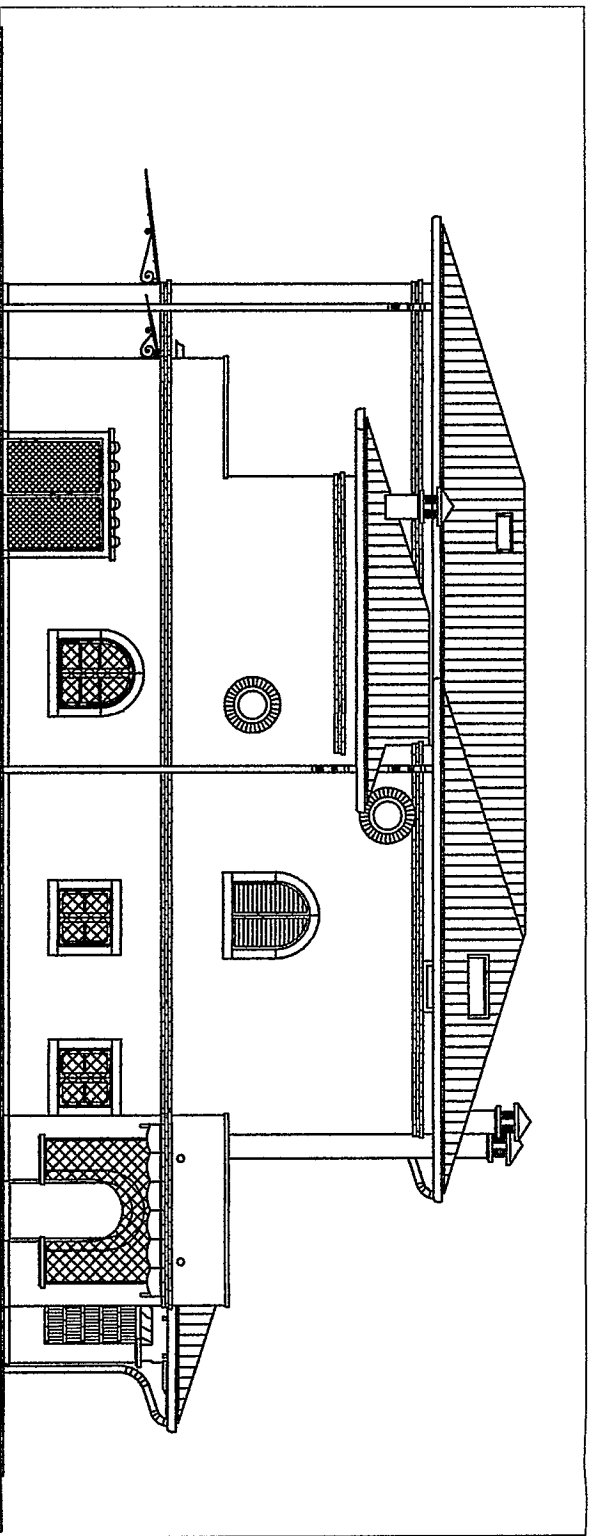
3				
2				
1				
0	EMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.	30/12/16
REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	COMP.	APP.	DATA

LOCALI NON RISCALDATI

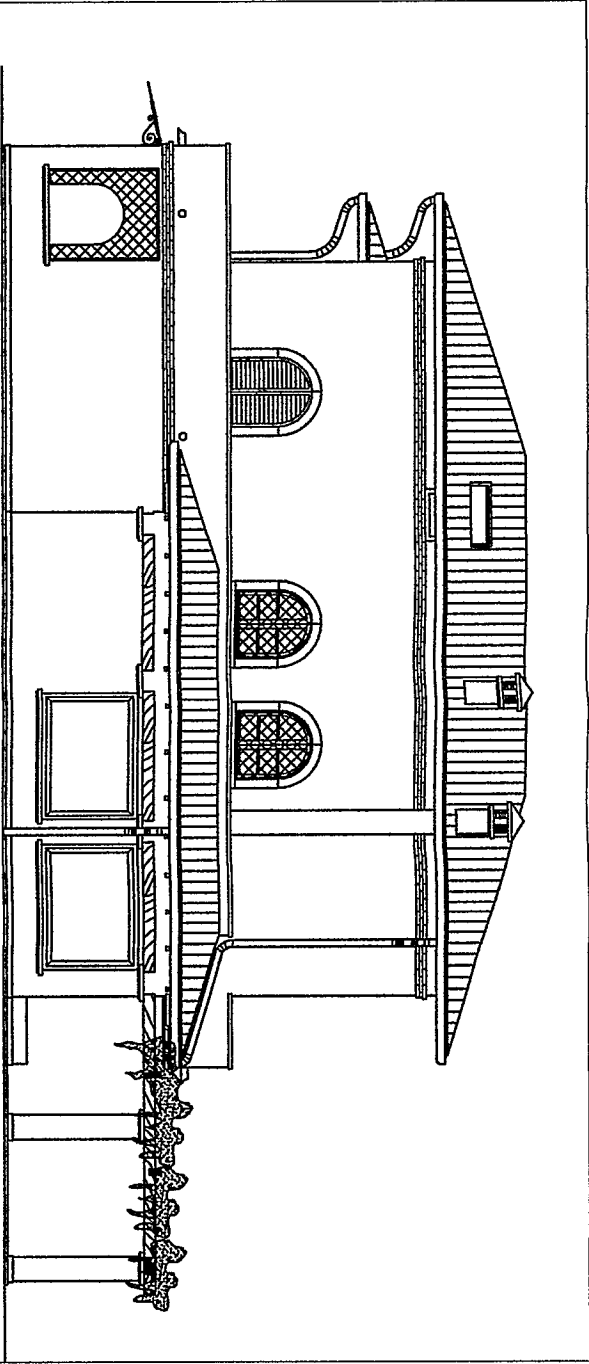
- NOTE:
- I terminali di erogazione sono costituiti da pannelli radianti a pavimento e da radiatori del tipo a tubi in acciaio, alimentati in bassa temperatura;
 - Le caratteristiche dei radiatori sono riportate nell'Allegato D alla Relazione Tecnica;
 - Per lo schema d'impianto vedere C16030-T03

60

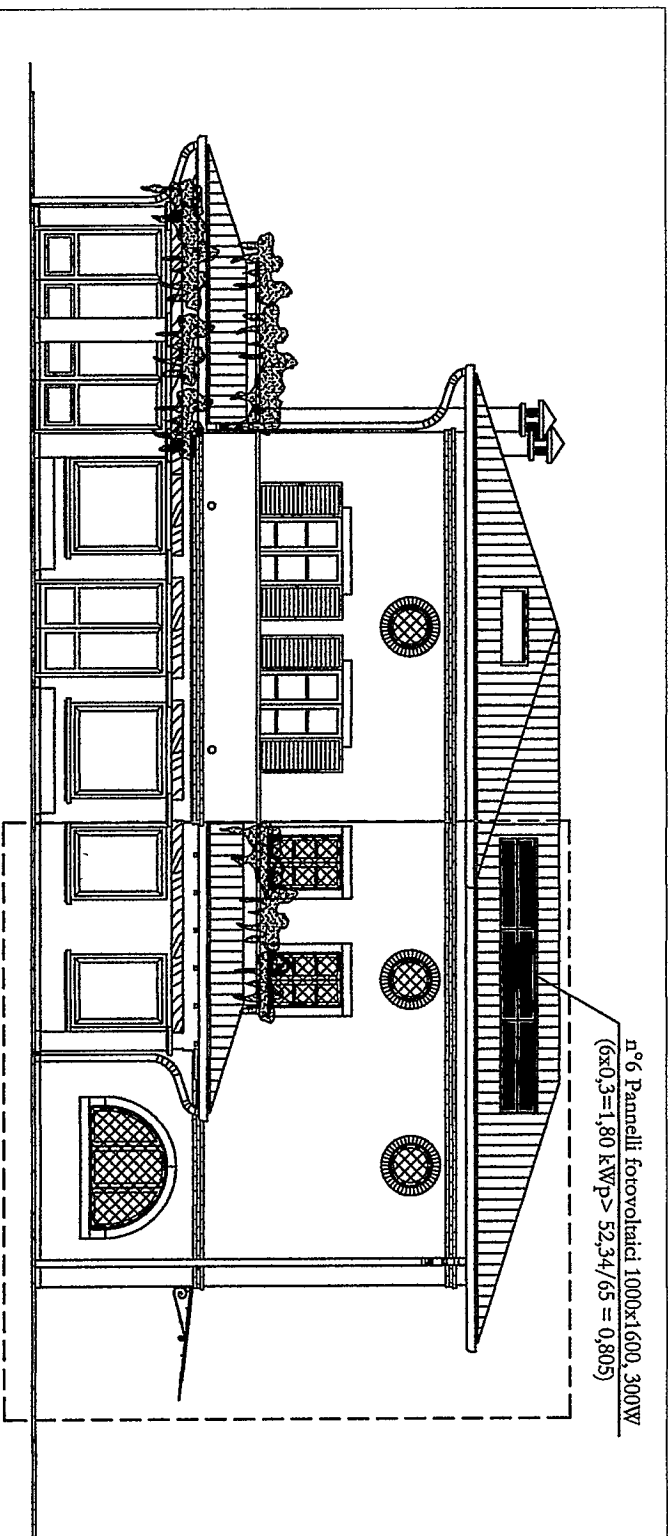
CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE		 Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze		REV.
Sig.ri DOMENICHINI-FONTANILI				
IMPIANTO TERMICO		DIS. N°		
Calcoli Termici e Schemi di installazione		C16031-T02		0
PIANO SOTTOTETTO		C16031		
SCALA 1:100		FOLGIO 6 SEGUE FOLGIO 7		



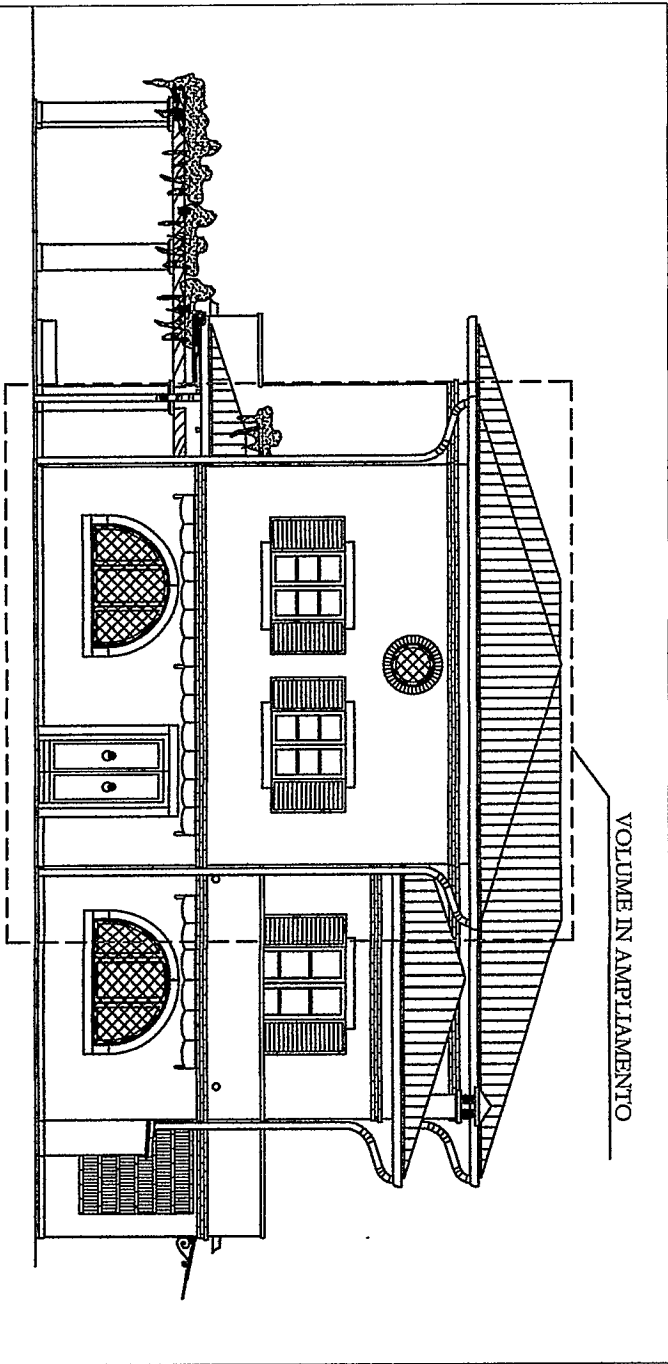
PROSPETTO NORD-EST



PROSPETTO NORD-OVEST



PROSPETTO SUD-OVEST



PROSPETTO SUD-EST

3				
2				
1				
0	EMMISSIONE PER P.D.C.	D.B.	D.B.	30/12/16
REV.	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	CONF.	APPR.	DATA

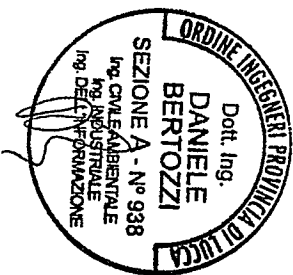
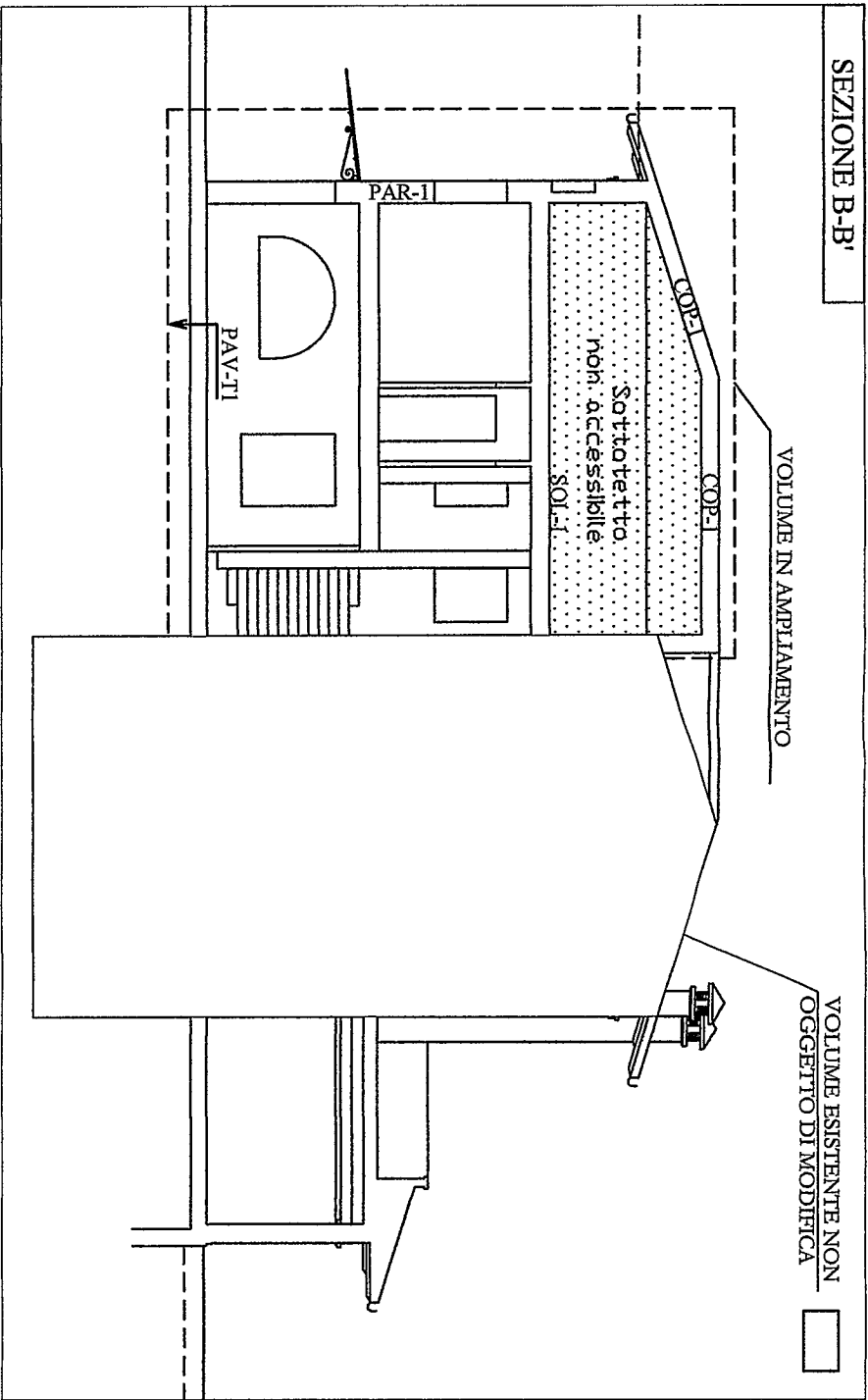
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Progetti architettonici Arch. Tiziano Lera
C16031-T00 Relazione Tecnica verifiche D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE		 Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze		
Sig.ri DOMENICINI-FONTANELLI				
IMPIANTO TERMICO		COMMESSA	DIS. N.	REV.
Calcoli Termici e Schemi di installazione				
PROSPETTI EDIFICIO		C16031	C16031-T02	
		SCALA 1:133	FOGLIO 7	SEGUE FOGLIO 8
				0



SEZIONE B-B'



Studio Ing. Bertozzi
Progetti e Consulenze

CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE Sig.ri DOMENICINI-FONTANILI		 Studio Ing. Bertozzi Progetti e Consulenze	
IMPIANTO TERMICO Calcoli Termici e Schemi di installazione SEZIONI EDIFICIO	COMMESSA	DIS. N. C16031-T02	REV. 0
	C16031		
SCALA 1:133		Foglio 8	SEGUE FOLIO -

Dott. Ing. Matteo Madesani

Matteo

Ing.
Matteo
Madesani

1.1. Tecnico Competente - 18/8/19
Provincia di Lucca

DATI GENERALI

Edificio

Denominazione	Relazione tecnica previsionale sui requisiti acustici passivi degli edifici.
Descrizione	Progetto di ampliamento e realizzazione di piscina di edificio ad uso civile abitazione monofamiliare sito in loc. Marina di Carrara, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662.
Indirizzo	Via Luigi Cadorna.
CAP - Comune	54033 - Carrara (MS)

Committente

Nome Cognome	Sig.ri Domenichini Anna Maria, Fontanini Nicola e Fontanini Filippo
--------------	---

Tecnico

Nome Cognome	Matteo Madesani
Qualifica	Ingegnere
Ragione Sociale	Studio di Ingegneria Madesani
Codice Fiscale	MDSMTT74M0G628Y
P.IVA	02037720469
Indirizzo	Via M. Buonarroti n. 42
CAP - Comune	55042 - Forte dei Marmi (Lu)
Telefono	0584 968008
Fax	0584 968008
E-mail	mmadesani@libero.it
Albo	Ordine degli Ingegneri
Provincia Iscrizione	Lu
Numero Iscrizione	A 1673
Iscrizione Elenco Regionale Tecnici competenti	2617

PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Nella realizzazione delle opere previste, dovrà essere installato un materassino acustico anticalpestio nei solai interpiano al fine di ridurre i rumori impattivi e migliorare il potere fonoisolante della struttura (Tipo Fonostop Duo Index o Isolmant BiPlus) seguendo le indicazioni di posa riportate in Appendice F e negli elaborati di progetto.

I divisori in particolare fra le camere e le camere ed i bagni dovranno essere realizzati con elementi in laterizio aventi uno spessore minimo di circa 15 cm e un potere fonoisolante $\geq$ di 46 dB.

Si prescrive inoltre l'utilizzo di fascia taglia muro, malta vibro smorzante e dispositivi silenziati per l'ingresso e l'uscita dell'aria così come descritti in appendice C.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) $\geq$	$D_{2m,nT,w}$ $\geq$	$L'_{n,w}$ $\leq$	L_{ASmax} $\leq$	L_{Aeq} $\leq$
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

NORMATIVA

LEGGE n. 447, 26.10.95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5.12.97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150, 22.05.1967 - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

Decreto Ministeriale 18.12.75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

UNI 11532 - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

LEGGE n. 88, 07.07.09, - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 16283-1 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 18233 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032 - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296 - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1 Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

UNI 8369-2 Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

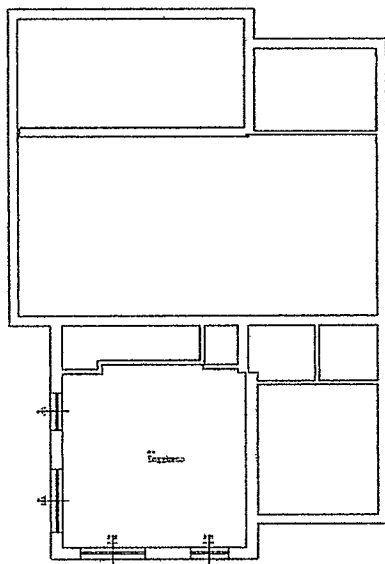
ISO 15186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

CEI EN 60268-16 Apparecchiature per sistemi elettroacustici.

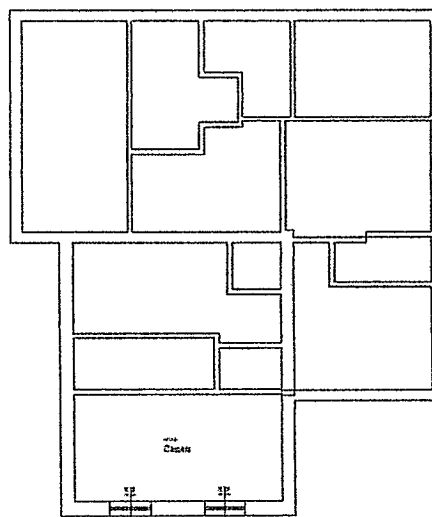
Piani

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con SuoNus-CAD:

Piano Terra



Piano Primo



Unità immobiliare

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997

Cat. A - Residenze e assimilabili

$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Vano Piano Terra-Soggiorno

Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra-Soggiorno"

	Vano Ricevente Soggiorno
Piano	Piano Terra
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	105.73 m ³
Superficie	38.73 m ²

Facciata F1

Parete	PA.LA.U.001
Superficie	17.06 m ²
Trasmissione laterale K	0 dB: Elementi di facciata non connessi
Delta L_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	2.99 m ²
Serramento	SR.010	2.94 m ²

Facciata F2

Parete	PA.LA.U.001
Superficie	16.38 m ²
Trasmissione laterale K	0 dB: Elementi di facciata non connessi
Delta L_{fs}	-1
Forma della facciata	Ballatoio 1 (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	Minore o uguale a 0.3 (Intonaco normale)
Orizzonte visivo (h)	Minore di 1.5 metri

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	2.92 m ²
Serramento	SR.010	2.22 m ²

Facciata Equivalente:

RISULTATI

R'_w	= 42.2 dB
$D_{2m,nT,w}$	= 41.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB Verificato

Vano Piano Primo-Camera**Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Camera**

Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Primo-Camera"

	Vano Ricevente Camera
Piano	Piano Primo
Unità immobiliare	Unità immobiliare
Volume	53.96 m ³
Superficie	19.84 m ²

Facciata F1**Parete**

PA.LA.U.001

Superficie16.86 m²**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

DeltaL_{fs}

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento (α_w)

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie
Serramento	SR.010	1.56 m ²
Serramento	SR.010	1.56 m ²

RISULTATI**R'_w** = 42.0 dB**D_{2m,nT,w}** = 42.3 dBDPCM del 5/12/97: **Cat. A - Residenze e assimilabili** **D_{2m,n,T,w} ≥ 40 dB** Verificato

Impianti

A seguire vengono riportati alcuni accorgimenti pratici che sono stati utilizzati per prevenire o, in ogni caso, ridurre la trasmissione del rumore prodotta dai servizi a funzionamento continuo e discontinuo.

In generale, è utile considerare che in tutti i casi che saranno esaminati l'obiettivo posto è stato quello di disconnettere le strutture dagli elementi vibranti, interponendo degli elementi resilienti o antivibranti, allo scopo di ridurre la componente di rumore più importante, ossia quella trasmessa per via solida.

Tubazioni

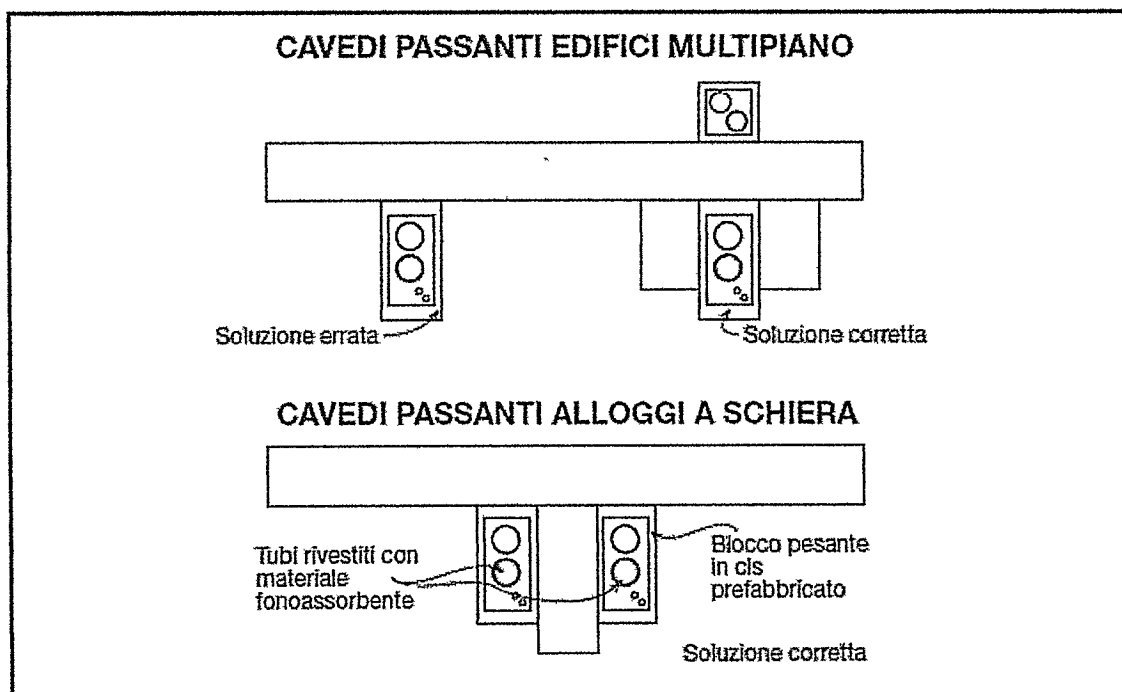
Il rumore emesso dalle tubazioni è prodotto sia dalle vibrazioni trasmesse direttamente alle pareti, attraverso i condotti, sia dalle turbolenze del fluido che in esse scorre.

Per ridurre la trasmissione delle vibrazioni alle pareti, è necessario sconnettere il tubo dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante (solitamente della gomma morbida o materiale plastico) o il fissaggio di appositi "collari", anch'essi in materiale smorzante.

Invece, per quel che riguarda le vibrazioni prodotte dall'acqua all'interno del tubo, che nella rubinetteria è causa del c.d. rumore di cavitazione, queste sono generate in corrispondenza di restrizioni che causano velocità di scorrimento elevate, accompagnate da pressioni molto basse. Il tipico rumore da cavitazione è contraddistinto da componenti in alta frequenza (sibili) e può, in certi casi, essere piuttosto intenso.

Poiché il rumore generato è direttamente proporzionale al salto di pressione, è opportuno installare a monte dell'impianto di ciascun appartamento, un riduttore di pressione il quale permette una maggiore apertura delle valvole. La pressione ottimale non dovrebbe superare i $0,2 \div 0,3$ MPa, mentre la velocità di scorrimento dell'acqua nelle tubature non dovrebbe andare oltre i $1,5 \div 2$ m/s. In alternativa, un sistema efficace e al tempo stesso economico, è quello di dotare il rubinetto di un elemento rompi-getto, il quale provoca una riduzione della pressione dell'acqua all'uscita.

Un altro rischio di disturbo è dato dal c.d. "colpo di ariete", fenomeno causato dalla brusca interruzione del flusso d'acqua all'interno tubo. Tipico esempio è il colpo che si avverte quando chiudiamo repentinamente il rubinetto. Tale fenomeno può essere controllato utilizzando una valvola che estingua lentamente il flusso, oppure installando una camera d'aria ad assorbimento d'urto vicino alla valvola di condotta, in modo che l'aria intrappolata nello spezzone di tubo funga da cuscinetto per assorbire l'urto.

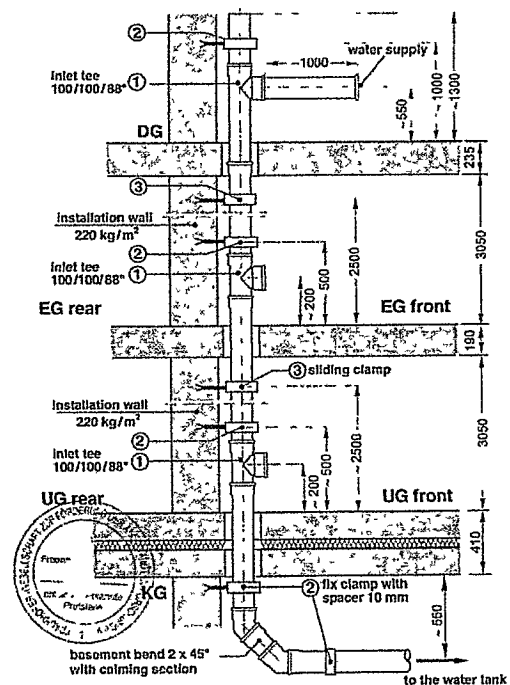
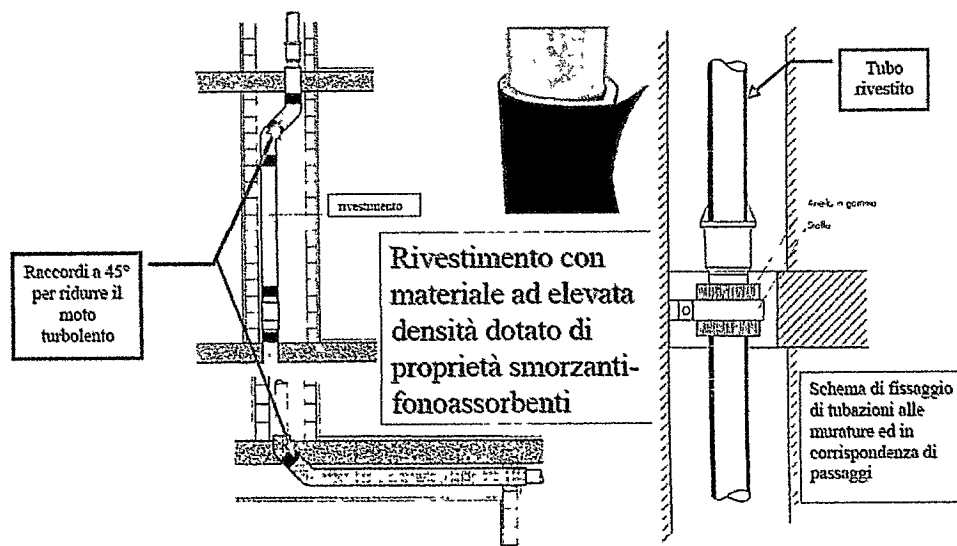


Scarichi

Le emissioni sonore prodotte dallo scarico sono sorgenti sonore piuttosto elevate tanto che, in assenza di adeguate precauzioni, possono produrre, all'interno degli ambienti abitativi che le generano, livelli di rumorosità prossimi ai 70 decibel. Le cause sono imputabili essenzialmente alle turbolenze prodotte dall'aspirazione di aria attraverso l'apertura.

Gli interventi concretamente attuabili sono pochi, fra i quali:

1. evitare connessioni rigide con le strutture;
2. aumentare la sezione del collettore, in modo da ridurre la velocità di deflusso delle acque;
3. evitare pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, al fine di ridurre l'aspirazione d'aria verso il sifone che è la causa dei tipici gorgoglii.
4. L'utilizzo di tubazioni ad hoc che assicurino, grazie ad una massa maggiore ed all'utilizzo di guarnizioni appositamente studiate un migliore isolamento acustico dello scarico ci permette di evitare l'ulteriore utilizzo di materiali fonoassorbenti a fasciare le tubazioni stesse.



Impianti di condizionamento

Le unità di climatizzazione moderne a servizio delle unità abitative sono solitamente immuni da disturbi acustici interni all'edificio, poiché di piccole dimensioni e con unità di climatizzazione interna appositamente ideata per tali applicazioni.

I problemi possono tuttavia manifestarsi per quegli impianti, di generosa potenza, a servizio di più unità abitative o quando l'unità refrigerante o l'unità di raffreddamento sono poste all'esterno all'abitazione. In questo caso, i problemi che si riscontrano sono solitamente di due tipi:

- rumore aereo prodotto dai gruppi compressori e dalla ventola di raffreddamento;
- vibrazioni trasmesse all'interno dell'edificio.

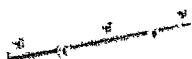
Relativamente al primo punto, la maggior parte dei produttori riportano oramai da tempo, nella relativa scheda tecnica, il livello di pressione sonora (LP) misurato ad una data distanza dall'impianto o, in alternativa, il dato di potenza sonora (Lw).

Sarà comunque necessario valutare il luogo ove l'impianto risulta meno impattante, avendo premura, in ogni caso, di garantire il rispetto dei livelli massimi di rumore stabiliti dal citato d.P.C.M.. A tale scopo, è necessario operare la valutazione dell'abbattimento acustico dell'elemento strutturale di separazione (parete o solaio) seguendo i metodi empirici trattati nei capitoli precedenti.

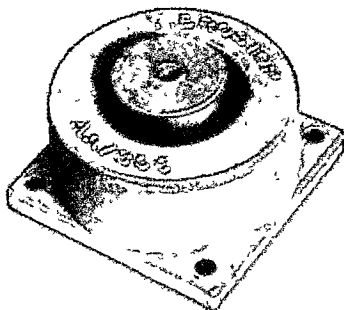
Per quanto riguarda invece l'aspetto vibrazionale, è necessario che le staffe di supporto dell'impianto siano provviste di idonei giunti antivibranti.

Giunti Antivibrazione

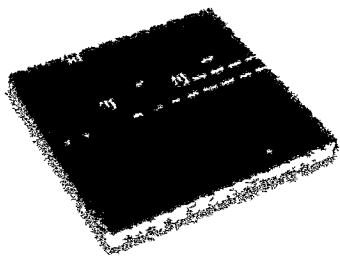
Nei paragrafi precedenti parlando del corretto isolamento vibrazionale di impianti termici e di condizionamento, abbiamo parlato di supporti e giunti antivibranti, riteniamo utile inserire uno specchietto con alcuni esempi esplicativi dei materiali che andremo ad utilizzare: la scelta dell'uno o dell'altro supporto sarà studiata da caso a caso a seconda del peso dell'oggetto vibrante e della frequenza di vibrazione.



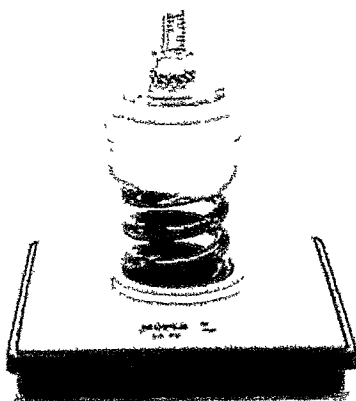
Staffe di montaggio di un comune elemento esterno per condizionatore: nella foto possiamo vedere i giunti antivibranti sulle staffe



Supporto in gomma per medi carichi vibranti



Piastra antivibrante



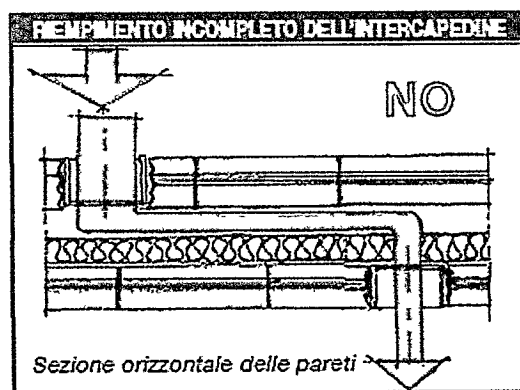
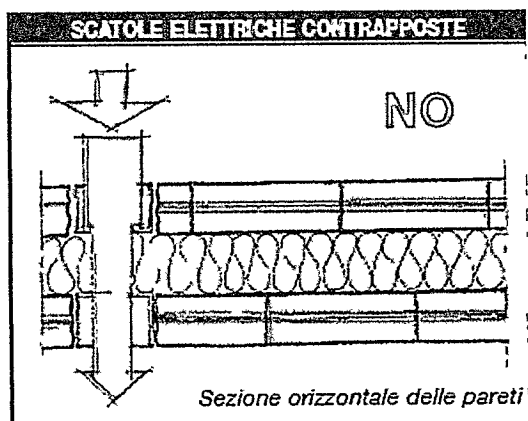
Molla antivibrante per alti carichi



Impianti elettrici

Per quanto riguarda questi impianti, generalmente non rumorosi, dobbiamo fare attenzione che la loro installazione non vada a rovinare le caratteristiche acustiche delle pareti oggetto del passaggio degli stessi:

1. Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.
2. Le tracce saranno le più piccole possibili e saranno riempite completamente da materiale fonoassorbente e richiuse accuratamente con abbondante malta



Centrale Termica

Il locale (od i locali) deputato a contenere le apparecchiature per il riscaldamento e/o il condizionamento dei locali ed in genere tutte quelle macchine che possono produrre rumore utilizzata per la parte impiantistica dei fabbricati, dovranno essere localizzati il più lontano possibili dai locali living (locali cioè non tecnici o di semplice passaggio ma di stazionamento prolungato).

Nel suddetto locale dovranno sempre essere previsti opportuni accorgimenti per impedire alle vibrazioni delle macchine in funzione di propagarsi alle strutture: pavimenti galleggianti oppure idonei supporti antivibrazione (vedi sopra).

In tutti i casi, dove le pareti perimetrali non abbiano le sufficienti caratteristiche fono isolanti, dovranno essere adottate contropareti con adeguate caratteristiche quali ad esempio placcaggi in cartongesso e fibre minerali.

L'utilizzo ed il dimensionamento di queste contropareti sarà studiato di volta in volta



Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

Definizioni

Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Ambiente accessorio o di servizio: Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema

edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

Edificio: sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

Facciata: Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici: Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

Impianto a funzionamento discontinuo: impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

Intervento edilizio: Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

Partizione: Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

Ristrutturazione edilizia: Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale.

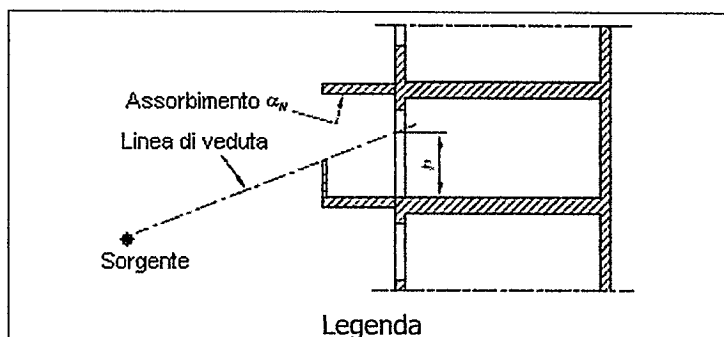
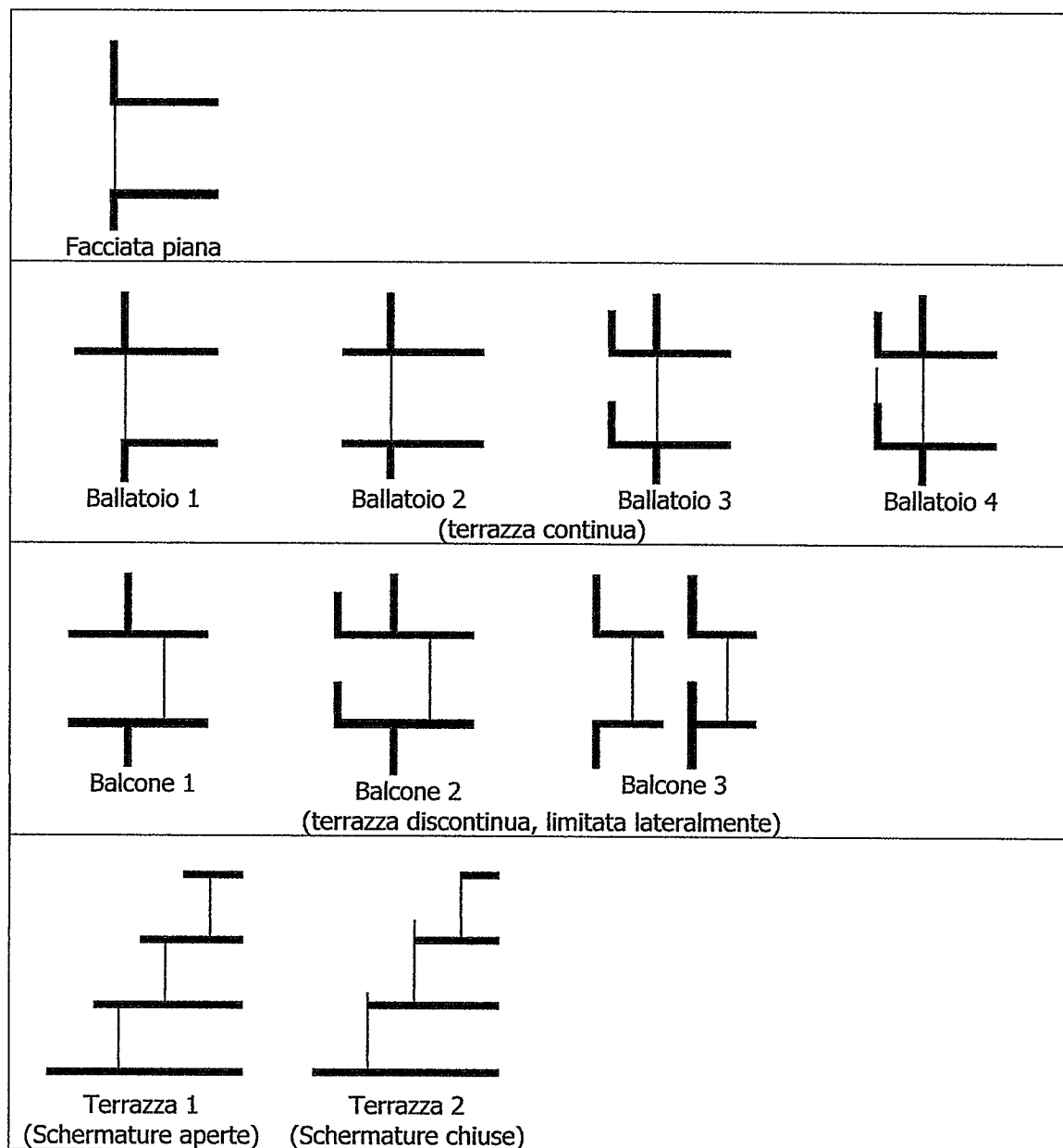
Sistema edilizio: Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

Unità immobiliare, UI: Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

Verifica acustica: Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

Appendice B

Tipi di forma della facciata



Appendice C

Pareti

Parete PA.LA.U.001 (Pareti in laterizio)

Descrizione	Parete ampliamento Bioclima Zero 19T
Composizione	Malta di calce o di calce e cemento. 15Blocco LECA 11.5 cm (LECABLOCCO 19T) 115Pannello isolante in EPS con grafite 130Blocco LECA 11.5 cm (LECABLOCCO 19T) 115Malta di calce o di calce e cemento. 15
Origine Dati	Scheda tecnica fornitore
Note	-
Spessore	39.0 cm
Massa Superficiale	230.0 kg/m ²
R_w	49.0 dB

Serramenti

Serramento SR.010

Descrizione	Serramento (R _w ≥ 37 dB).
Composizione	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 37 dB e con guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai, guarnizione centrale e guarnizione interna.
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >=2.
Indice del potere fonoisolante R_w	37.0 dB

Impianti

Tubazioni insonorizzate

Descrizione	Sistema di scarico in polipropilene insonorizzato a 3 strati.
Composizione	Tubo, dotato di bicchiere ad'innesto con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060) è realizzato mediante una struttura a 3 strati: lo strato esterno (colore bianco RAL 7035) è in PP-C (polipropilene copolimero) lo strato intermedio è costituito da materiale viscoelastico PP-MV (POROLEN), mentre la parete interna (colore grigio) è prodotta in PP-H (polipropilene omopolimero). I raccordi, colore bianco RAL 7035, presentano una struttura monostrato in PP-C-MV (polipropilene copolimero additivato e rinforzato con minerali) e sono anch'essi dotati di bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro preinstallata (DIN EN 681 e DIN 4060).
Origine Dati	Istituto Fraunhofer per la fisica di Stoccarda.
Note	
Livello di rumorosità L(in)	livello di rumorosità L(in) di 10,4 dB (A), con portata di 2,0 l/s con camera di rilevazione posta al piano terra oltre una parete di massa pari a 220 Kg/m ²

Accessori: Collare antivibrante

Descrizione	Collare per l'ancoraggio dei tubi di scarico su parete e solai.
Composizione	Collare in polipropilene (PP), con spessore che aumenta proporzionalmente al diametro, con dado in acciaio premontato, con filettatura standard M10, che ne facilita il fissaggio su soffitto e parete tramite tassello o barra filettata, questi ultimi dotati di cuscinetto ammortizzatore in neoprene.
Origine Dati	Istituto Fraunhofer per la fisica di Stoccarda.

Accessori: Guaina antivibrante

Descrizione Guaina antivibrazione per tubazioni.

Composizione Guaina antivibrazione in polietilene a celle chiuse di 5mm realizzata per essere calzata sulle tubazioni di scarico ed evitare il contatto diretto degli elementi strutturali di un edificio, da utilizzare con una banda adesiva per isolare i punti di raccordo (curve e braghe) allacciati alla tubazione.

Origine Dati -

Malta Vibrosmorzante VAR.002

Guarnizione vibrosmorzante elastomerica in pasta monocomponente pronta all'uso, per la desolidarizzazione delle scale e delle murature interne.

(Tipo Fonoelast mono)

Fascia taglia muro

Striscia elastomerica fonosmorzante rivestita da entrambi i lati con un velo di fibre polipropileniche di 4-6 mm di spessore con densità maggiore di 30Kg/mc che, posta sotto le pareti divisorie, impedisce la trasmissione di urti e vibrazioni al solaio
(Tipo Fonostrap Index)

Piccoli Elementi

Plenum afonico PE.015

Descrizione Dispositivo di ingresso aria: portata 120 m³/h per ogni metro lineare.

Composizione Montaggio su infisso o a parete.

Origine Dati UNI/TR 11175:2005.

Note La portata d'aria di ventilazione si riferisce al caso di pressione differenziale in facciata pari a 20 Pa. I valori di isolamento indicati si riferiscono alla prestazione acustica dei soli ingressi aria; l'isolamento dell'insieme ingresso aria + cassonetto può essere stimato solo conoscendo anche l'isolamento del cassonetto.

R_w 45.0 dB



Appendice D

Calcolo dell'isolamento acustico di facciata

L'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione a 2 metri di distanza ($D_{2m,nT}$) caratterizza la capacità di una facciata di abbattere i rumori aerei provenienti dall'esterno.

Il pedice "2m" indica che l'isolamento acustico di facciata D_{2m} è la differenza tra il valore medio del livello di pressione sonora a 2 metri dal piano della facciata e il valore medio del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente; "nT" indica che il valore deve essere normalizzato sulla base del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Poiché $D_{2m,nT}$ varia al variare della frequenza, per ottenere un unico indice di valutazione ($D_{2m,nT,w}$), si utilizza una procedura normalizzata (vedi calcolo in frequenza).

Il DPCM 5-12-97 stabilisce i valori minimi di $D_{2m,nT,w}$, indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, riferiti a elementi di separazione tra un ambiente abitativo e l'esterno. La norma UNI EN 12354-3 definisce un modello di calcolo per valutare l'isolamento acustico di una facciata di un edificio basandosi sul potere fonoisolante dei diversi elementi che la costituiscono e considerando sia la trasmissione diretta, sia la trasmissione laterale del rumore.

Calcolo semplice

La formula (F.1), tratta dalla UNI EN 12354-3, consente di calcolare $D_{2m,nT,w}$:

$$D_{2m,nT,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{6T_0 S} \quad (F.1)$$

dove:

- R'_w , indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, è espresso dalla (F.2):

(F.2)

dove:

- $R_{w,i}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante del componente i-esimo, di superficie S_i , che costituisce la facciata;
- S è la superficie totale della facciata considerata dall'interno dell'ambiente;
- A_0 è l'area di assorbimento equivalente di riferimento, pari a 10 m² per le abitazioni;
- $D_{n,e,w,i}$ è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente del piccolo elemento i-esimo con area minore di 1 m² (bocchette di ventilazione, ingressi d'aria, cassonetti delle tapparelle, condotti elettrici). Se non si hanno a disposizione valori da certificato, si usa la relazione ricavata dall'appendice D della UNI EN 12354-3 e richiamata nella UNI/TR11175;
- K è la correzione per il contributo globale della trasmissione laterale (pari a 0 dB per elementi di facciata non connessi, 2 dB per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi);
- ΔL_{fs} è la differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C);
- V è il volume dell'ambiente interno;
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento pari a 0,5 secondi;

- S è la superficie totale di facciata considerata dall'interno dell'ambiente.

Calcolo in frequenza

Il calcolo precedentemente descritto è ripetuto per frequenze in bande di terzo di ottava comprese tra 100 Hz e 3150 Hz.

R'_w si ottiene utilizzando il metodo proposto nella EN ISO 717-1: procedendo a passi di 1 dB, si avvicina la curva di riferimento definita dalla norma alla curva misurata, fino a quando la somma degli scarti sfavorevoli è più grande possibile e comunque non maggiore di 32,0 dB. Uno scarto sfavorevole, ad una frequenza data, si produce quando il risultato delle misurazioni è minore del valore di riferimento. Quindi, R'_w è il valore ottenuto in corrispondenza della frequenza a 500 Hz della curva di riferimento scalata. Tale valore è sostituito nella (F.1).

Suggerimenti

L'isolamento acustico di una facciata è condizionato dalla presenza di serramenti, cassonetti e dalla qualità di tenuta e dal peso dei telai.

Per ottenere un potere fonoisolante del sistema vetro+telaio+cassonetto, secondo quanto richiesto dal DPCM, si consiglia:

- vetro-camera ben sigillato sul telaio e con camera d'aria riempita di gas (per aumentare il potere fonoisolante);
- telaio con potere fonoisolante non inferiore a quello del vetro (possibilmente R_w pari a 40 dB);
- telaio ermetico lungo i giunti tra parti fisse e parti mobili e tra telaio e controtelaio;
- cassonetto con potere fonoisolante maggiore di 35 dB.



Appendice E

Il vetro e la scelta degli infissi

L'indice di attenuazione acustica R è funzione della frequenza. I dati corrispondenti sono riportati in una tabella (16 valori per 16 bande di terzi di ottava, da 100 Hz a 3150 Hz).

Il valore determinato RW tiene conto di questi 16 valori e rappresenta il valore acustico standard di una finestra.

A seconda del montaggio e della realizzazione, una finestra potrà avere dei punti deboli in corrispondenza delle frequenze basse, medie o alte.

Il risultato ottimale per una finestra isolante è rappresentato da un buon isolamento acustico a tutte le frequenze in cui la sorgente di rumore è più forte. Attraverso la scelta del tipo di vetro e di una configurazione appropriata, è possibile ottimizzare le caratteristiche per un rumore specifico.

Fino ad oggi, un vetro veniva valutato in base ad un solo indice, senza tenere conto delle caratteristiche della sorgente di rumore e questo poteva indurre ad errori di investimento o ad insoddisfazione per le prestazioni del prodotto.

Per evitare questo tipo di situazioni, si è creato un indice comune per tutti: RW (C; Ctr). L'indice "tr" trae il suo nome da "traffico" e quindi la correzione Ctr verrà applicata preferibilmente in caso di rumori dovuti al traffico. Per altri tipi di rumore, verrà invece adottata la correzione C.

Queste due correzioni sono generalmente rappresentate da valori negativi; la loro applicazione consiste nell'abbassamento di un valore troppo vantaggioso di isolamento acustico. Le due correzioni sono indicate dai laboratori di misura ed appaiono accanto al valore RW .

Nella presente relazione i valori riportati si riferiscono sempre a Rw : sarà compito del progettista scegliere di volta in volta l'indice correttivo più adatto e di conseguenza le caratteristiche del vetro.

Il vetro viene applicato nelle costruzioni incorporato in un telaio.

La vetrata e il telaio formano insieme l'elemento che determina l'isolamento acustico di tutta la finestra e, in alcuni casi, della facciata.

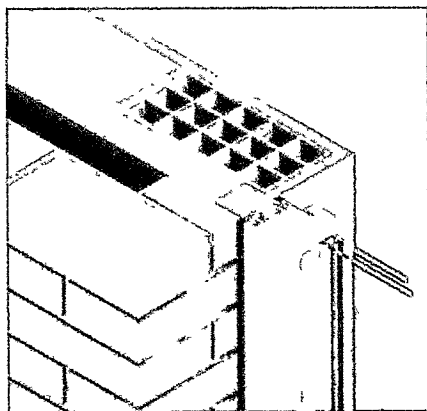
Non è possibile definire le caratteristiche della finestra partendo solo dalle prestazioni del vetro.

L'indice di attenuazione acustica può essere quindi calcolato solo dopo aver effettuato le misure opportune sulla finestra finita.

D'altro canto, è opportuno armonizzare il tipo di vetrata con il telaio e con il tipo di giunti. Le vetrate di alta gamma devono essere montate in telai di buona qualità.

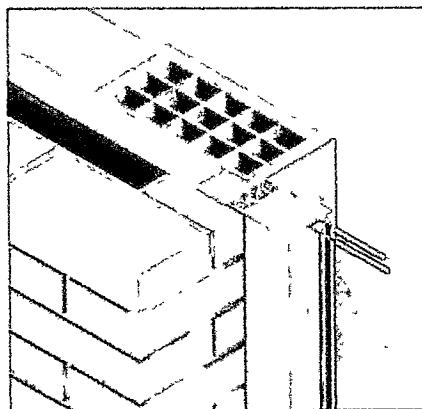
Le prestazioni acustiche della finestra non sono condizionate in alcun modo dal senso di posa del vetro.

Corretto montaggio degli infissi



Raccordo in battuta

Raccordo in luce

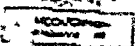


Allegato A

IN 27 201 10 32 FAX 02 480570

CANTIERE FIDUCIA (C)

201



Ministero dell'Ambiente
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE E AGRICOLTURA
E LE POLITICHE A PRODOTTO

Uff. Leg.

9 MAR 1999

7-830/SIAR/98
Suppl. al Foglio del
COMUNE DI GENOVA
SERVIZIO TUTELA AMBIENTE
6 APR. 1999
Prot. N. 6717/2004

COMUNE DI GENOVA
PROTEZIONE
31 MAR. 1999
29817

COMUNE DI GENOVA
26 MAR. 1999

Al Ministero dell'Ambiente
Ufficio Legislativo
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma

Comune di Genova
Direzione Ambiente e Qualità
Urbana - Sette Tutela Ambiente
Via Archimede, 30/A
16142 Genova

COMUNE DI CARRARA
3 FEB. 2017

Oggetto: Richiesta parere in merito applicabilità del D.P.C.M. n. 17/97 recante
"Determinazione dei requisiti passivi degli edifici".

In riferimento alle due precedenti richieste inviate a codesto Ufficio a mezzo fax nei
giorni 17/12/98 e 25/01/99, stante le richieste di chiarimenti che pervengono a questo
Servizio da parte di cittadini ed Enti pubblici in merito all'interpretazione del decreto
in oggetto, questo Servizio ritiene opportuno la rinvia in argomento come segue:

- sono soggetti al totale rispetto del decreto tutti gli edifici per i quali debba essere rilasciata una concessione edilizia e/o siano soggetti agli adempimenti di cui all'art. 8 della L. 447/95;
- sono soggetti al rispetto dei limiti specifici tutti i nuovi impianti tecnologici, siano essi, installati ex novo che in sostituzione ad altri già esistenti;
- non sono soggetti all'adeguamento delle caratteristiche passive delle parti e dei componenti gli edifici che non siano oggetto di totale ristrutturazione, in particolare l'accertato superamento dei limiti degli impianti tecnologici dovrà essere risolto con un intervento sull'impianto ma senza adeguare le caratteristiche passive delle parti già esistenti;
- un impianto di condizionamento o riscaldamento autonomo deve essere considerato come impianto tecnologico dell'edificio a la stregua di un impianto centralizzato altrimenti verrebbe inficiata la valida costruttiva tecnologica di quest'ultimo se un'analoga condizione non fosse posta anche per impianti tecnologici aggiunti successivamente all'edificio ed asserviti soltanto ad una parte di esso;

il valore di L_{Aeq} indicato in 25 dB(A) alla voce: "rumore prodotto dagli impianti tecnologici" dell'allegato A, viene poi indicato in maniera differenziata ai "requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici" della tabella B. Trattasi questo di mero *lapsus calami* di cui, più volte, è stata richiesta a codesto Ufficio una errata correzione da ufficializzare sulla G.U.;

- nella tipologia "impianti tecnologici condominiali" non possono potersi ricomprendere le categorie delle serrande, cancelli, porte basculanti e comunque tutti quei sistemi utilizzati a chiusura di aree o locali carrabili. Ad avviso di questo Servizio, tali dispositivi debbono essere regolamentati da norme di Polizia municipale.

Al fine di poter emanare urgenti specifiche disposizioni in merito alle problematiche sopra rappresentate, si prega codesto Ufficio di voler esprimere un parere in merito.

Il Direttore Generale

Dr. Corrado Cini



Allegato B: Iscrizione Tecnico Competente



Servizio Ambiente

Ufficio Tecnico - Via Canova 74/D

Ing. Madesani Matteo
Via Canova, 74/D
55042 Forte dei Marmi



Oggetto: Domanda di inserimento nell'Elenco Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale Comunicazioni

Si comunica che, in accoglimento della domanda presentata, con Determinazione Dirigenziale n° 2617 del 20.05.2011 del Dirigente del Servizio Ambiente dell'Amministrazione Provinciale di Lucca, la S.V. è stata inserita al numero 81 dell'Elenco Provinciale dei Tecnici competenti in Acustica Ambientale iscritti dalla Provincia di Lucca e istituito ai sensi dell'art. 16 comma 2 della L. R. n. 89 del 01/12/98.

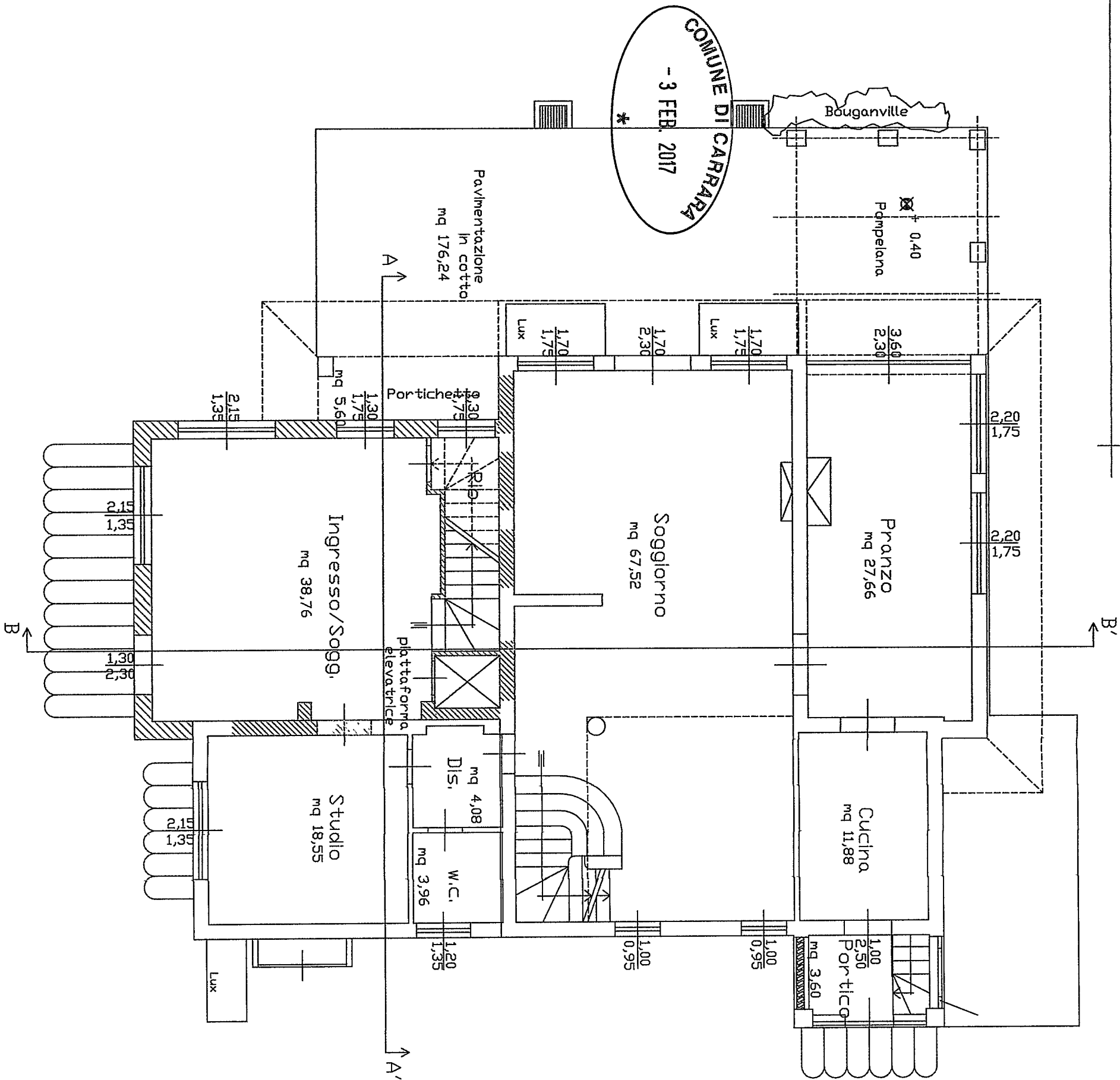
Il Dirigente
(Ing. Roberto Pagni)

PROVINCIA DI LUCCA	U
Copia cartacea di documento informatico	
Approvazione definitiva della domanda di iscrizione al Registro Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale comunicazioni	
Data: 20/05/2011	

Indice	
DATI GENERALI	2
Edificio	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	3
NORMATIVA	4
Piani	5
Unità immobiliare	6
Vano Piano Terra-Soggiorno	6
Isolamento acustico di facciata: Piano Terra-Soggiorno	6
Vano Piano Primo-Camera	7
Isolamento acustico di facciata: Piano Primo-Camera	7
Impianti	8
Appendice A	14
Simboli	14
Definizioni	14
Appendice B	16
Tipi di forma della facciata	16
Appendice C	17
Pareti	17
Parete PA.LA.U.001 (Pareti in laterizio)	17
Serramenti	17
Serramento SR.010	17
Impianti	17
Piccoli Elementi	18
Plenum afonico PE.015	18
Appendice D	19
Appendice E	21
Allegato A	22
Allegato B: Iscrizione Tecnico Competente	
Indice	



PIANTA PIANO TERRA



Infissi
(Finestre e portefinestre)
RW >= 38 dB

Profilo in Legno a due camere
con classe di permeabilità
maggiore od uguale a due

Applicabilità del DPCM 5/12/97

- Sono soggetti al rispetto dei limiti tutti gli impianti installati ex-novo che in sostituzione agli esistenti
- Non sono soggetti al rispetto dei limiti pareti e solai di edifici non oggetto di completa ristrutturazione

Per la descrizione dettagliata delle caratteristiche acustiche dei materiali fare riferimento alle relazioni sul rispetto del DPCM 5-12-97

Studio di Ingegneria Madesani

Impiantistica - Acustica - Risparmio energetico

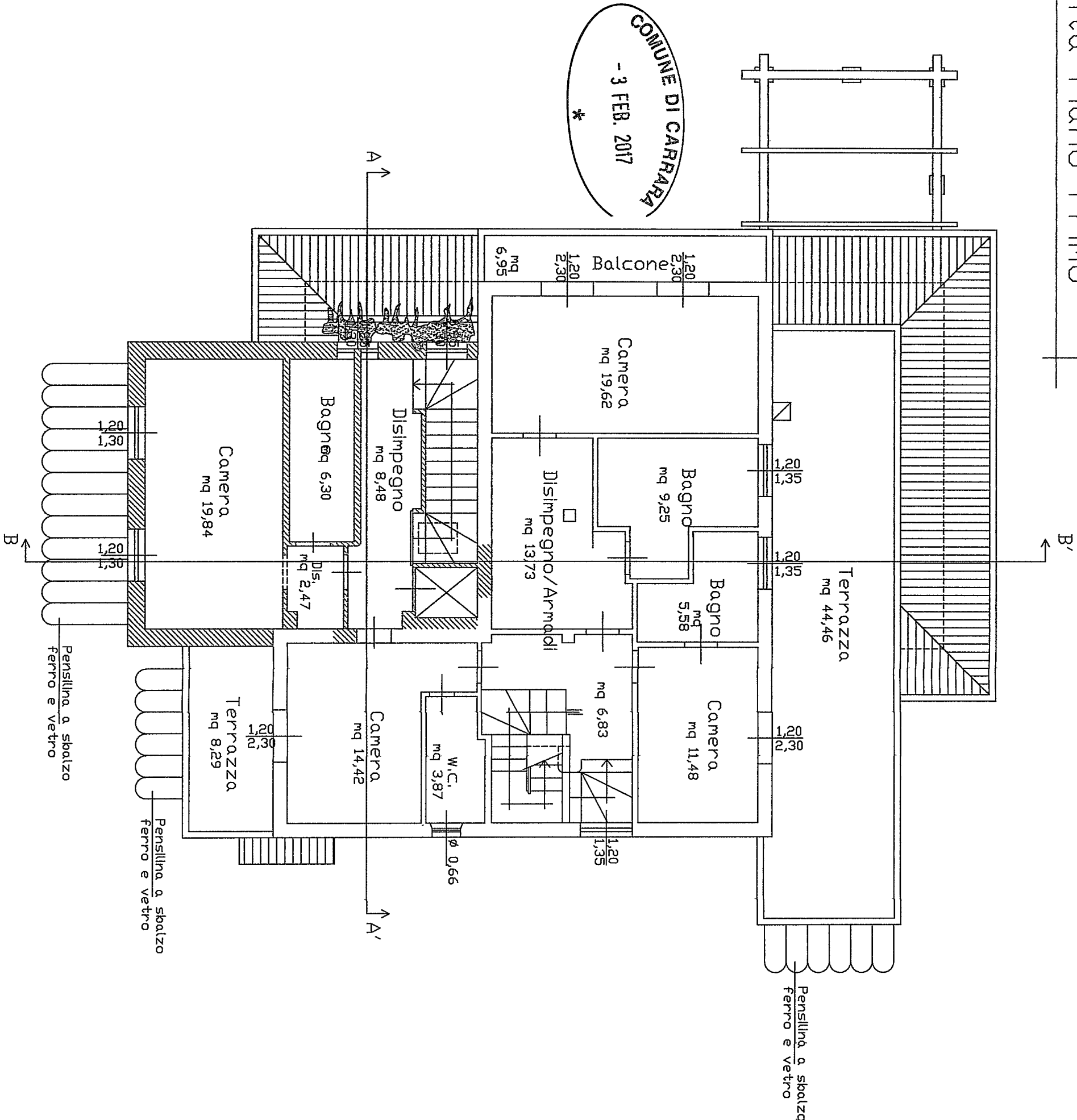
Esigete: PROGETTO ACUSTICO PRELIMINARE SEC. DPCM 5-12-97
Progetto di ampliamento e realizzazione di piscina di edificio ad uso civile abitazione monofamiliare sito in loc. Morina di Carrara, via Luigi Cadorna, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662

Proprietà: Signora Domenichini Anna Maria
Signori Fontanelli Nicola e Filippo

Progettista Architettonica: Dott. Arch. Tiziano Lera

Progetto redatto da: Dott. Ing. Matteo Madesani

Pianta Piano Primo



COMUNE DI CARRARA
- 3 FEB. 2017
*

Infissi
(Finestre e portefinestre)
RW >= 38 dB

Profilo in Legno a due camere con classe di permeabilità maggiore od uguale a due

Applicabilità del DPCM 5/12/97

- Sono soggetti al rispetto dei limiti tutti gli impianti installati ex-novo che in sostituzione agli esistenti
- Non sono soggetti al rispetto dei limiti pareti e solai di edifici non oggetto di completa ristrutturazione

Per la descrizione dettagliata delle caratteristiche acustiche dei materiali fare riferimento alle relazioni sul rispetto del DPCM 5-12-97

Studio di Ingegneria Madesani

Impiantistica - Acustica - Risparmio energetico

Via Michelangelo Buonarroti n. 42 - Fraz. del marino (LU)
Tel/Fax 0584 62030/62031 - Email: info@madestudio.it
P.IVA 02037220465 - Cod. Fis. 04838930465

Disegnatore: PROGETTO ACUSTICO PRELIMINARE SEC. DPCM 5-12-97
Progetto di ampliamento e realizzazione di piscina all'edificio ad uso civile abitazione monofamiliare sito in loc. Marina di Carrara, Via Luigi Cadorna, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662

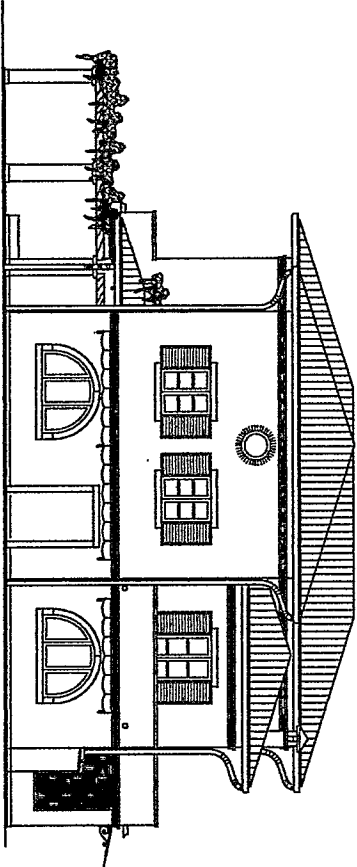
Proprietà: Sig.ra Doreenichia Anna Maria
Sig.ra Fortanelli Nicola e Filippo

Progettista Architettonico: - Dott. Arch. Tiziano Lena

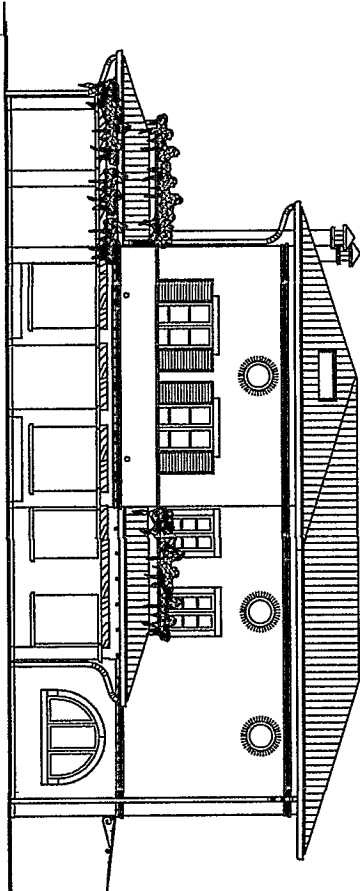
Progetto redatto da: - Dott. Ing. Matteo Madesani

Progetto in REV.100 redatto in data 18 gennaio 2017	TAVOLA N°2 DPCM 5-12-97 Scala: Disegno 1:100
---	---

Prospetti e Sezioni

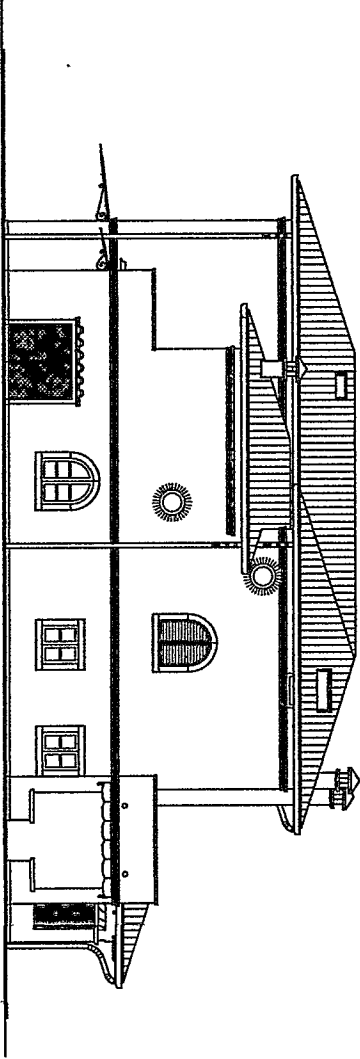


PROSPETTO LATO VIA CADORNA
(SUD - EST)

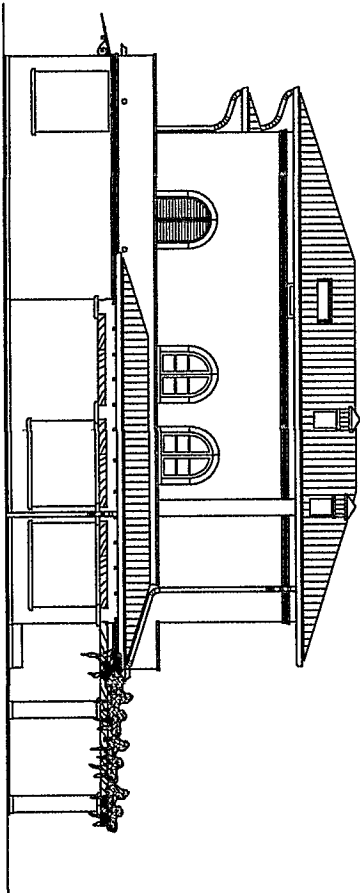


PROSPETTO LATO MARE
(SUD - OVEST)

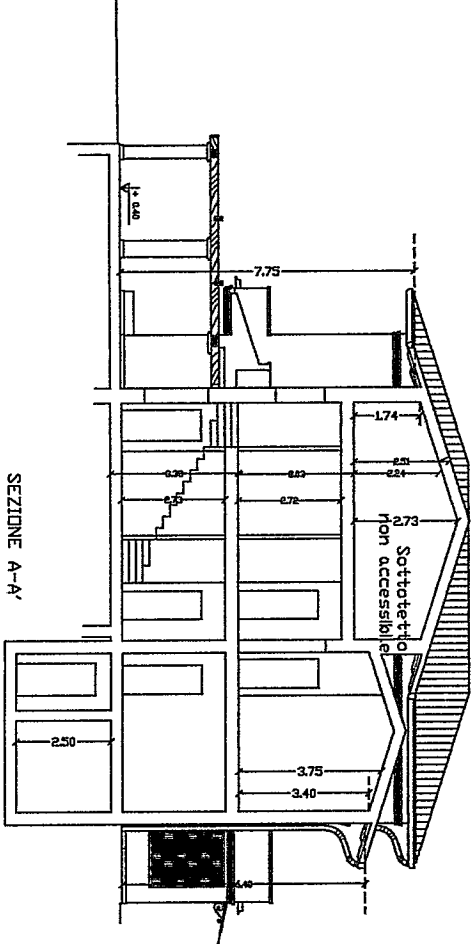
COMUNE DI CARRARA
- 3 FEB. 2017
*



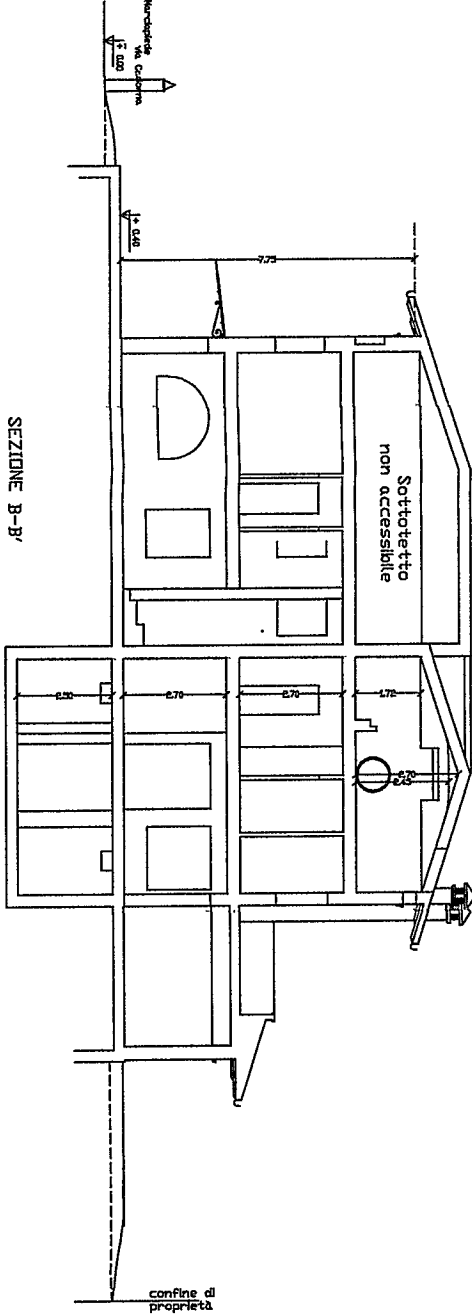
PROSPETTO LATO MONTI
(NORD - EST)



PROSPETTO LATO LA SPEZIA
(NORD - OVEST)



SEZIONE A-A'



SEZIONE B-B'

Studio di Ingegneria Madesani

Impianistica - Acustica - Risparmio energetico

Via Menabigio Buonarroti n. 42 - Forte dei marmi (LU)
Tel/Fax 0584-988005 Mob. 347.3458376 - Email mmadesani@libero.it
P.IVA 02837720469 - Cod. Fis. MDSNIT74M093628Y

Oggetto: PROGETTO ACUSTICO PRELIMINARE SEC. DPCM 5-12-97

Progetto di ampliamento e realizzazione di piscina di edificio ad uso civile abitazione monofamiliare sito in loc. Marina di Carrara, via Luigi Cadorno, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662

Proprietari: Sig.ra Domenichini Anna Maria

Sig.ra Fontanelli Nicola e Filippo

Progettista Architettonico: - Dott. Arch. Tiziano Lera

Progetto redatto da: - Dott. Ing. Matteo Madesani

Progetto in REV.100
redatto in data
18 gennaio 2017

TAVOLA N°3
DPCM 5-12-97
Scala Disegno 1:200



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Opere Pubbliche/Edilizia Privata
U.O. Sportello Unico per l'Edilizia

Carrara, 26.07.2017

Prot. 7678/132-17
rif. istrut. n° 07/17

Prot 56 314

AL Dirigente del Settore Ambiente.
U.O. Rifiuti/Bonifiche e procedure di vincolo
SEDE

Oggetto : richiesta parere area P.I.E.(pericolosità idraulica elevata).

A seguito dell'assegnazione delle competenze in materia di pericolosità idraulica al Vs. Settore effettuata con delibera di G.C. n°92 del 05/03/15 si trasmette, per il parere di competenza, la documentazione prodotta dall'Arch. Lera Tiziano, al fine di poter istruire l'istanza di permesso di costruire (art. 134 L.R. 64/2014) presentata in data 03.02.2017 dalla Sig.ra Domenichini Anna Maria per opere di ampliamento di fabbricato residenziale e realizzazione di piscina scoperta sito in località Marina di Carrara.

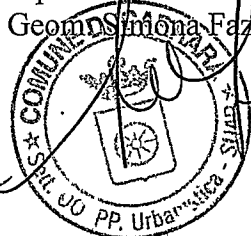
Per quanto sopra si fa presente che risulta rilasciato dal Vs. Ufficio autorizzazione al vincolo idrogeologico n. 25/2016, dopo tale parere risulta modificata in sola diminuzione dell'altezza della porzione in ampliamento, mentre l'ingombro al suolo risulta uguale, pertanto le tavole grafiche in sostituzione sono n. 3-4-5-6.

Si resta a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito.

Si allega:

- elaborati grafici progettuali tav. 3-4-5-6;
- relazione tecnica;
- relazione idraulica;

Il Responsabile dell'istruttoria
Geom. Simona Fazzi



Il Responsabile del Procedimento
Geom. Rodolfo Pezzica





Istat

SISTEMA STATISTICO NAZIONALE
ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA

RILEVAZIONE STATISTICA DEI PERMESSI DI COSTRUIRE, DIA,
EDILIZIA PUBBLICA (DPR 380/2001, art. 7)
MODELLO PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE

(NUOVO FABBRICATO O AMPLIAMENTO DI VOLUME DI FABBRICATO PREESISTENTE)

Copia per
il COMUNE

Mod. ISTAT/PDC/RE

RE

RISERVATO AL COMUNE

Titolo abilitativo → Permesso di costruire 1 ☐ DIA 2 ☐ Edilizia pubblica (DPR 380/2001, art. 7) 3 ☐

N° del 2017 Sezione di censimento
..... mese anno

Data del ritiro del permesso di costruire. In caso di DIA indicare la data inizio validità → 2017
..... mese anno

PROVINCIA (numero di codice ISTAT)

COMUNE (numero di codice ISTAT)

1 RIFERIMENTI CATASTALI E TEMPI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA EDILIZIA

Dati catastali: Foglio 104 Particella Sub
..... Comune di CARRARA

Data inizio lavori: 07/2017 Durata prevista lavori: 3 FEB 2017
..... mese anno

UBICAZIONE: Via/Piazza LUIGI CADORNA N° 4/b Località M. DI CARRARA

Se il permesso di costruire o la DIA o edilizia pubblica (DPR 380/2001, art. 7) riguarda più fabbricati o più ampliamenti, compilare un modello per ciascuno di essi, contrassegnando ogni modello con un numero progressivo da riportare qui di seguito.

Numero del fabbricato 01

Se nuovo fabbricato compilare questo riquadro, poi riprendere dal riquadro 5. Se fabbricato per collettività compilare i riquadri 4-5-6-7

2 NUOVO FABBRICATO RESIDENZIALE

2.1 Numero abitazioni N°

2.2 Numero stanze N°

2.3 Numero dei vani accessori interni alle
abitazioni (corridoi, ingressi, bagni, ecc.) N°

2.4 Numero dei piani
(compreso il seminterrato) N°

2.5 Volume totale V/P m³

2.6 Superficie totale
del fabbricato m²

2.7 Numero di abitazioni nel fabbricato per numero di stanze e superficie utile

	fino a 45 m²	da 46 a 75 m²	da 76 a 110 m²	oltre 110 m²
1 stanza				
2 stanze				
3 stanze				
4 stanze				
5 stanze				
6 stanze e oltre				

ATTENZIONE: nelle celle della
tabella indicare il numero di abita-
zioni in base al numero di stanze
e alla superficie utile.

Il totale che si ottiene dalla
somma di tutte le celle deve es-
sere uguale al numero di abita-
zioni indicato al punto 2.1

Totale abitazioni

Superficie del fabbricato secondo la destinazione

2.8 Superficie utile abitabile
(compresi gli accessori interni) m²

2.9 Superficie per servizi esterni alle abita-
zioni (scale, androni, cantine, box, ecc.) m²

2.10 Superficie destinata ad attività produttive e servizi

- Agricoltura m²

- Attività produttive, artigianato m²

- Commercio, artigianato di
servizio e/o artistico m²

- Servizi (istruzione, sanità, ecc.) m²

- Altra attività m²
specificare

2.11 Totale (2.8 + 2.9 + 2.10) m²

Se ampliamento di fabbricato preesistente compilare questo riquadro, poi compilare i riquadri 5 e 7. Se ampliamento di collettività compilare i riquadri 4-5-7

3 AMPLIAMENTO DI VOLUME DI FABBRICATO RESIDENZIALE PREESISTENTE

3.1 Barrare se l'ampliamento prevede sopraelevazione del fabbricato ☐

3.2 Volume del solo
ampliamento m³ 156 3.3 Superficie totale del
solo ampliamento m² 109
.....

Se l'ampliamento del fabbricato prevede nuove abitazioni indicare

3.4 Numero abitazioni
del solo ampliamento N° 3.6 Numero dei vani accessori interni
alle abitazioni del solo ampliamento N°

3.5 Numero stanze
del solo ampliamento N° 3.7 Superficie utile abitabile
del solo ampliamento m²

Se l'ampliamento del fabbricato prevede solo nuovi vani interni alle
abitazioni indicare:

3.8 Numero stanze del
solo ampliamento N° 2 3.9 Numero vani accessori in-
terni del solo ampliamento N° 3
.....

3.10 Superficie utile abitabile dei vani del solo ampliamento m² 76
.....

Superfici dell'ampliamento destinate ad altri usi

3.11 Superficie dell'ampliamento per servizi esterni
alle abitazioni (scale, androni, box, cantine, ecc.) m²

3.12 Superficie non residenziale dell'ampliamento
destinata ad attività produttive, servizi, ecc. m²

4 COLLETTIVITA', NUOVO FABBRICATO O AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PREESISTENTE

4.1 Barrare se: - Nuovo fabbricato 1 ☐

- Ampliamento di fabbricato preesistente 2 ☐

4.2 Numero dei piani
(compreso il seminterrato) N°

4.3 Volume totale V/P m³

4.4 Superficie totale m²

4.5 Superficie per destina-
zioni non residenziali m²

Le collettività

Rientrano in questa tipologia i fabbricati nei quali è prevista
attività di assistenza sociale: orfanotrofio, convitto e centro
per l'infanzia, giardino d'infanzia, casa di riposo, istituto per
disabili fisici o mentali, istituto per non vedenti, per sordi e
muti, centro di rieducazione senza trattamento medico per
tossicodipendenti o alcolizzati, centro per l'assistenza a fa-
vore di madri nubili e dei loro figli.

5 TITOLARE DEL PERMESSO, DIA, O EDI-
LIZIA PUBBLICA (DPR 380/2001, art. 7)

Persona fisica 1 ☒
Impresa 2 ☐
Cooperativa edilizia 3 ☐
Ente pubblico 4 ☐
Altro 5 ☐
specificare

6 EFFICIENZA ENERGETICA
(Solo per nuovo fabbricato)

6.1 Consumo energetico del fabbricato

KWh / m² anno

6.2 Rapporto di forma del fabbricato

S / V 0,
.....

6.3 Tipologia dell'impianto

Fotovoltaico 1 ☐
Solare termico 2 ☐
Pompe di calore 3 ☐
Caldaia a condensazione 4 ☐
Geotermico 5 ☐
Altro 6 ☐
specificare

7 EDILIZIA DERIVANTE DA
'Piano casa'

Barrare se edilizia derivante da:

Piano nazionale di edilizia abitativa
(DL 112/2008 e delibera CIPE 8-
5-2009) 1 ☐

Accordo Stato-Regioni del 1-4-2009
(ampliamento o demolizione/rico-
struzione) 2 ☐

Il richiedente il titolo abilitativo (o persona delegata)

Visto dell'Ufficio Tecnico Comunale

TUTTI I DATI RICHIESTI DEVONO ESSERE INDICATI IN NUMERI INTERI. NON RIPORTARE MAI DATI CON LA VIRGOLA



Istat

SISTEMA STATISTICO NAZIONALE

ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA

RILEVAZIONE STATISTICA DEI PERMESSI DI COSTRUIRE, DIA,
EDILIZIA PUBBLICA (DPR 380/2001, art. 7)

MODELLO PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE

(NUOVO FABBRICATO O AMPLIAMENTO DI VOLUME DI FABBRICATO PREESISTENTE)

Copia per
l'ISTAT

Mod. ISTAT/PDC/RE

RE

RISERVATO AL COMUNE

Titolo abilitativo →

Permesso di costruire 1 ☐

2 ☐

Edilizia pubblica (DPR 380/2001, art. 7) 3 ☐

N° del mese anno 2017

Sezione censimentale

Data del ritiro del permesso di costruire. In caso di DIA indicare la data inizio validità →

..... mese anno 2017

PROVINCIA

(numero di codice ISTAT)

COMUNE

(numero di codice ISTAT)

1 RIFERIMENTI CATASTALI E TEMPI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA EDILIZIA

Dati catastali: Foglio 104 Particella 662 Sub

Data inizio lavori: mese anno 2017

Durata prevista lavori: mesi 24

Numero del fabbricato 01

UBICAZIONE: Via/Piazza LUIGI CADORNA N° 1/b Località M. DI CARRARA

Se il permesso di costruire o la DIA o edilizia pubblica (DPR 380/2001, art. 7) riguarda più fabbricati o più ampliamenti, compilare un modello per ciascuno di essi, contrassegnando ogni modello con un numero progressivo da riportare qui di seguito.

2 NUOVO FABBRICATO RESIDENZIALE

2.1 Numero abitazioni N°

2.2 Numero stanze N°

2.3 Numero dei vani accessori interni alle abitazioni (corridoi, ingressi, bagni, ecc.) N°

2.4 Numero dei piani (compreso il seminterrato) N°

2.5 Volume totale V/P m³

2.6 Superficie totale del fabbricato m²

2.7 Numero di abitazioni nel fabbricato per numero di stanze e superficie utile

	fino a 45 m²	da 46 a 75 m²	da 76 a 110 m²	oltre 110 m²
1 stanza				
2 stanze				
3 stanze				
4 stanze				
5 stanze				
6 stanze e oltre				

ATTENZIONE: nelle celle della tabella indicare il numero di abitazioni in base al numero di stanze e alla superficie utile.

Il totale che si ottiene dalla somma di tutte le celle deve essere uguale al numero di abitazioni indicato al punto 2.1

Totale abitazioni

Superficie del fabbricato secondo la destinazione

2.8 Superficie utile abitabile (compresi gli accessori interni) m²

2.9 Superficie per servizi esterni alle abitazioni (scale, androni, cantine, box, ecc.) m²

2.10 Superficie destinata ad attività produttive e servizi

- Agricoltura m²

- Attività produttive, artigianato m²

- Commercio, artigianato di servizio e/o artistico m²

- Servizi (istruzione, sanità, ecc.) m²

- Altra attività m² specificare

2.11 Totale (2.8 + 2.9 + 2.10) m²

Se ampliamento di fabbricato preesistente compilare questo riquadro, poi compilare i riquadri 5 e 7. Se ampliamento di collettività compilare i riquadri 4-5-7

3 AMPLIAMENTO DI VOLUME DI FABBRICATO RESIDENZIALE PREESISTENTE

3.1 Barrare se l'ampliamento prevede sopraelevazione del fabbricato ☐

3.2 Volume del solo ampliamento m³ 4.56

3.3 Superficie totale del solo ampliamento m² 109

Se l'ampliamento del fabbricato prevede nuove abitazioni indicare

3.4 Numero abitazioni del solo ampliamento N°

3.6 Numero dei vani accessori interni alle abitazioni del solo ampliamento N°

3.5 Numero stanze del solo ampliamento N°

3.7 Superficie utile abitabile del solo ampliamento m²

Se l'ampliamento del fabbricato prevede solo nuovi vani interni alle abitazioni indicare:

3.8 Numero stanze del solo ampliamento N° 2

3.9 Numero vani accessori interni del solo ampliamento N° 3

3.10 Superficie utile abitabile dei vani del solo ampliamento m² 76

Superfici dell'ampliamento destinate ad altri usi

3.11 Superficie dell'ampliamento per servizi esterni alle abitazioni (scale, androni, box, cantine, ecc.) m²

3.12 Superficie non residenziale dell'ampliamento destinata ad attività produttive, servizi, ecc. m²

4 COLLETTIVITA', NUOVO FABBRICATO O AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PREESISTENTE

4.1 Barrare se: - Nuovo fabbricato 1 ☐

- Ampliamento di fabbricato preesistente 2 ☐

4.2 Numero dei piani (compreso il seminterrato) N°

4.3 Volume totale V/P m³

4.4 Superficie totale m²

4.5 Superficie per destinazioni non residenziali m²

Le collettività

Rientrano in questa tipologia i fabbricati nei quali è prevista attività di assistenza sociale: orfanotrofio, convitto e centro per l'infanzia, giardino d'infanzia, casa di riposo, istituto per disabili fisici o mentali, istituto per non vedenti, per sordi e muti, centro di rieducazione senza trattamento medico per tossicodipendenti o alcolizzati, centro per l'assistenza a favore di madri nubili e dei loro figli.

5 TITOLARE DEL PERMESSO, DIA, O EDILIZIA PUBBLICA (DPR 380/2001, art. 7)

Persona fisica 1 ☒
Impresa 2 ☐
Cooperativa edilizia 3 ☐
Ente pubblico 4 ☐
Altro 5 ☐ specificare

6 EFFICIENZA ENERGETICA (Solo per nuovo fabbricato)

6.1 Consumo energetico del fabbricato

KWh / m² anno

6.2 Rapporto di forma del fabbricato

S / V 0,1

6.3 Tipologia dell'impianto

Fotovoltaico 1 ☐
Solare termico 2 ☐
Pompe di calore 3 ☐
Caldaia a condensazione 4 ☐
Geotermico 5 ☐
Altro 6 ☐ specificare

7 EDILIZIA DERIVANTE DA 'Piano casa'

Barrare se edilizia derivante da:

Piano nazionale di edilizia abitativa (DL 112/2008 e delibera CIPE 8-5-2009) 1 ☐

Accordo Stato-Regioni del 1-4-2009 (ampliamento o demolizione/ricostruzione) 2 ☐

Mod. ISTAT/PDC/RE - Edizione 01-2010

Il richiedente il titolo abilitativo (o persona delegata)

Visto dell'Ufficio Tecnico Comunale

TUTTI I DATI RICHIESTI DEVONO ESSERE INDICATI IN NUMERI INTERI. NON RIPORTARE MAI DATI CON LA VIRGOLA



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Opere Pubbliche / Urbanistica e Suap

prot. gen n°7678 prot. sett. 132 istr. n. 07/2017

RACCOMANDATA AR

Per 8187

A: **DOMENICHINI ANNA MARIA**
VIA CADORNA, 4 BIS
54033 CARRARA

E, p.c. **ARCH. LERA TIZIANO**
VIA PALATINA, 20
54038 MONTIGNOSO

Trasmessa via PEC all'indirizzo: info@pec.studiolera.com

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 Permesso di costruire proposta da : DOMENICHINI ANNA MARIA

Con riferimento all'istanza depositata in data 03/02/2017, recante n° prot. gen. 7678 prot. settore 132 del 06/02/2017, con la quale è stato richiesto il rilascio di Permesso di Costruire, ai sensi artt. 134 e 142 della L.R.T. 65/2014, per lavori di : "AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA" sull'immobile sito in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS, catastalmente censito al Fg. 104, particelle 662, si comunica che questa Amministrazione ha avviato il relativo procedimento.

Il termine di conclusione del presente procedimento è fissato in 90 gg. (o in 180 gg. quando il procedimento è 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 può 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 è il/la Istr.Tec.Dir.Pezzica Geom.Rodolfo ;
- il responsabile dell'istruttoria è il/la Istr.Tec.Fazzi Simona

Nel caso la S.V. avesse necessità di inviare ulteriori comunicazioni relative all'oggetto dell'istanza si prega di citare il numero di protocollo prot. gen.7678 prot. settore 132 e la data 03/02/2017 del nonchè il riferimento all'istruttoria n. 07/2017.

Distinti saluti.

Carrara, li 6 febbraio 2017

IL DIRIGENTE
(Ing. Luca Amadei)



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP

prot. n° 7678/132
del 14 marzo 2017

RACCOMANDATA A.R.

Prot. 563

Alla Cortese Attenzione della Sig.ra

DOMENICHINI ANNA MARIA
VIA CADORNA, 4 BIS
54033 CARRARA

e p. c.

ARCH. LERA TIZIANO
VIA PALATINA, 20
54038 MONTIGNOSO
info@pec.studiolera.com

OGGETTO : Comunicazione di interruzione termini richiesta permesso di costruire .
(art. 134 della L.R. 65/2014)

In relazione all'istanza presentata il 03/02/2017 finalizzata all'ottenimento di permesso di costruire , proprietà distinta al N.C.E.U. al foglio n° 104 e mappale/i n° 662, inerente a lavori di AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA, siti in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS si comunica che la domanda presentata dalla S.V., è giacente presso l'ufficio dell'Istruttore Istr.Tec.Fazzi Simona dove a seguito di esame, ai fini istruttori, è risultata incompleta della seguente documentazione:

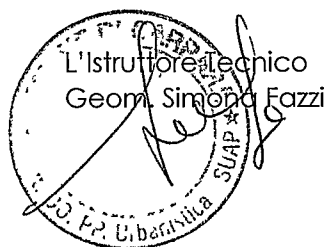
- **Integrazione elaborati grafici**
- **chiarimenti**

La documentazione di cui sopra dovrà essere trasmessa entro 15 giorni dal ricevimento della presente in unica soluzione al Protocollo Generale.

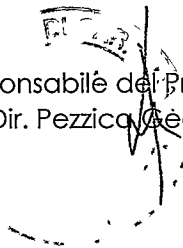
In caso di non ottemperanza l'istanza verrà archiviata ed il riesame della stessa potrà essere attivato solo in seguito alla presentazione di una nuova istanza.

In osservanza agli articoli 5 e 7 e segg. della legge 7 agosto 1990, n° 241, si informa che l'Ufficio competente per la suddetta verifica è l'U.O. "Sportello Unico per l'Edilizia", la pratica è stata assegnata all'Istruttore Tecnico Geom. Fazzi Simona e che **il Settore Opere Pubbliche/Urbanistica e SUAP è aperto al pubblico esclusivamente il Lunedì, Mercoledì e Venerdì dalle ore 8.30 alle ore 12.30.**

Si invita la S.V., qualora dovesse rivolgersi presso il Settore Opere Pubbliche/Urbanistica e SUAP o intraprendere corrispondenza a citare le sottoelencate diciture: Prot. n°7678/132 del 06/02/2017 istr. n. 07/2017.



Il Responsabile del Procedimento
Ist. Tec. Dir. Pezzica Geom. Rodolfo



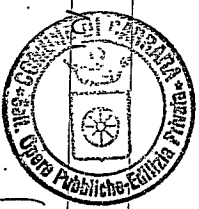
Posteitaliane

Avviso di ricevimento



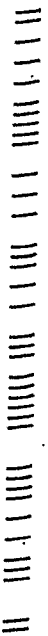
Da restituire a

RT: Donatich



ISTR. 104

(Fazi)



Avviso di ricevimento

compilazione a cura del mittente

Raccomandata

Pacco

Assicurata

Euro

Feb 2017

Data di spedizione 18 FEB 1977 Dall'ufficio di _____

Dall'ufficio di

compilazione a cura del mittente

Destinatario: DOHENICHINI ANNA MARCO

Via L. CADORNA 4 bis

56022

CARRARA

località

Firma per esteso del ricevente
(Nome e Cognome)

Data

Firma dell'incaricato alla distribuzione

**Bollo dell'ufficio
di distribuzione**

... e tutti i concetti dell'art. 21 della Delibera AGCom 385/12/CONS del 20 giugno 2013:

- Inviî multipli a un unico destinatario

- **Sottoscrizione rifiutata**

Posteitaliane

Avviso di ricevimento

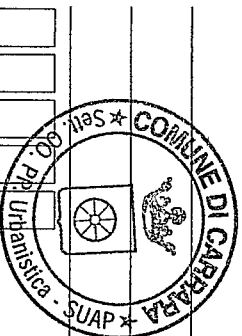
EP2159EP2160 - Mod. 23 IP - MOD. 01304A - SI (3) Ed. 08/11



A. R.

postaprioritaria

Da restituire a



SECR. FATTI SPEND



RECEIVED
JAN 10 1964
U.S. AIR FORCE
OFFICE OF THE
JOINT CHIEFS OF STAFF
WASHINGTON, D.C.

Pacco

22.05.17 - 16

Euro

Numero

Dall'ufficio postale di

Via CADOLINA n. 4 BIS

Località Fenice di Campagna

Località

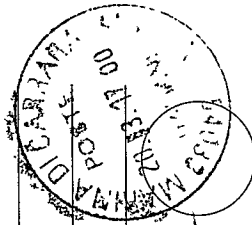
Received 20/3/17

Firma dell'incaricato alla distribuzione

Bollo dell'ufficio di distribuzione

Consegna effettuata ai sensi dell'art. 20 D.M. 01.10.08:

☐ Inviare multipli a un unico destinatario

☐ **Sottoscrizione rifiutata**



AL COMUNE DI CARRARA	
SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP	
10 LUG. 2017	
Prot. n°	51684

OGGETTO: Integrazione/Sostituzione di documentazione - Istanza presentata il 03/02/2017 finalizzata all'ottenimento di permesso di costruire, proprietà distinta al N.C.E.U. al foglio n° 104 e mappale n° 662, inerente a lavori di AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA, sita in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS, a nome di Domenichini Anna Maria – **Prot. n° 7678/132 del 06/02/2017, istr. n. 07/2017**

In riferimento alla Vs Raccomandata Prot. 18563 del 14 marzo 2017, con cui si richiedono chiarimenti ad integrazione;

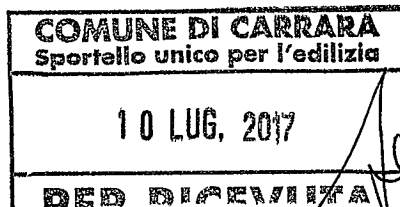
- vista la Ns del 10 aprile 2017 con cui si chiede la sospensione dei tempi per integrazione documentale nell'attesa di nuova autorizzazione paesaggistica;
- vista la nuova Autorizzazione Paesaggistica n° 52 del 27.06.2017 rilasciata dal Comune di Carrara;

io sottoscritto Architetto Tiziano Lera, nato a Capannori (LU), 1°8 giugno 1944, domiciliato a Forte dei Marmi in viale italico n° 1/d, iscritto all'ordine degli Architetti della provincia di Lucca al n° 48, in qualità di progettista e direttore dei lavori del progetto di cui all'oggetto, provvedo ad integrare la suddetta pratica con la seguente documentazione per apportate modifiche al progetto:

- Tavole 3,4,5 e 6 in sostituzione delle precedenti (n° 2 copie);
- Relazione tecnico architettonica in sostituzione della precedente (n° 2 copie);
- Pag. 2 del modello "Tabelle e Schemi per calcolo oneri ..." e Schema grafico esplicativo in sostituzione del precedente (n° 1 copia);
- Chiarimento in merito al locale c.t. esistente;
- Dichiarazione di iscrizione alle liste della Protezione Civile;
- Elaborato Tecnico della Copertura in sostituzione del precedente (n° 2 copie);

Forte dei Marmi 10.07.2017

In fede
Arch. Tiziano Lera



Prot. n° 132 11 07 2017

Assegnata a FAZZI

Il Dirigente del Settore



AL COMUNE DI CARRARA
SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP

OGGETTO: Istanza presentata il 03/02/2017 finalizzata all'ottenimento di permesso di costruire, proprietà distinta al N.C.E.U. al foglio n° 104 e mappale n° 662, inerente a lavori di AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA, siti in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS, a nome di Domenichini Anna Maria – **Prot. n° 7678/132 del 06/02/2017, istr. n. 07/2017**

In riferimento alla Vs Raccomandata Prot. 18563 del 14 marzo 2017,
io sottoscritto Architetto Tiziano Lera, nato a Capannori (LU), l'8 giugno 1944, domiciliato a Forte dei Marmi in viale italico n° 1/d, iscritto all'ordine degli Architetti della provincia di Lucca al n° 48, in qualità di progettista e direttore dei lavori del progetto di cui all'oggetto,

CHIEDO

la sospensione dei termini per integrazione/sostituzione degli elaborati grafici per modifiche al progetto nell'attesa di rilascio di nuova Autorizzazione Paesaggistica in variante.

Forte dei Marmi 10/04/2017

COMUNE DI CARRARA	Cat. _____
11 APR. 2017	VI 3
Prot. n° 25946	Clas. _____

In fede
Arch. Tiziano Lera



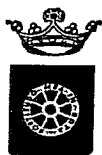
ASSEGNIATI AL TEMPO LORASKE
E AL TEMPO LORASKE
ai sensi della L. n° 40 del 28.2.1998 art. 17 c. 1

Il Sig. FAZZI
DATA 12 04 2017
Il Dirigente del Settore
Prot. Int. n° 132/17

Istanza di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/'04

spazio riservato al protocollo generale

spazio riservato al protocollo di settore



COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile



AL DIRIGENTE DEL SETTORE URBANISTICA e SUAP

Piazza 2 Giugno - Carrara

Il/la sottoscritto/a **ANNA MARIA DOMENICHINI** Cod.Fisc. **DMN NMR 56P45 G143N**
domiciliato/a in **CARRARA - MARINA** Prov. **MS** Via **L. CADORNA** n° **4 bis**
tel. **0585- 51361** e-mail in qualità di **comproprietaria**
dell'immobile posto in comune di Carrara, località **MARINA** alla Via **L. CADORNA**
n° **4 bis**, censito catastalmente al Foglio n. **104** Particella/e n. **662** sub. **---**

CHIEDE

**L'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA ai sensi dell'Art. 146 del D. LGS. 42/'04 e Art. 152, L.R. 65/'14,
IN REGIME SEMPLIFICATO**

per effettuare, sull'immobile di cui sopra, i lavori consistenti in (breve descrizione):

**VARIANTE ALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA N° 109 DEL 09/11/2016 PER LIEVE
MODIFICA AL PROGETTO**

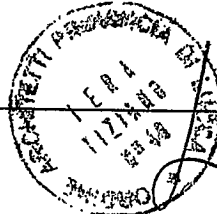
quali risultanti dalla documentazione allegata.

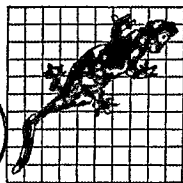
Progettista delle opere: **ARCH. TIZIANO LERA** con studio professionale
in **FORTE DEI MARMI** Prov. **LU** Via **ITALICO** n° **1/d**, iscritto
all'Albo/Ordine professionale de **Architetti** al N° **48** di iscrizione

IL RICHIEDENTE

(data) _____

IL PROGETTISTA





Tiziano Lera
*
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

30/7/2017

10.07.2017

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

-----oooooooo-----

RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

Premessa

Il fabbricato, nella sua consistenza attuale, è stato realizzato in virtù della Concessione Edilizia n° 230 del 1° agosto 1980 e successive varianti, rilasciata per la *Costruzione di un fabbricato ad uso civile abitazione sito in Marina di Carrara – via Cadorna.*

Successivamente è stato oggetto di istanza di condono per abusi edilizi relativa a lavori di ampliamento consistenti nella *chiusura di porticato a fabbricato residenziale* – Definita con concessione edilizia in sanatoria n° pratica 879 del 1997.

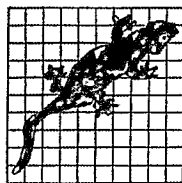
Precedenti titoli paesaggistici: Nulla Osta Regione Toscana – Delibera della Giunta Regionale n. 8950 del 25/10/78; Autorizzazione del Sindaco n. 44 del 11/04/97.

Nel 2013 viene rilasciata Compatibilità Paesaggistica n° 80 del 20/06/2013 e Attestazione di Conformità Edilizia in sanatoria n° 21 del 01/07/2013 per *Piccole modifiche interne ed esterne* senza aumento di superfici utili e di volume.

Nel vigente Regolamento Urbanistico l'edificio è classificato R3 – Edifici di recente formazione in contesti ambientali omogenei e giardino H3. Per tali edifici l'art. 9 delle NTA prevede l'ampliamento ed in particolare l'art. 10, relativo alla disciplina degli immobili, consente, in alternativa all'applicazione dell'indice *Uf*, un incremento del 20% della *Sul* esistente.

L'immobile nel Piano Strutturale è individuato nell'Utoe 3 della Marina, in generale costituita da un *tessuto residenziale* formatosi prevalentemente a partire dal dopoguerra, caratterizzato da un *assetto omogeneo* nella parte più vicina alla costa e da ampie zone *disomogenee/eterogenee* nelle parti marginali, a tratti edificate in modo casuale.

L'Utoe è a sua volta suddivisa in zone urbane caratterizzate da un diverso tessuto edilizio: l'immobile in oggetto ricade nella zona urbana di Marina-Levante, che rimane compresa tra l'asse di via XX Settembre, la fascia industriale che costeggia il Carrione, a monte della zona portuale, caratterizzata da un tessuto residenziale di più recente formazione ed anche dalla presenza di aree dismesse ed aree libere.



friziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

L'immobile, a tipologia a villa monofamiliare con circostante resede ad uso giardino, è situato sulla sinistra (direzione mare-monti) della via Cadorna che ha origine dal lungomare, ultima strada di carattere residenziale prima della zona industriale. In questo tratto la via Cadorna è alberata e caratterizzata da ville e villette monofamiliari con giardino di pertinenza. Sul lato destro sono presenti anche più modesti edifici terra tetto a filo strada. La villa esistente, come detto risalente ai primi anni '80 e derivante dalla trasformazione di un preesistente manufatto, si distribuisce principalmente su due piani fuori terra, soffitta e piano interrato.

Si accede alla proprietà attraverso ingresso pedonale che si apre sul giardino presentando il prospetto lato mare della villa, ed un ingresso carrabile posto più a monte con area parcheggio sul retro.

Il fabbricato, si articola in più corpi: il corpo principale si sviluppa su due piani fuori terra e soffitta con copertura a padiglione; un secondo corpo, lato sud-est, più basso a due piani con copertura a mezzo padiglione ed un terzo corpo, lato nord-ovest, ad un piano con copertura a terrazza in parte con tettuccio/gronda di rigiro. La terrazza costituisce la copertura anche del portichetto, lato nord-est di servizio alla cucina, con scala di accesso di servizio alla cantina. Lo stesso motivo della copertura a terrazza con tettuccio/gronda di rigiro, in questo caso con fioriera annessa, si ripete per il portico sul lato opposto a sud-est. Il fabbricato è inoltre corredato, lato sud-ovest, di pompeina in corrispondenza della sala pranzo.

Sotto l'ingombro di tutto l'edificio, con esclusione della zona pranzo, si estende il piano interrato costituito da vani accessori quali cantina, lavanderia stireria, centrale termica.

Il piano terra, circondato da ampie pavimentazioni esterne in cotto, si compone di: ingresso ed ampio soggiorno, sala da pranzo, cucina, scala di accesso al piano primo ed alla cantina, disimpegno, wc e studio.

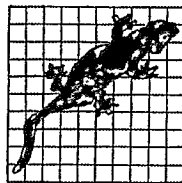
Al piano primo vi sono: disimpegno scale, grande stanza armadi con accesso alla terrazza lato sud-est, bagno ed ampia camera con balcone lato sud-ovest; altre due camere con bagno esclusivo e accesso alle terrazze rispettivamente sul lato nord-ovest e sud-est.

Dal piano primo attraverso la scala si accede direttamente alla soffitta costituita da un grande ambiente non tramezzato, caratterizzato dall'oblò centrale lato sud-ovest con sovrastante lucernario, e da due vani disimpegnati ciascuno con lucernario a soffitto.

Descrizione dell'intervento

Come detto in premessa il Regolamento Urbanistico vigente consente un ampliamento fino al 20% della superficie utile lorda esistente; per nuove esigenze familiari la proprietà intende usufruire di tale possibilità per ricavare principalmente una camera con bagno.

Analizzati vari fattori, sia interni che esterni all'edificio, sia per motivi di distanze dai confini che per motivi funzionali alla distribuzione interna ed alla fruizione degli spazi e, non ultime le esigenze della committenza, l'ampliamento viene previsto nell'angolo



l'izionario lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

Sud del fabbricato andando a riempire, per così dire, il “vuoto” dove attualmente insiste il portico.

Nella logica dell'accrescimento omogeneo del fabbricato si sceglie di realizzare il nuovo volume mantenendo la stessa altezza del corpo principale della villa ricostruendo geometricamente un' unica copertura a padiglione a gronda costante attraverso la realizzazione di un raccordo in struttura leggera senza intervenire sulla struttura del solaio di copertura esistente. Il vano sottotetto che viene a crearsi non sarà accessibile da scala fissa ma solo con botola di accesso e non presenterà aperture verso l'esterno ad esclusione del solo lucernario per le future manutenzioni della copertura nelle forme e dimensioni a norma di legge.

L'intervento propone quindi la continuità del linguaggio architettonico, ribadito anche dalla scelta dell'uso degli stessi materiali, colori di finitura e tipologia della copertura in sintonia e coerenza con le caratteristiche architettoniche del fabbricato esistente.

L'ampliamento, strutturalmente indipendente, sarà impostato sulle quote esistenti dei vari piani per non avere soluzione di continuità nel raccordarsi con l'abitazione e gli spazi esterni. La nuova struttura sarà realizzata in pilastri e travi in c.a. e tamponature in laterizio del tipo Poroton.

A piano terra si accede in un' ampia sala di ingresso collegata all'abitazione attraverso il passaggio dallo studio. Attraverso la scala ed una piattaforma elevatrice, richiesta dalla committenza, si accede al piano primo composto da disimpegno ed ampia camera con bagno.

Per quanto riguarda gli esterni, sarà mantenuta una piccola porzione del portico per riproporre l'elemento di simmetria con la terrazza lato nord-ovest, caratterizzante il prospetto esistente lato mare; la pavimentazione esterna in cotto sarà prolungata ed ampliata sul davanti lato strada.

L'ampliamento, sul lato sud-est (lato via Cadorna), andrà a richiamare sul prospetto il corpo a padiglione capeggiante sul lato mare e connotato dall'oblò centrale; in questo caso l'oblò, come anche quelli proposti sul lato mare dell'ampliamento in corrispondenza del sottotetto, sarà di fatto un finto oblò, proposto solo come elemento ricorrente nel linguaggio dell'edificio esistente.

Nel suo complesso l'intervento vedrà l'utilizzo dei medesimi materiali, coloriture, tipologia delle foronomie, fasce di riquadro, comprese le inferriate a treillage, il tipo di gronda, di canale ed ogni altro elemento di finitura caratterizzante il fabbricato esistente: fasce di riquadro alle aperture, soglie e davanzali in marmo bardiglio nuvolato sabbiato; fasce di rigiro degli oblò e marcapiano in mattoncini di cotto; sottogronda in tavole di laterizio e travicelli castagno; manto di copertura coppi ed embrici; canali e pluviali di gronda in rame del tipo tradizionale; pavimentazione esterna in cotto formato quadrato posta in diagonale.

Saranno inoltre realizzati a piano terra, in luogo del grande lucernario a pavimento lato sud-ovest, due lucernari rialzati ed apribili per ovviare alla presenza di umidità nel vano interrato sottostante.



l'izionario lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

I pannelli solari e fotovoltaici saranno posizionati sulla falda lato mare dell'ampliamento per motivi prestazionali e saranno del tipo integrato nella copertura.

Sul lato mare del giardino, spostata verso nord-est sarà realizzata una piscina di modeste dimensioni e forma classica. La piscina, prevista a skimmer, presenterà una prima zona di profondità 1,00 metro (livello acqua 0,90 mt) ed una seconda parte di profondità 1,50 mt (livello acqua 1,40 mt). Il locale tecnico sarà interrato e posto lateralmente alla piscina in corrispondenza della zona più profonda; pavimentato e accessibile, per gestione e manutenzione, attraverso una botola sufficientemente grande per il passaggio dei componenti impiantistici e persona addetta.

In adiacenza al locale tecnico è prevista la realizzazione di due vasche di compensazione in ottemperanza alle Linee Guida relative alla normativa PAI (Piano Assetto Idrogeologico) per le aree perimetrate a Pericolosità Idraulica Elevata (PIE) come nel caso in oggetto.

Citando le stesse linee guida "la condizione che l'intervento in progetto non determini l'aumento della pericolosità nelle aree adiacenti viene quasi sempre raggiunta mediante la realizzazione di vasche di compensazione di dimensioni pari a quelle che l'intervento può sottrarre in caso di piena".

Le vasche previste in progetto sono pertanto dimensionate nella misura minima derivante dai calcoli specifici legati al battente idraulico della zona.

La scelta dell'ubicazione delle vasche unisce necessità tecnico/pratiche con il proposito di non intaccare ulteriori zone verdi dell'area esterna sistemata a giardino.

Le vasche saranno superiormente pavimentate con lo stesso materiale e formato previsto per la copertura del locale tecnico ma la posa avverrà su grigliato in ferro, e/o similare, e gli elementi saranno distanziati in modo tale da fare filtrare l'acqua (tipo cabine del mare).

Sugli altri due lati "liberi" della piscina, la pavimentazione circostante sarà completata con un semplice bordo di 40 cm.

Il rivestimento interno della piscina è previsto in apposito intonaco color sabbia, mentre la pavimentazione circostante in bardiglio nuvolato formato a "doghe" con finitura antiscivolo.

La piscina con la sua pavimentazione circostante, ubicata in prossimità della esistente pompeiana, ossia zona di soggiorno e pranzo all'aperto dell'abitazione, sarà posta alla quota del terreno sistemato esistente. Essendo tale terreno lievemente "accollinato" e quindi digradante verso il perimetro del lotto, il marciapiede della piscina si troverà ad emergere, nel punto più lontano dall'abitazione, di circa 15 cm.

Il riempimento della piscina sarà effettuato con acqua di autobotte trattata con le specifiche modalità. Solo per il reintegro sarà utilizzata l'acqua di acquedotto.

Per quanto riguarda gli scarichi, l'acqua derivante dal lavaggio dei filtri, poiché contiene polvere fossile, unitamente a ciò che ha trattenuto nel corso del ciclo di filtrazione, sarà allontanata mediante condotta e smaltita direttamente nella pubblica fognatura dinamica.

La piscina, per ragioni statiche strutturali dovrà essere sempre piena. Le situazioni in cui può essere necessario provvedere allo svuotamento sono



Tiziano Lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

sostanzialmente due: svuotamento per pulizia stagionale o svuotamento per cause accidentali. Anche in questi due casi si potrà ricorrere all'autobotte. Ad ogni modo, trattandosi di acqua chiarificata, potrà essere scaricata come qualsiasi altra acqua superficiale. Infatti, nel primo caso l'acqua avrà trascorso tutto l'inverno nella piscina e pertanto il cloro residuo sarà assolutamente inesistente; nel secondo caso, se lo svuotamento deve avvenire con carattere di urgenza, il cloro residuo sarà eliminato mediante l'aggiunta di specifica sostanza (Metabisolfito).

Naturalmente, prima di eseguire le eventuali operazioni di scarico, sarà cura della proprietà richiedere al momento la specifica autorizzazione allo smaltimento presso i competenti uffici.

L'intervento prevede inoltre lo spostamento di una palma, di un olivo e la rimozione di una macchia di alloro che sarà sostituita con un nuovo esemplare come indicato negli elaborati grafici dello stato sovrapposto.

Carrara, li 02 FEB. 2017

Il Progettista



(Architetto Tiziano Lera)

Protocollo

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: ANNAMARIA DOMENICHINI
nome Cognome
Residente/con sede via/piazza VIA LUIGI CADORNA n° 4
Comune CARRARA Cap 54033 Prov MS

Per i lavori di:

tipologia intervento in copertura Ristrutturazione con ampliamento
Nel Fabbricato posto in via/piazza Luigi Cadorna n° 4
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:Iscritto all'Albo/Ordine
Professionale

con sede in via/piazza

Comune CARRARA Cap 54033 Prov MSGIULIANO

nome

INGEGNERIdi MSPELLICIARI

Cognome

n° 350n° 12

Carrara il

IL TECNICO INCARICATO (per accettazione)**IL COMMITTENTE**

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 (ampl.) ☐ 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) – 30 cm

Descrizione/articolazione

Trattasi di copertura a falde e gronda continua per la porzione alta del fabbricato che rappresenta l'80% circa del totale della copertura. Soltanto una piccola porzione, disposta sul lato nord-est, risulta impostata a quota inferiore.

La copertura sarà raggiungibile da lucernario posto sulla porzione di fabbricato in ampliamento. Da qui, la porzione più bassa sarà raggiungibile da sopra in piena sicurezza avendo previsto punti di ancoraggio nella zona di passaggio tra le due falde, dove si rileva un dislivello minimo di 30 cm circa.

2. DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

☒ Interno

☐ Esterno

☒ PERCORSO PERMANENTE

- ☒ Scala fissa a gradini ☒ Scala retrattile ☐ Corridoi (largh. Min 60 cm h. min 180 cm) ☐ _____
☐ Scala fissa a pioli ☐ Scala portatile ☐ Passerelle/ Andatoie ☐ _____

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

Descrizione/note: dal piano terra al piano primo abbiamo la presenza di scala fissa regolamentare. Dal piano primo, il sottotetto sarà raggiungibile con scala retrattile di idonee dimensioni. Dal sottotetto, attraverso finestratura tipo velux ad anta ribaltabile e in regola secondo i disposti della L.R. 75/R - 2013, si può raggiungere la copertura.

☐ 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. 90 x 80 quantità n° _____
dimensioni m. _____ x _____
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
- ☐ Apertura verticale dimensioni m. _____ x _____ quantità n° _____
dimensioni m. _____ x _____
larghezza minima 0,70 metri - altezza minima 1,20 metri

- ☐ **esterno** ☐ Ancoraggi puntuali _____ ☐ Linee di ancoraggio _____
☐ Parapetti _____ ☐ Altro _____

☒ ACCESSO PERMANENTE

Descrizione/note: Attraverso apertura inclinata tipo velux di idonea dimensione, sarà raggiungibile la copertura.

☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio rigide orizzontali
- ☐ Linee di ancoraggio rigide verticali/
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Ganci di sicurezza da tetto
- ☒ Dispositivi di ancoraggio puntuali

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie
- ☐
- ☐

☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Dispositivi di ancoraggio a corpo morto
- ☐

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie

D.P.I. NECESSARI

- ☒ Imbracatura
- ☒ Assorbitori di Energia
- ☐ Dispositivo anticaduta Retrattile
- ☒ Dispositivo anticaduta di tipo guidato)

- ☒ Cordini Lmax. 2.00 ml
- ☐ Doppio Cordino Lmax. 2.00 ml.
- ☐ Connettori (moschettoni)
- ☒ 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)

Una volta usciti dal lucernario ed assicurati al relativo gancio di sicurezza, si dovrà raggiungere la linea vita ed assicurarsi a questa. Tutte le movimentazioni in quota dovranno essere effettuate con dispositivo anticaduta guidato ed assicurandosi ai deviatori di caduta ogniqualvolta ci si avvicini alle zone d'angolo, al fine di evitare potenziali effetti pendolo in caso di caduta.

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

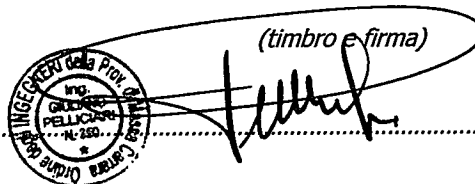
Il sottoscritto professionista attesta la conformità del progetto alle misure preventive e protettive indicate nella sezione II del D.P.G.R. 18.12.2013 n. 75/r – relativo alle istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni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

Il Professionista

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

Data 25/01/2017.

(timbro e firma)





tiziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

-----oooooooo-----

RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

Premessa

Il fabbricato, nella sua consistenza attuale, è stato realizzato in virtù della Concessione Edilizia n° 230 del 1° agosto 1980 e successive varianti, rilasciata per la *Costruzione di un fabbricato ad uso civile abitazione sito in Marina di Carrara – via Cadorna*.

Successivamente è stato oggetto di istanza di condono per abusi edilizi relativa a lavori di ampliamento consistenti nella *chiusura di porticato a fabbricato residenziale* – Definita con concessione edilizia in sanatoria n° pratica 879 del 1997. ..

Precedenti titoli paesaggistici: Nulla Osta Regione Toscana – Delibera della Giunta Regionale n. 8950 del 25.10.78; Autorizzazione del Sindaco n. 44 del 11/04/97.

Nel 2013 viene rilasciata Compatibilità Paesaggistica n° 80 del 20/06/2013 e Attestazione di Conformità Edilizia in sanatoria n° 21 del 01/07/2013 per *Piccole modifiche interne ed esterne* senza aumento di superfici utili e di volume.

Nel vigente Regolamento Urbanistico l'edificio è classificato R3 – Edifici di recente formazione in contesti ambientali omogenei e giardino H3. Per tali edifici l'art. 9 delle NTA prevede l'ampliamento ed in particolare l'art. 10, relativo alla disciplina degli immobili, consente, in alternativa all'applicazione dell'indice Uf, un incremento del 20% della Sul esistente.

L'immobile nel Piano Strutturale è individuato nell'Utoe 3 della Marina, in generale *costituita da un tessuto residenziale formatosi prevalentemente a partire dal dopoguerra, caratterizzato da un assetto omogeneo nella parte più vicina alla costa e da ampie zone disomogenee/eterogenee nelle parti marginali, a tratti edificate in modo casuale*.

L'Utoe è a sua volta suddivisa in zone urbane caratterizzate da un diverso tessuto edilizio: l'immobile in oggetto ricade nella zona urbana di Marina-Levante, che rimane compresa tra l'asse di via XX Settembre, la fascia industriale che costeggia il Carrione, a monte della zona portuale, caratterizzata da un tessuto residenziale di più recente formazione ed anche dalla presenza di aree dismesse ed aree libere.



liriziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

L'immobile, a tipologia a villa monofamiliare con circostante resede ad uso giardino, è situato sulla sinistra (direzione mare-monti) della via Cadorna che ha origine dal lungomare, ultima strada di carattere residenziale prima della zona industriale. In questo tratto la via Cadorna è alberata e caratterizzata da ville e villette monofamiliari con giardino di pertinenza. Sul lato destro sono presenti anche più modesti edifici terra tetto a filo strada. La villa esistente, come detto risalente ai primi anni '80 e derivante dalla trasformazione di un preesistente manufatto, si distribuisce principalmente su due piani fuori terra, soffitta e piano interrato.

Si accede alla proprietà attraverso ingresso pedonale che si apre sul giardino presentando il prospetto lato mare della villa, ed un ingresso carrabile posto più a monte con area parcheggio sul retro.

Il fabbricato, si articola in più corpi: il corpo principale si sviluppa su due piani fuori terra e soffitta con copertura a padiglione; un secondo corpo, lato sud-est, più basso a due piani con copertura a mezzo padiglione ed un terzo corpo, lato nord-ovest, ad un piano con copertura a terrazza in parte con tettuccio/gronda di rigiro. La terrazza costituisce la copertura anche del portichetto, lato nord-est di servizio alla cucina, con scala di accesso di servizio alla cantina. Lo stesso motivo della copertura a terrazza con tettuccio/gronda di rigiro, in questo caso con fioriera annessa, si ripete per il portico sul lato opposto a sud-est. Il fabbricato è inoltre corredato, lato sud-ovest, di pompeina in corrispondenza della sala pranzo.

Sotto l'ingombro di tutto l'edificio, con esclusione della zona pranzo, si estende il piano interrato costituito da vani accessori quali cantina, lavanderia stireria, centrale termica.

Il piano terra, circondato da ampie pavimentazioni esterne in cotto, si compone di: ingresso ed ampio soggiorno, sala da pranzo, cucina, scala di accesso al piano primo ed alla cantina, disimpegno, wc e studio.

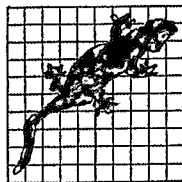
Al piano primo vi sono: disimpegno scale, grande stanza armadi con accesso alla terrazza lato sud-est, bagno ed ampia camera con balcone lato sud-ovest; altre due camere con bagno esclusivo e accesso alle terrazze rispettivamente sul lato nord-ovest e sud-est.

Dal piano primo attraverso la scala si accede direttamente alla soffitta costituita da un grande ambiente non tramezzato, caratterizzato dall'oblò centrale lato sud-ovest con soprastante lucernario, e da due vani disimpegnati ciascuno con lucernario a soffitto.

Descrizione dell'intervento

Come detto in premessa il Regolamento Urbanistico vigente consente un ampliamento fino al 20% della superficie utile lorda esistente; per nuove esigenze familiari la proprietà intende usufruire di tale possibilità per ricavare principalmente una camera con bagno.

Analizzati vari fattori, sia interni che esterni all'edificio, sia per motivi di distanze dai confini che per motivi funzionali alla distribuzione interna ed alla fruizione degli spazi e, non ultime le esigenze della committenza, l'ampliamento viene previsto nell'angolo



liriziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

Sud del fabbricato andando a riempire, per così dire, il “vuoto” dove attualmente insiste il portico.

Nella logica dell'accrescimento omogeneo del fabbricato si sceglie di realizzare il nuovo volume mantenendo la stessa altezza del corpo principale della villa ricostruendo geometricamente un' unica copertura a padiglione a gronda costante attraverso la realizzazione di un raccordo in struttura leggera senza intervenire sulla struttura del solaio di copertura esistente. Il vano sottotetto che viene a crearsi non sarà accessibile da scala fissa ma solo con botola di accesso e non presenterà aperture verso l'esterno ad esclusione del solo lucernario per le future manutenzioni della copertura nelle forme e dimensioni a norma di legge.

L'intervento propone quindi la continuità del linguaggio architettonico, ribadito anche dalla scelta dell'uso degli stessi materiali, colori di finitura e tipologia della copertura in sintonia e coerenza con le caratteristiche architettoniche del fabbricato esistente.

L'ampliamento, strutturalmente indipendente, sarà impostato sulle quote esistenti dei vari piani per non avere soluzione di continuità nel raccordarsi con l'abitazione e gli spazi esterni. La nuova struttura sarà realizzata in pilastri e travi in c.a. e tamponature in laterizio del tipo Poroton.

A piano terra si accede in un' ampia sala di ingresso collegata all'abitazione attraverso il passaggio dallo studio. Attraverso la scala ed una piattaforma elevatrice, richiesta dalla committenza, si accede al piano primo composto da disimpegno ed ampia camera con bagno.

Per quanto riguarda gli esterni, sarà mantenuta una piccola porzione del portico per riproporre l'elemento di simmetria con la terrazza lato nord-ovest, caratterizzante il prospetto esistente lato mare; la pavimentazione esterna in cotto sarà prolungata ed ampliata sul davanti lato strada.

L'ampliamento, sul lato sud-est (lato via Cadorna), andrà a richiamare sul prospetto il corpo a padiglione capeggiante sul lato mare e connotato dall'oblò centrale; in questo caso l'oblò, come anche quelli proposti sul lato mare dell'ampliamento in corrispondenza del sottotetto, sarà di fatto un finto oblò, proposto solo come elemento ricorrente nel linguaggio dell'edificio esistente.

Nel suo complesso l'intervento vedrà l'utilizzo dei medesimi materiali, coloriture, tipologia delle foronomie, fasce di riquadro, comprese le inferriate a treillage, il tipo di gronda, di canale ed ogni altro elemento di finitura caratterizzante il fabbricato esistente: fasce di riquadro alle aperture, soglie e davanzali in marmo bardiglio nuvolato sabbiato; fasce di rigiro degli oblò e marcapiano in mattoncini di cotto; sottogronda in tavole di laterizio e travicelli castagno; manto di copertura coppi ed embrici; canali e pluviali di gronda in rame del tipo tradizionale; pavimentazione esterna in cotto formato quadrato posta in diagonale.

Saranno inoltre realizzati a piano terra, in luogo del grande lucernario a pavimento lato sud-ovest, due lucernari rialzati ed apribili per ovviare alla presenza di umidità nel vano interrato sottostante.



luziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

I pannelli solari e fotovoltaici saranno posizionati sulla falda lato mare dell'ampliamento per motivi prestazionali e saranno del tipo integrato nella copertura.

Sul lato mare del giardino, spostata verso nord-est sarà realizzata una piscina di modeste dimensioni e forma classica. La piscina, prevista a skimmer, presenterà una prima zona di profondità 1,00 metro (livello acqua 0,90 mt) ed una seconda parte di profondità 1,50 mt (livello acqua 1,40 mt). Il locale tecnico sarà interrato e posto lateralmente alla piscina in corrispondenza della zona più profonda; pavimentato e accessibile, per gestione e manutenzione, attraverso una botola sufficientemente grande per il passaggio dei componenti impiantistici e persona addetta.

In adiacenza al locale tecnico è prevista la realizzazione di due vasche di compensazione in ottemperanza alle Linee Guida relative alla normativa PAI (Piano Assetto Idrogeologico) per le aree perimetrate a Pericolosità Idraulica Elevata (PIE) come nel caso in oggetto.

Citando le stesse linee guida "la condizione che l'intervento in progetto non determini l'aumento della pericolosità nelle aree adiacenti viene quasi sempre raggiunta mediante la realizzazione di vasche di compensazione di dimensioni pari a quelle che l'intervento può sottrarre in caso di piena".

Le vasche previste in progetto sono pertanto dimensionate nella misura minima derivante dai calcoli specifici legati al battente idraulico della zona.

La scelta dell'ubicazione delle vasche unisce necessità tecnico/pratiche con il proposito di non intaccare ulteriori zone verdi dell'area esterna sistemata a giardino.

Le vasche saranno superiormente pavimentate con lo stesso materiale e formato previsto per la copertura del locale tecnico ma la posa avverrà su grigliato in ferro, e/o similare, e gli elementi saranno distanziati in modo tale da fare filtrare l'acqua (tipo cabine del mare).

Sugli altri due lati "liberi" della piscina, la pavimentazione circostante sarà completata con un semplice bordo di 40 cm.

Il rivestimento interno della piscina è previsto in apposito intonaco color sabbia, mentre la pavimentazione circostante in bardiglio nuvolato formato a "doghe" con finitura antiscivolo.

La piscina con la sua pavimentazione circostante, ubicata in prossimità della esistente pompeiana, ossia zona di soggiorno e pranzo all'aperto dell'abitazione, sarà posta alla quota del terreno sistemato esistente. Essendo tale terreno lievemente "accollinato" e quindi digradante verso il perimetro del lotto, il marciapiede della piscina si troverà ad emergere, nel punto più lontano dall'abitazione, di circa 15 cm.

Il riempimento della piscina sarà effettuato con acqua di autobotte trattata con le specifiche modalità. Solo per il reintegro sarà utilizzata l'acqua di acquedotto.

Per quanto riguarda gli scarichi, l'acqua derivante dal lavaggio dei filtri, poiché contiene polvere fossile, unitamente a ciò che ha trattenuto nel corso del ciclo di filtrazione, sarà allontanata mediante condotta e smaltita direttamente nella pubblica fognatura dinamica.

La piscina, per ragioni statiche strutturali dovrà essere sempre piena. Le situazioni in cui può essere necessario provvedere allo svuotamento sono



tiziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

sostanzialmente due: svuotamento per pulizia stagionale o svuotamento per cause accidentali. Anche in questi due casi si potrà ricorrere all'autobotte. Ad ogni modo, trattandosi di acqua chiarificata, potrà essere scaricata come qualsiasi altra acqua superficiale. Infatti, nel primo caso l'acqua avrà trascorso tutto l'inverno nella piscina e pertanto il cloro residuo sarà assolutamente inesistente; nel secondo caso, se lo svuotamento deve avvenire con carattere di urgenza, il cloro residuo sarà eliminato mediante l'aggiunta di specifica sostanza (Metabisolfito).

Naturalmente, prima di eseguire le eventuali operazioni di scarico, sarà cura della proprietà richiedere al momento la specifica autorizzazione allo smaltimento presso i competenti uffici.

L'intervento prevede inoltre lo spostamento di una palma, di un olivo e la rimozione di una macchia di alloro che sarà sostituita con un nuovo esemplare come indicato negli elaborati grafici dello stato sovrapposto.

Carrara, lì 06 DIC. 2016.

Il Progettista



(Architetto Tiziano Lera)

Comune di Carrara

Settore Urbanistica e S.U.A.P.

NORME DI CARATTERE IGIENICO SANITARIO

Rif. N.

Pratica intestata a: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola e Fontanili Filippo

Oggetto: Richiesta di Permesso di Costruire per intervento di ampliamento di edificio
ad uso di civile abitazione monofamiliare sito in Marina di Carrara, via Luigi Cadorna,
catastralmente distinto nel Foglio 104, mappale 662.

AUTOCERTIFICAZIONE IGIENICO/SANITARIA (ai sensi del DPR 445/2000)

Il sottoscritto Tiziano Lera nato/a a Capannori (Lu) il 08/06/1944 c.f. LRE TZN 44H08 B648R, residente in Montignoso (Ms) Via Palatina n° 20 in qualità di tecnico progettista, iscritto all'ordine degli Architetti P.P.C. della provincia di Lucca, n° d'iscrizione 48, in relazione alla richiesta di Permesso di Costruire di cui in intestazione, per l'esecuzione di intervento di ampliamento dell'immobile posto in Marina di Carrara, Via Luigi Cadorna n° 4 bis, contraddistinto al vigente catasto al fg. 104 mapp. 662;

- Visto il T.U. delle leggi sanitarie, R.D. n° 1265/1934;
- Visto il DM 05/07/1975 e successive modifiche ed integrazioni;
- Viste le leggi regionali in materia, nonché i vigenti regolamenti comunali d'igiene;
- Vista la legge regionale n° 65/2014 e successive modifiche ed integrazioni e considerato che le opere prospettate non comportano valutazioni tecnico/discrezionali;

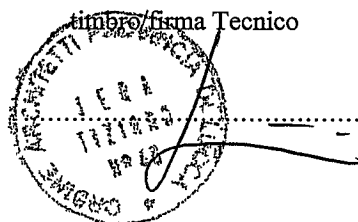
consapevole delle responsabilità penali cui possa andare in contro nel caso di affermazioni mendaci, falsità in atti ed uso di atti falsi, così come espressamente stabilito dall'art. 76 del DPR 445/2000 con la conseguente decadenza dei benefici da essi derivanti

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che le opere e gli interventi eseguiti all'immobile sopra descritto, come meglio precisato nelle tavole progettuali e verifiche allegate, risultano conformi alle normative e regolamenti igienico/sanitari vigenti, in particolare, nello caso specifico, non incidono sui requisiti esistenti.

02 FEB. 2017

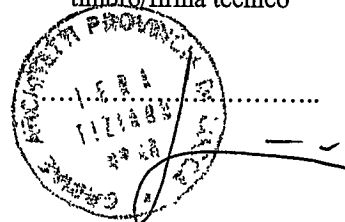
Lì



Dm 05/07/1975 (pubbl. su G.U. del 18/07/1975 n. 190)

li. 02 FEB. 2017

timbro/firma tecnico





COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Urbanistica e SUAP/Demanio

prot.n°

Alla Responsabile di U.O. "Servizi Amm.vi"

Dott.sa Lucia Navalesi

OGGETTO: Verifica edilizia x rimborso oneri.

A seguito di disposizione d'ufficio, il sottoscritto Menconi Geom.Maurizio, ha svolto in data 21.06.2022 un sopralluogo in Marina di Carrara via Cadorna n°4/B, al compendio immobiliare distinto catastalmente al foglio 104 mapp.662, oggetto di Concessione edilizia n°58/2017 intestata alla Sig.ra Domenichini Anna, per la realizzazione di ampliamento-soprelevazione e piscina.

Al momento del sopralluogo è stata realizzata la piscina mentre il previsto ampliamento e sopraelevazione del fabbricato esistente non risulta attuato (vedi foto in allegato).

Carrara li 22.06.2022

Il Tecnico accertatore

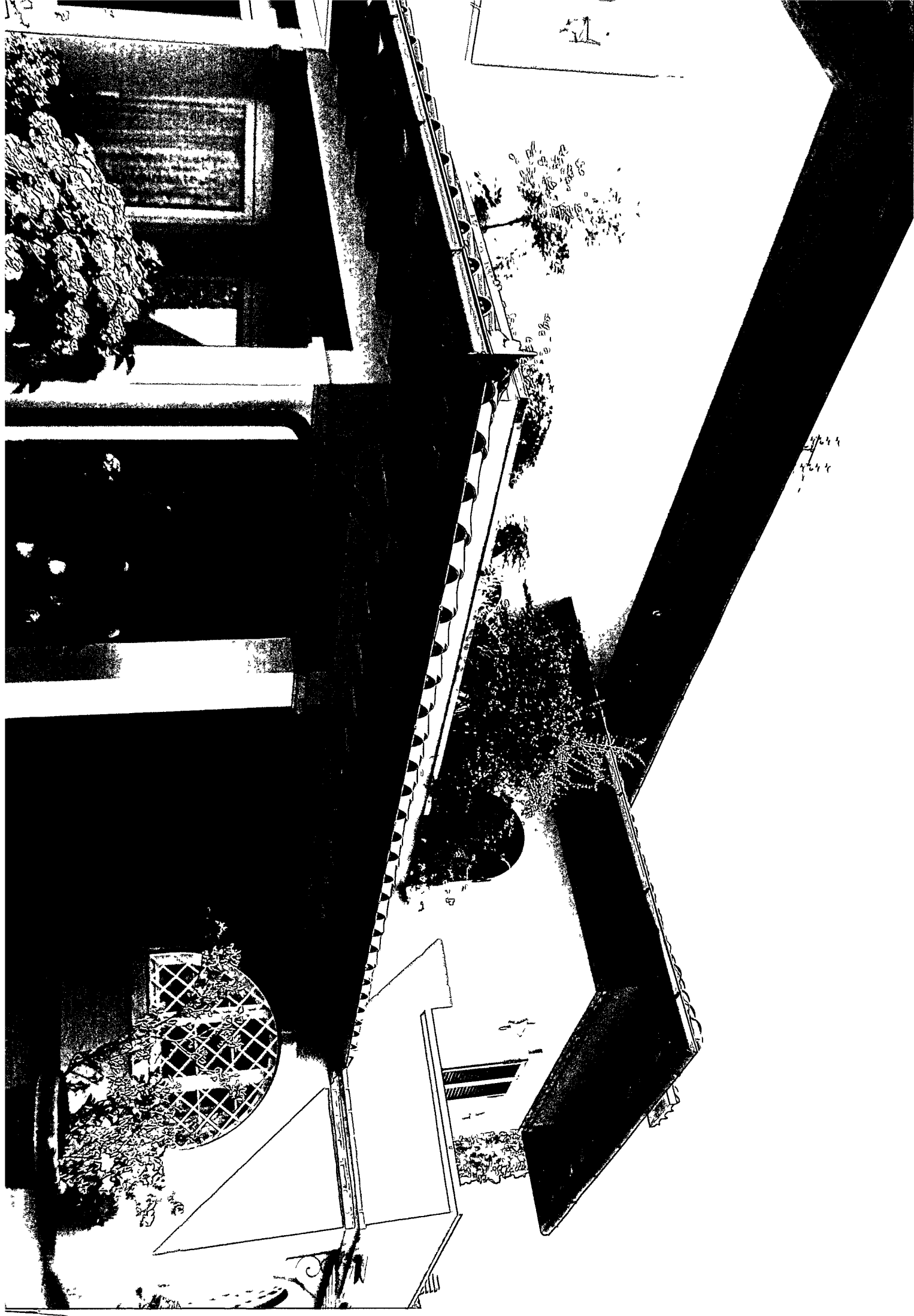
Geom. Maurizio Menconi

Visto l'esito del sopralluogo del Geom.Menconi Maurizio dove si evince che l'ampliamento del fabbricato non risulta realizzato, preso atto della comunicazione di fine lavori del 05/08/2019 prot.58767 da parte della committenza, preso atto della variante di deposito finale del 08/07/2019 prot.52127, dove dalla documentazione fotografica allegata risulta realizzata esclusivamente la piscina, pertanto dovranno essere restituiti i contributi versati stornati della cifra riferita al costo di costruzione dovuto per la piscina pari a €.743,00.

Carrara li 22.06.2022

L'Istruttore Tecnico Dir.

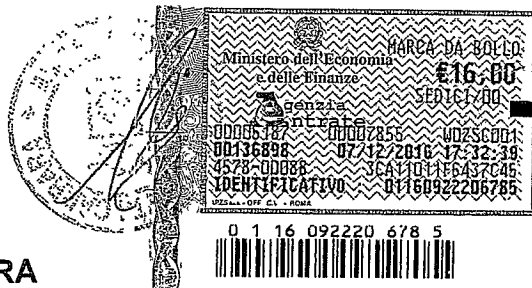
Geom. Veniero Marinello





COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente



prot. n° 90749

Carrara 16/12/2016

Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dalla Sig.ra Annamaria Domenichini per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662.

Sig.ra Annamaria Domenichini
Via Luigi Cadorna n°4/b
Carrara (MS)

Arch. Tiziano Lera
V.le Italico n°1/a
55042 Forte dei Marmi (LU)

Settore Urbanistica
SEDE

Corpo Forestale dello Stato
Comando Provinciale di Massa-Carrara
cp.massacarrara@pec.corpoforestale.it

Prot. U.S. n° 132/14 23022017
Assegnata a FAZZI
Il Dirigente del Settore

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25/2016

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. 1673/SA del 13/12/2016 (n° 88834 del 12/12/2016), presentata dalla Sig.ra Annamaria Domenichini per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

PRESO ATTO dell'istruttoria curata dal Settore Ambiente (aut. n° 25/2016);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza, a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni, l'opera risulta compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

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, la Sig.ra Annamaria Domenichini all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 - mapp. 662, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

con le seguenti prescrizioni:

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 a ripristinare la situazione 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. gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge;
4. prima dell'esecuzione degli scavi dovrà essere messa in opera le palancole metalliche previste nel progetto debitamente dimensionata e dovranno essere eseguite le verifiche dirette in situ tramite l'impianto di pompaggio per la verificare la rispondenza del modello idrogeologico presentato con l'effettiva situazione dell'area;
5. nel corso del pompaggio, dovranno essere costantemente tenuti sotto controllo i terreni e gli edifici circostanti, attraverso un attento e prolungato monitoraggio, avendo cura, nel caso sussistessero problemi di stabilità ad interrompere immediatamente l'aspirazione, a comunicare all'Ente competente l'eventuale fenomeno di instabilità e a provvedere al ripristino dello stato iniziale dei luoghi;
6. l'impianto di pompaggio e relativo scarico delle acque dovrà essere preventivamente autorizzato dagli enti competenti;
7. dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica allegata all'istanza;

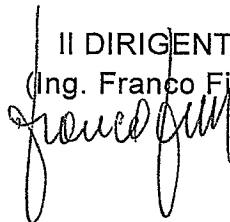
La presente autorizzazione non riguarda l'autorizzazione agli scarichi di acque, non riguarda inoltre gli aspetti idraulici e quelli inerenti alle aree perimetrate a Pericolosità Idraulica e Geomorfologica dal PAI dell'Autorità di Bacino Toscana Nord; per gli ambiti sopra riportati dovranno essere eventualmente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

II DIRIGENTE

(Ing. Franco Fini)





COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Opere Pubbliche / Urbanistica e S.U.A.P.
U.O. Tutela del paesaggio

AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA N° 109 del 09/11/2016

PREMESSO che ANNA MARIA DOMENICHINI in data 29/07/16 con prot. 54734 ha presentato, relativamente all'immobile sito in VIA CADORNA 4 BIS distinto catastalmente al foglio 104 particella 662, Sub. , istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. 42/04 e successive modificazioni ed integrazioni, per lavori di:
AMPLIAMENTO FABBRICATO E REALIZZAZIONE PISCINA.

VISTO l'art. 117 della Costituzione;

VISTO l'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e successive modificazioni ed integrazioni;

VISTO l'art. 151 della L.R. n° 65/2014, e s.m.i., con il quale è stata sub-delegata ai Comuni la funzione autorizzatoria di cui agli artt. 146, 153, 154 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;

VISTO il successivo art. 152 della citata L.R. n° 65/2014, con il quale si stabilisce che i Comuni si avvalgono delle Commissioni per il Paesaggio di cui all'art. 153 della stessa L.R., secondo quanto previsto dall'art. 148 del Codice di cui sopra;

PRESO ATTO che il Consiglio Comunale nella seduta del 20/05/2015 con Deliberazione n° 40 ha nominato la Commissione Comunale per il Paesaggio;

VISTO che la Commissione Comunale per il Paesaggio nella riunione n° 12 del 30/07/2015, in merito alla istanza sopraccitata si è così espressa: *Parere favorevole in quanto l'intervento si inserisce in maniera omogenea con il fabbricato esistente;*

DATO ATTO che con nota prot. 60366 in data 25/08/2016 ricevuta il 29/08/2016, è stato richiesto il prescritto parere alla competente Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le provincie di Lucca e Massa Carrara;

VISTO che la competente Soprintendenza non ha reso il parere, come stabilito dall'art. 146, c. 9 del D.lgs. 42/04 e succ. mod., e che sono decorsi oltre 45 giorni dalla ricezione degli atti da parte della Soprintendenza stessa;

VISTO l'art. 107, comma 3, lett. f) del D.lgs. 167/2000 (T.U.E.L.);

RILASCIA

L'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA richiesta da ANNA MARIA DOMENICHINI con l'istanza in data 29/07/16, prot. n° 54734, relativamente all'immobile sito in VIA CADORNA 4 BIS distinto catastalmente al Fg. 104 particella 662, Sub. , per lavori di:

AMPLIAMENTO FABBRICATO E REALIZZAZIONE PISCINA come rappresentato negli elaborati grafici allegati.

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.
U.O. Tutela del paesaggio

AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA N° 52 del 27/06/2017

PREMESSO che ANNA MARIA DOMENICHINI in data 10/04/17 con prot. 25787 ha presentato, relativamente all'immobile sito in VIA CADORNA 4BIS distinto catastalmente al foglio 104 particella 662 Sub.// istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 31 del 13/02/2017 trattandosi di interventi ed opere di lieve entità, per lavori di **VARIANTE ALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA N. 109/2016 PER RIDUZIONE DI ALTEZZA IN GRONDA**

VISTO l'art. 117 della Costituzione;

VISTO l'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e successive modificazioni ed integrazioni;

VISTO l'art. 151 della L.R. n° 65/2014, e s.m.i., con il quale è stata sub-delegata ai Comuni la funzione autorizzatoria di cui agli artt. 146, 153, 154 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;

VISTO il successivo art. 152 della citata L.R. n° 65/2014, con il quale si stabilisce che i Comuni si avvalgono delle Commissioni per il Paesaggio di cui all'art. 153 della stessa L.R., secondo quanto previsto dall'art. 148 del Codice di cui sopra;

PRESO ATTO che il Consiglio Comunale nella seduta del 20/05/2015 con Deliberazione n° 40 ha nominato la Commissione Comunale per il Paesaggio;

VISTO che la Commissione Comunale per il Paesaggio nella riunione n° 05 del 19/05/2017, in merito alla istanza sopraccitata si è così espressa: *"Parere favorevole in quanto la variante proposta non influisce sulle caratteristiche del paesaggio"*;

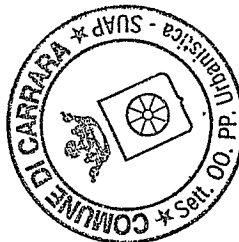
DATO ATTO che con nota prot. 38958 ricevuta in data 31/05/2017, è stato richiesto il prescritto parere alla competente Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le provincie di Lucca e Massa Carrara;

VISTO che la competente Soprintendenza non ha reso il parere, come stabilito dal c. 9 dell'art. 11 del D.P.R. 31/17. e che sono decorsi oltre 20 giorni dalla ricezione degli atti da parte della Soprintendenza stessa,

VISTO l'art. 107, comma 3, lett. f) del D.lgs. 167/2000 (T.U.E.L.);

RILASCIATA

L'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA richiesta da ANNA MARIA DOMENICHINI con l'istanza in data 10/04/17, prot. n° 25787, relativamente all'immobile sito in VIA CADORNA 4BIS distinto catastalmente al Fg. 104 particella 662 Sub. //, per lavori di **VARIANTE ALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA N. 109/2016 PER RIDUZIONE DI ALTEZZA IN GRONDA** come rappresentato negli elaborati grafici allegati.



IL DIRIGENTE
Ing. Luca Amadei



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

Prot. Urb. n° 132 del 09082017

Assegnata a Fazz.

Il Dirigente del Settore

Prot. n° 58950
Carrara, 04/08/2017

Settore Edilizia Privata
SEDE

Oggetto: Parere aree PIE Sig.ra Domenichini Anna Maria – ampliamento fabbricato residenziale e realizzazione di piscina scoperta in loc. Marina di Carrara.

Con riferimento alla Vs. nota del 26/07/2017 (prot. n° 7678) riguardante l'oggetto:

- considerato che la verifica di ammissibilità dell'intervento, così come riportato nella Vostra nota del 31/01/2017 (ns prot. n° 182/SA), compete al Vs. Settore e pertanto lo scrivente Settore si esprime solamente sugli aspetti tecnici riguardanti l'esistenza delle opere di sicurezza autosicurezza idraulica;
- vista la Vs. nota del 23/03/2017 (prot. n° 21752);
- viste le "Linee guida per le relazioni da allegare alle richieste di parere per interventi in aree a Pericolosità Idrogeologica Elevata e Molto Elevata (aree PIE, PIME)", approvate con DGC 548/2015;
- preso atto che, dalla relazione tecnica inviataci, è stato calcolato un battente idrico nell'area d'intervento pari a cm 13,6 il quale, pur aggiungendo il franco previsto dalle linee guida citate, risulta inferiore al battente minimo previsto di 40 cm;
- considerato che l'immobile risulta sopraelevato rispetto al piano di campagna e che è previsto il posizionamento di acquastop sulle porte dell'altezza di 50 cm, oltre ad altre opere per rendere l'immobile in auto sicurezza idraulica;
- preso atto che il volume generato dall'intervento di ampliamento è di 26,3 mc;
- verificato che il tecnico nella relazione idraulica e negli elaborati progettuali ha previsto un sistema di compensazione idraulica che considera l'eccesso di volume da compensare rispetto alla situazione preesistente;
- considerato che dalla verifica idraulica presentata e dalle dichiarazioni, emerge che nella configurazione prima e dopo l'intervento non si ha aumento del rischio idraulico nelle aree al contorno;
- vista la certificazione sull'efficacia del sistema di auto sicurezza adottato;
- visto il Piano di Gestione del Rischio Idraulico allegato alla pratica;

si rilascia parere favorevole inerente le opere di sicurezza idraulica previste con le seguenti prescrizioni:

- il sistema di compensazione dovrà rimanere vuoto ed essere immediatamente svuotato al termine di eventuali allagamenti;

Il Funzionario
Dott. Giuseppe Bruschi

Il Dirigente
Ing. Franco Fini



Direzione Provinciale di Massa Carrara
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 01/12/2016

Data: 01/12/2016 - Ora: 11.56.36 Fine
Visura n.: T152447 Pag: 1

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832)	
	Provincia di MASSA	
Catasto Fabbricati	Foglio: 104 Particella: 662 Sub.: 1	

Unità immobiliare

Unità immobiliare													
N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO							DATI DERIVANTI DA	
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona	Cens.	Micro	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie		Rendita
1	Urbana	104	662	1	1			A/7	3	17,5 vani	Totale: 443 m² Totale escluse aree scoperte*: 425 m²	Euro 3.886,34	VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 29/11/2016 protocollo n. MS0057716 in atti dal 29/11/2016 VARIAZIONE DI CLASSAMENTO (n. 14875.1/2016)
Indirizzo				VIA LUIGI CADORNA SNC piano: S1-T-1-2;									
Notifica				in corso con prot. MS0057736/2016 del 30/11/2016				Partita		-		Mod.58	
Annotazioni				di studio: classamento e rendita rettificati (d.m. 701/94)									

INTERESTATI

N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE		DIRITTI E ONERI REALI	
1	DOMENICHINI Anna Maria	nata a	ORTONOVO	il 05/09/1956	DMNNMR56P45G143N*		(1) Proprieta` per 1/3	
2	FONTANILI Filippo	nato a	CARRARA	il 11/01/1989	FNTFFP89A11B832R*		(1) Proprieta` per 1/3	
3	FONTANILI Nicola	nato a	CARRARA	il 12/06/1978	FNTNCL78H12B832P*		(1) Proprieta` per 1/3	

Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

** Si intendono escluse le "superfici di balconi, terrazzi e aree scoperte pertinenziali e accessorie, comunicanti o non comunicanti" (cfr. Provvedimento del Direttore dell'Agenzia delle Entrate 29 marzo 2013).



Direzione Provinciale di Massa Carrara
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Data: 01/12/2016 - Ora: 11.58.42 Fine
Visura n.: T154022 Pag: 1

Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 01/12/2016

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832)
Catasto Terreni	Provincia di MASSA
	Foglio: 104 Particella: 662

Area di enti urbani e promiscui

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI CLASSAMENTO					DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)		Deduz	Reddito	
1	104	662		-	ENTE URBANO	ha are ca 15 27			Dominicale Agrario	
Notifica									Tipo mappale del 30/11/2015 protocollo n. MS0068194 in atti dal 30/11/2015 presentato il 30/11/2015 PER AMPLIAMENTO (n. 68194.1/2015)	
Annotazioni					Partita		1			
di immobile: sr										
Unità immobiliari n. 1										
Tributi erariali: Euro 0.90										

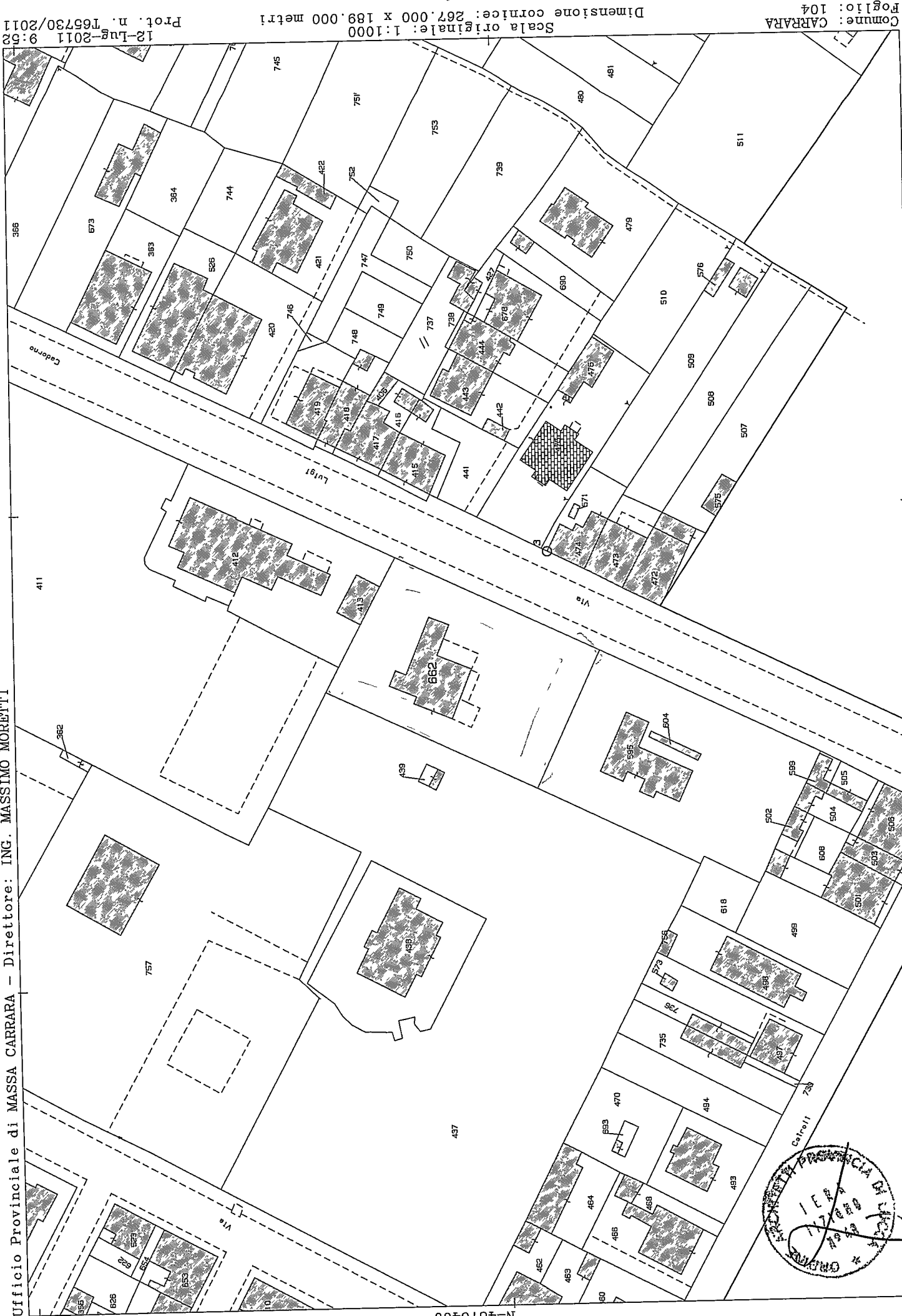
Visura telematica

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

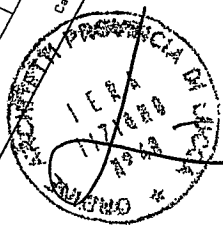
Tipo mappale del 30/11/2015 protocollo n. MS0068194 in atti dal 30/11/2015 presentato il 30/11/2015 PER AMPLIAMENTO (n. 68194.1/2015)

Per Visura

Ufficio Provinciale di MASSA CARRARA - Direttore: ING. MASSIMO MORETTI



N=4876400



Particella: 662

E=1584200

Comune: CARRARA
Foglio: 104

Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 267.000 x 189.000 metri

12-Lug-2011 9:52
Prot. n. T65730/2011

- 3 FEB. 2017

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

I Sottoscritti

ANNA MARIA DOMENICHINI, nata a Ortonovo (Sp), il 05/09/1956 e residente a Carrara (Ms),
in via Luigi Cadorna, n° 4 b, c.f. DMN NMR 56P45 G143N;

NICOLA FONTANILI, nato a Carrara (Ms), il 12/06/1978 ed ivi residente in via Luigi Cadorna, n°
4 b, c.f. FNT NCL 78H12 B832P;

FILIPPO FONTANILI, nato a Carrara (Ms), il 11/01/1989 ed ivi residente, in via Luigi Cadorna, n°
4 b, c.f. FNT FPP 89A11 B832R,

consapevoli delle responsabilità penali in caso di false dichiarazioni, così come espressamente
stabilito dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000,

DICHIARANO

ai fini della titolarità di cui all'art. 11 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380 e s.m.i., di avere la disponibilità
dell'immobile ad uso di civile abitazione sito in Carrara, loc. Marina, via Luigi Cadorna n° 4 b,
censito in catasto nel fg. n° 104, con il mapp. n° 662, in qualità di proprietari.

Ai sensi e per gli effetti di cui all'art.13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003 (Codice in materia di dati personali)
dichiariamo di essere informati 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 ci
competono tutti i diritti previsti.

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

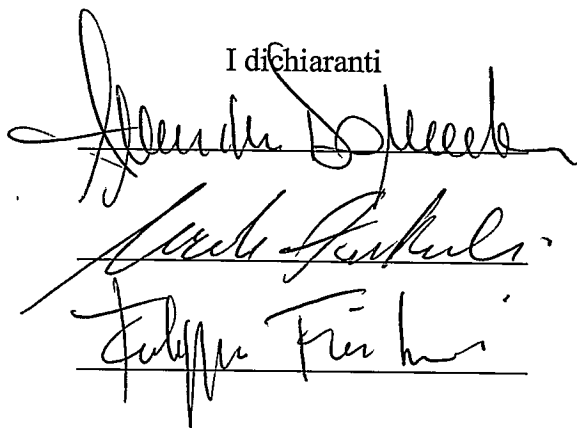
☐ l'autocertificazione è sottoscritta dal dichiarante in presenza del dipendente addetto.

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

02 FEB. 2017

Carrara,

I dichiaranti





1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100	

**RELAZIONE ALLEGATA ALLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' AI
SENSI DELLA LEGGE 13/89 ART. 1 comma IV°.**

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO
AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI
CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO
104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

Trattasi di ampliamento di edificio residenziale privato per cui è richiesto il requisito di
"adattabilità". Si considera "adattabile" un edificio quando, tramite l'esecuzione
differita nel tempo di lavori, può essere reso idoneo, a costi contenuti, alle necessità di
persone con ridotta o impedita capacità motoria.

Esternamente, in corrispondenza dell'ingresso pedonale, la realizzazione di una
rampa, di larghezza non inferiore a mt 1,20 e con pendenza non superiore all' 8%,
garantirà l'accesso all'abitazione a persone su sedia a ruote.

Il percorso dall'area parcheggio al marciapiede adiacente all'abitazione non presenta
dislivelli, sarà sufficiente realizzare una pavimentazione di raccordo in materiale idoneo
per sedia a ruote. La soglia di ingresso non supera i 2,5 cm. Nello stesso modo potrà
essere realizzata una pavimentazione di raccordo con la piscina.

L'ampliamento in progetto si articola su due piani fuori terra collegati internamente da
una scala a rampa unica e da una piattaforma elevatrice di misure idonee per l'uso anche
da parte di persone su sedia a ruote. Sia al piano terra che al primo piano, non sono
presenti dislivelli tra i vari locali; tutte le porte interne presentano le misure minime
richieste dalla normativa vigente in materia (min. 80 cm).

Per quanto riguarda i servizi igienici, il bagno al piano primo, indicato nella relativa
tavola allegata, potrà essere adattato all'uso di persona su sedia a ruote attraverso
l'installazione delle attrezzature specifiche costituite da lavabo, doccia a pavimento con
seggolino a ribalta, w.c. con doccetta e maniglioni.

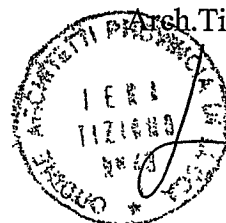
Quindi, si può considerare il progetto "adattabile" tramite l'esecuzione differita
nel tempo di lavori che non modificano né le strutture portanti né la rete principale degli
impianti.

Le relative soluzioni tecniche sono illustrate nell'elaborato grafico allegato, in forma di
sovrapposto.

Forte dei Marmi 02.FEB...2017

In fede

Arch. Tiziano Lera



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' AI SENSI DELLA LEGGE 13/89 ART. 1
comma IV**

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO
AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI
CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO
104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

Io sottoscritto Architetto Tiziano Lera, nato a Capannori (LU), 1'8 giugno 1944,
domiciliato a Forte dei Marmi in viale italico n° 1/d, iscritto all'ordine degli Architetti
della provincia di Lucca al n° 48, in qualità di tecnico incaricato del progetto,

DICHIARO

che le suddette opere risultano conformi alla legge 9 gennaio 1989 n° 13 ed al DM 14
giugno 1989 n° 236.

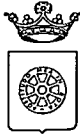
In particolare per il suddetto fabbricato, trattandosi di un edificio residenziale, è
garantito il requisito di "adattabilità".

Le relative soluzioni tecniche sono illustrate nell'elaborato grafico allegato, in forma di
sovrapposto.

02 FEB. 2017
Forte dei Marmi

In fede
Arch. Tiziano Lera



Protocollo 	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:	ANNAMARIA nome	DOMENICHINI Cognome
Residente/con sede via/piazza	VIA LUIGI CADORNA n° 4	
Comune	CARRARA	Cap 54033 Prov MS

Per i lavori di:

tipologia intervento in copertura	Ristrutturazione con ampliamento	
Nel Fabbricato posto in via/piazza	Luigi Cadorna n° 4	
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)	☒ sì ☐ 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)	

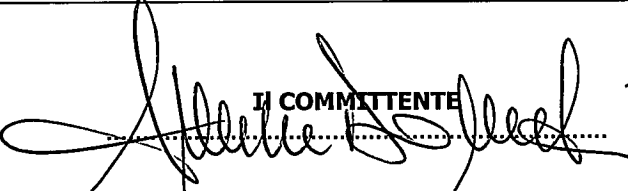
Tecnico incaricato:	GIULIANO nome	PELLICIARI Cognome
Iscritto all'Albo/Ordine Professionale	INGEGNERI	di MS n° 350
con sede in via/piazza	VIA GENOVA n° 12	
Comune	CARRARA	Cap 54033 Prov MS

Carrara il 07/07/2017

IL TECNICO INCARICATO (per accettazione)




IL COMMITTENTE



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 (ampl.) ☐ 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) – 30 cm

Descrizione/articolazione

Trattasi di copertura a falde e gronda continua per la porzione alta del fabbricato che rappresenta l'80% circa del totale della copertura. Soltanto una piccola porzione, disposta sul lato nord-est, risulta impostata a quota inferiore. La copertura sarà raggiungibile da lucernario posto sulla porzione di fabbricato in ampliamento. Da qui, la porzione più bassa sarà raggiungibile da sopra in piena sicurezza avendo previsto punti di ancoraggio nella zona di passaggio tra le due falde, dove si rileva un dislivello minimo di 30 cm circa.

2. DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA	☒ Interno ☐ Esterno
☒ PERCORSO PERMANENTE ☒ Scala fissa a gradini ☒ Scala retrattile ☐ Corridoi (largh. Min 60 cm h. min 180 cm) ☐ _____ ☐ Scala fissa a pioli ☐ Scala portatile ☐ Passerelle/ Andatoie ☐ _____ Le scale utilizzate sono opportunamente vincolate alla zona di sbarco e dotate di maniglioni e/o corrimano h 1 m. Descrizione/note: dal piano terra al piano primo abbiamo la presenza di scala fissa regolamentare. Dal piano primo, il sottotetto sarà raggiungibile con scala retrattile di idonee dimensioni. Dal sottotetto, attraverso finestratura tipo velux ad anta ribaltabile e in regola secondo i disposti della L.R. 75/R - 2013, si può raggiungere la copertura.	
☐ 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. 90 x 80 _____ dimensioni m. _____ x _____	quantità n° _____
	<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>		
	☐ Apertura verticale	dimensioni m. _____ x _____ dimensioni m. _____ x _____	quantità n° _____
	<i>larghezza minima 0,70 metri – altezza minima 1,20 metri</i>		
☐ esterno	☐ Ancoraggi puntuali _____ ☐ Parapetti _____	☐ Linee di ancoraggio _____ ☐ Altro _____	
☒ ACCESSO PERMANENTE Descrizione/note: Attraverso apertura inclinata tipo velux di idonea dimensione, sarà raggiungibile la copertura.			
☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio rigide orizzontali
- ☐ Linee di ancoraggio rigide verticali/
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Ganci di sicurezza da tetto
- ☒ Dispositivi di ancoraggio puntuali

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie
- ☐ _____
- ☐ _____

☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Dispositivi di ancoraggio a corpo morto
- ☐ _____

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie

D.P.I. NECESSARI

- ☒ Imbracatura
- ☒ Assorbitori di Energia
- ☐ Dispositivo anticaduta Retrattile
- ☒ Dispositivo anticaduta di tipo guidato)

- ☒ Cordini Lmax. 2.00 ml
- ☐ Doppio Cordini Lmax. 2.00 ml.
- ☐ Connettori (moschettoni)
- ☒ 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)

Una volta usciti dal lucernario ed assicurati al relativo gancio di sicurezza, si dovrà raggiungere la linea vita ed assicurarsi a questa. Tutte le movimentazioni in quota dovranno essere effettuate con dispositivo anticaduta guidato ed assicurandosi ai deviatori di caduta ogniqualvolta ci si avvicini alle zone d'angolo, al fine di evitare potenziali effetti pendolo in caso di caduta.

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

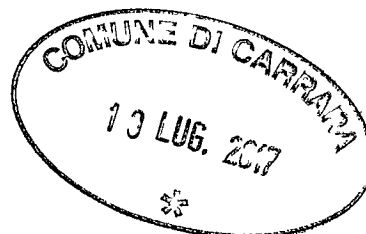
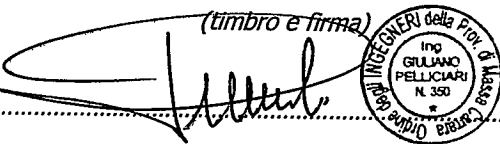
Il sottoscritto professionista attesta la conformità del progetto alle misure preventive e protettive indicate nella sezione II del D.P.G.R. 18.12.2013 n. 75/r – relativo alle istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni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

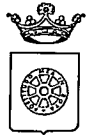
Il Professionista

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

Data 07/07/2017.

(timbro e firma)



Protocollo 	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:	ANNAMARIA nome	DOMENICHINI Cognome
Residente/con sede via/piazza	VIA LUIGI CADORNA n° 4	
Comune	CARRARA	Cap 54033 Prov MS

Per i lavori di:

tipologia intervento in copertura	Ristrutturazione con ampliamento
Nel Fabbricato posto in via/piazza	Luigi Cadorna n° 4
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:	GIULIANO nome	PELLICIARI Cognome
Iscritto all'Albo/Ordine Professionale	INGEGNERI di MS n° 350	
con sede in via/piazza	VIA GENOVA n° 12	
Comune	CARRARA	Cap 54033 Prov MS

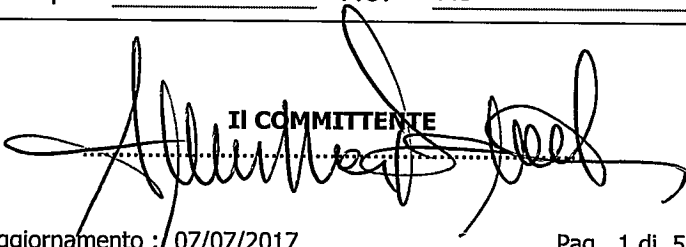
Carrara il 07/07/2017

IL TECNICO INCARICATO (per accettazione)



Relazione tecnica elaborato tecnico della copertura

IL COMMITTENTE


 Aggiornamento : 07/07/2017

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 (ampl.) ☐ 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) – 30 cm

Descrizione/articolazione

Trattasi di copertura a falde e gronda continua per la porzione alta del fabbricato che rappresenta l'80% circa del totale della copertura. Soltanto una piccola porzione, disposta sul lato nord-est, risulta impostata a quota inferiore. La copertura sarà raggiungibile da lucernario posto sulla porzione di fabbricato in ampliamento. Da qui, la porzione più bassa sarà raggiungibile da sopra in piena sicurezza avendo previsto punti di ancoraggio nella zona di passaggio tra le due falde, dove si rileva un dislivello minimo di 30 cm circa.

2. DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

☒ Interno

☐ Esterno

☒ PERCORSO PERMANENTE

- ☒ Scala fissa a gradini ☒ Scala retrattile ☐ Corridoi (largh. Min 60 cm h. min 180 cm) ☐ _____
☐ Scala fissa a pioli ☐ Scala portatile ☐ Passerelle/ Andatoie ☐ _____

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

Descrizione/note: dal piano terra al piano primo abbiamo la presenza di scala fissa regolamentare. Dal piano primo, il sottotetto sarà raggiungibile con scala retrattile di idonee dimensioni. Dal sottotetto, attraverso finestratura tipo velux ad anta ribaltabile e in regola secondo i disposti della L.R. 75/R - 2013, si può raggiungere la copertura.

☐ 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. 90 x 80	quantità n° _____
		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 _____	

☒ ACCESSO PERMANENTE

Descrizione/note: Attraverso apertura inclinata tipo velux di idonea dimensione, sarà raggiungibile la copertura.

☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio rigide orizzontali
- ☐ Linee di ancoraggio rigide verticali/
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Ganci di sicurezza da tetto
- ☒ Dispositivi di ancoraggio puntuali

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie
- ☐ _____
- ☐ _____

☐ 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
- ☐ Linee di ancoraggio flessibili verticali/inclinate
- ☐ Dispositivi di ancoraggio a corpo morto
- ☐ _____

- ☐ Reti di sicurezza
- ☐ Impalcati
- ☐ Parapetti
- ☐ Passerelle e andatoie

D.P.I. NECESSARI

- ☒ Imbracatura
- ☒ Assorbitori di Energia
- ☐ Dispositivo anticaduta Retrattile
- ☒ Dispositivo anticaduta di tipo guidato)

- ☒ Cordini Lmax. 2.00 ml
- ☐ Doppio Cordino Lmax. 2.00 ml.
- ☐ Connettori (moschettoni)
- ☒ 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)

Una volta usciti dal lucernario ed assicurati al relativo gancio di sicurezza, si dovrà raggiungere la linea vita ed assicurarsi a questa. Tutte le movimentazioni in quota dovranno essere effettuate con dispositivo anticaduta guidato ed assicurandosi ai deviatori di caduta ogniqualvolta ci si avvicini alle zone d'angolo, al fine di evitare potenziali effetti pendolo in caso di caduta.

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

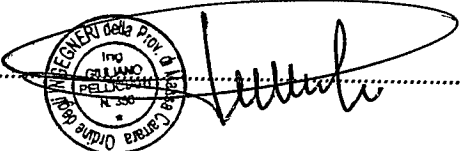
Il sottoscritto professionista attesta la conformità del progetto alle misure preventive e protettive indicate nella sezione II del D.P.G.R. 18.12.2013 n. 75/r – relativo alle istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni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

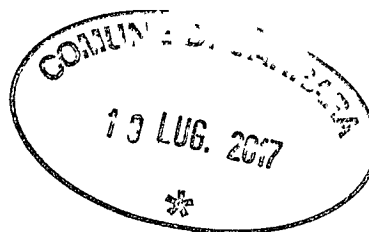
Il Professionista

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

Data 07/07/2017.

(timbro e firma)







tiziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera



RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

Premessa

Il fabbricato, nella sua consistenza attuale, è stato realizzato in virtù della Concessione Edilizia n° 230 del 1° agosto 1980 e successive varianti, rilasciata per la *Costruzione di un fabbricato ad uso civile abitazione sito in Marina di Carrara – via Cadorna*.

Successivamente è stato oggetto di istanza di condono per abusi edilizi relativa a lavori di ampliamento consistenti nella *chiusura di porticato a fabbricato residenziale* – Definita con concessione edilizia in sanatoria n° pratica 879 del 1997.

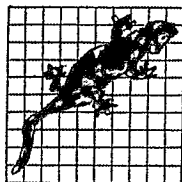
Precedenti titoli paesaggistici: Nulla Osta Regione Toscana – Delibera della Giunta Regionale n. 8950 del 25.10.78; Autorizzazione del Sindaco n. 44 del 11/04/97.

Nel 2013 viene rilasciata Compatibilità Paesaggistica n° 80 del 20/06/2013 e Attestazione di Conformità Edilizia in sanatoria n° 21 del 01/07/2013 per *Piccole modifiche interne ed esterne* senza aumento di superfici utili e di volume.

Nel vigente Regolamento Urbanistico l'edificio è classificato R3 – Edifici di recente formazione in contesti ambientali omogenei e giardino H3. Per tali edifici l'art. 9 delle NTA prevede l'ampliamento ed in particolare l'art. 10, relativo alla disciplina degli immobili, consente, in alternativa all'applicazione dell'indice Uf, un incremento del 20% della Sul esistente.

L'immobile nel Piano Strutturale è individuato nell'Utoe 3 della Marina, in generale costituita da un tessuto residenziale formatosi prevalentemente a partire dal dopoguerra, caratterizzato da un assetto omogeneo nella parte più vicina alla costa e da ampie zone disomogenee/eterogenee nelle parti marginali, a tratti edificate in modo casuale.

L'Utoe è a sua volta suddivisa in zone urbane caratterizzate da un diverso tessuto edilizio: l'immobile in oggetto ricade nella zona urbana di Marina-Levante, che rimane compresa tra l'asse di via XX Settembre, la fascia industriale che costeggia il Carrione, a monte della zona portuale, caratterizzata da un tessuto residenziale di più recente formazione ed anche dalla presenza di aree dismesse ed aree libere.



l'izionario lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

L'immobile, a tipologia a villa monofamiliare con circostante resede ad uso giardino, è situato sulla sinistra (direzione mare-monti) della via Cadorna che ha origine dal lungomare, ultima strada di carattere residenziale prima della zona industriale. In questo tratto la via Cadorna è alberata e caratterizzata da ville e villette monofamiliari con giardino di pertinenza. Sul lato destro sono presenti anche più modesti edifici terra tetto a filo strada. La villa esistente, come detto risalente ai primi anni '80 e derivante dalla trasformazione di un preesistente manufatto, si distribuisce principalmente su due piani fuori terra, soffitta e piano interrato.

Si accede alla proprietà attraverso ingresso pedonale che si apre sul giardino presentando il prospetto lato mare della villa, ed un ingresso carrabile posto più a monte con area parcheggio sul retro.

Il fabbricato, si articola in più corpi: il corpo principale si sviluppa su due piani fuori terra e soffitta con copertura a padiglione; un secondo corpo, lato sud-est, più basso a due piani con copertura a mezzo padiglione ed un terzo corpo, lato nord-ovest, ad un piano con copertura a terrazza in parte con tettuccio/gronda di rigiro. La terrazza costituisce la copertura anche del portichetto, lato nord-est di servizio alla cucina, con scala di accesso di servizio alla cantina. Lo stesso motivo della copertura a terrazza con tettuccio/gronda di rigiro, in questo caso con fioriera annessa, si ripete per il portico sul lato opposto a sud-est. Il fabbricato è inoltre corredato, lato sud-ovest, di pompeina in corrispondenza della sala pranzo.

Sotto l'ingombro di tutto l'edificio, con esclusione della zona pranzo, si estende il piano interrato costituito da vani accessori quali cantina, lavanderia stireria, centrale termica.

Il piano terra, circondato da ampie pavimentazioni esterne in cotto, si compone di: ingresso ed ampio soggiorno, sala da pranzo, cucina, scala di accesso al piano primo ed alla cantina, disimpegno, wc e studio.

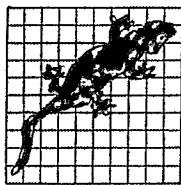
Al piano primo vi sono: disimpegno scale, grande stanza armadi con accesso alla terrazza lato sud-est, bagno ed ampia camera con balcone lato sud-ovest; altre due camere con bagno esclusivo e accesso alle terrazze rispettivamente sul lato nord-ovest e sud-est.

Dal piano primo attraverso la scala si accede direttamente alla soffitta costituita da un grande ambiente non tramezzato, caratterizzato dall'oblò centrale lato sud-ovest con soprastante lucernario, e da due vani disimpegnati ciascuno con lucernario a soffitto.

Descrizione dell'intervento

Come detto in premessa il Regolamento Urbanistico vigente consente un ampliamento fino al 20% della superficie utile lorda esistente; per nuove esigenze familiari la proprietà intende usufruire di tale possibilità per ricavare principalmente una camera con bagno.

Analizzati vari fattori, sia interni che esterni all'edificio, sia per motivi di distanze dai confini che per motivi funzionali alla distribuzione interna ed alla fruizione degli spazi e, non ultime le esigenze della committenza, l'ampliamento viene previsto nell'angolo



l'iziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

Sud del fabbricato andando a riempire, per così dire, il “vuoto” dove attualmente insiste il portico.

Il nuovo volume avrà una altezza di massima di mt 7,50, con copertura a padiglione a gronda costante con le stesse caratteristiche tipologiche dell'edificio esistente sia per forma, che per materiali e colori.

Il corpo in ampliamento quindi, presenterà una altezza inferiore rispetto al corpo di fabbrica principale dell'edificio esistente, quest'ultimo infatti, con i nuovi parametri edilizi introdotti nel maggio 2015, presenta oggi un' altezza superiore a 7,50 mt. Conseguentemente non risulta possibile realizzare l'ampliamento *attraverso l'estensione della costruzione esistente, da terra a tetto, attraverso la formazione di un organismo architettonico omogeneo...*, come indicato all' art 9 – (ru3)ampliamento - del Regolamento Urbanistico.

La nuova copertura sarà raccordata a quella esistente con una struttura leggera per completare il padiglione e mantenere comunque un effetto di “accrescimento omogeneo” del fabbricato.

L'intervento propone quindi la continuità del linguaggio architettonico, ribadito anche dalla scelta dell'uso degli stessi materiali, finiture esterne, colori e tipologia della copertura in sintonia e coerenza con le caratteristiche architettoniche del fabbricato esistente.

L'ampliamento, strutturalmente indipendente, sarà impostato sulle quote esistenti dei vari piani per non avere soluzione di continuità nel raccordarsi con l'abitazione e gli spazi esterni. La nuova struttura sarà realizzata in pilastri e travi in c.a. e tamponature in laterizio del tipo Poroton.

Il vano sottotetto che viene a crearsi non sarà accessibile da scala fissa ma solo con botola di accesso e non presenterà aperture verso l'esterno ad esclusione del solo lucernario per le future manutenzioni della copertura nelle forme e dimensioni a norma di legge.

A piano terra si accede in un' ampia sala di ingresso collegata all'abitazione attraverso il passaggio dallo studio. Attraverso la scala ed una piattaforma elevatrice, richiesta dalla committenza, si accede al piano primo composto da disimpegno ed ampia camera con bagno.

Per quanto riguarda gli esterni, sarà mantenuta una piccola porzione del portico per riproporre l'elemento di simmetria con la terrazza lato nord-ovest, caratterizzante il prospetto esistente lato mare; la pavimentazione esterna in cotto sarà prolungata ed ampliata sul davanti lato strada.

L'ampliamento, sul lato sud-est (lato via Cadorna), andrà a richiamare sul prospetto il corpo a padiglione capeggiante sul lato mare e connotato dall'oblò centrale; in questo caso l'oblò, come anche quelli proposti sul lato mare dell'ampliamento in corrispondenza del sottotetto, sarà di fatto un finto oblò, proposto solo come elemento ricorrente nel linguaggio dell'edificio esistente.

Nel suo complesso l'intervento vedrà l'utilizzo dei medesimi materiali, coloriture, tipologia delle foronomie, fasce di riquadro, comprese le inferriate a treillage, il tipo di gronda, di canale ed ogni altro elemento di finitura caratterizzante il fabbricato



luziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

esistente: fasce di riquadro alle aperture, soglie e davanzali in marmo bardiglio nuvolato sabbiato; fasce di rigiro degli oblò e marcapiano in mattoncini di cotto; sottogronda in tavole di laterizio e travicelli castagno; manto di copertura coppi ed embrici; canali e pluviali di gronda in rame del tipo tradizionale; pavimentazione esterna in cotto formato quadrato posta in diagonale.

Saranno inoltre realizzati a piano terra, in luogo del grande lucernario a pavimento lato sud-ovest, due lucernari rialzati ed apribili per ovviare alla presenza di umidità nel vano interrato sottostante.

I pannelli solari e fotovoltaici saranno posizionati sulla falda lato mare dell'ampliamento per motivi prestazionali e saranno del tipo integrato nella copertura.

Sul lato mare del giardino, spostata verso nord-est sarà realizzata una piscina di modeste dimensioni e forma classica. La piscina, prevista a skimmer, presenterà una prima zona di profondità 1,00 metro (livello acqua 0,90 mt) ed una seconda parte di profondità 1,50 mt (livello acqua 1,40 mt). Il locale tecnico sarà interrato e posto lateralmente alla piscina in corrispondenza della zona più profonda; pavimentato e accessibile, per gestione e manutenzione, attraverso una botola sufficientemente grande per il passaggio dei componenti impiantistici e persona addetta.

In adiacenza al locale tecnico è prevista la realizzazione di due vasche di compensazione in ottemperanza alle Linee Guida relative alla normativa PAI (Piano Assetto Idrogeologico) per le aree perimetrate a Pericolosità Idraulica Elevata (PIE) come nel caso in oggetto.

Citando le stesse linee guida "la condizione che l'intervento in progetto non determini l'aumento della pericolosità nelle aree adiacenti viene quasi sempre raggiunta mediante la realizzazione di vasche di compensazione di dimensioni pari a quelle che l'intervento può sottrarre in caso di piena".

Le vasche previste in progetto sono pertanto dimensionate nella misura minima derivante dai calcoli specifici legati al battente idraulico della zona.

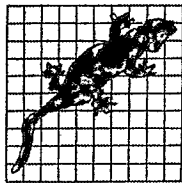
La scelta dell'ubicazione delle vasche unisce necessità tecnico/pratiche con il proposito di non intaccare ulteriori zone verdi dell'area esterna sistemata a giardino.

Le vasche saranno superiormente pavimentate con lo stesso materiale e formato previsto per la copertura del locale tecnico ma la posa avverrà su grigliato in ferro, e/o similare, e gli elementi saranno distanziati in modo tale da fare filtrare l'acqua (tipo cabine del mare).

Sugli altri due lati "liberi" della piscina, la pavimentazione circostante sarà completata con un semplice bordo di 40 cm.

Il rivestimento interno della piscina è previsto in apposito intonaco color sabbia, mentre la pavimentazione circostante in bardiglio nuvolato formato a "doghe" con finitura antiscivolo.

La piscina con la sua pavimentazione circostante, ubicata in prossimità della esistente pompeiana, ossia zona di soggiorno e pranzo all'aperto dell'abitazione, sarà posta alla quota del terreno sistemato esistente. Essendo tale terreno lievemente "accollinato" e quindi digradante verso il perimetro del lotto, il marciapiede della piscina si troverà ad emergere, nel punto più lontano dall'abitazione, di circa 15 cm.



tiziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

Il riempimento della piscina sarà effettuato con acqua di autobotte trattata con le specifiche modalità. Solo per il reintegro sarà utilizzata l'acqua di acquedotto.

Per quanto riguarda gli scarichi, l'acqua derivante dal lavaggio dei filtri, poiché contiene polvere fossile, unitamente a ciò che ha trattenuto nel corso del ciclo di filtrazione, sarà allontanata mediante condotta e smaltita direttamente nella pubblica fognatura dinamica.

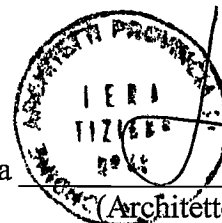
La piscina, per ragioni statiche strutturali dovrà essere sempre piena. Le situazioni in cui può essere necessario provvedere allo svuotamento sono sostanzialmente due: svuotamento per pulizia stagionale o svuotamento per cause accidentali. Anche in questi due casi si potrà ricorrere all'autobotte. Ad ogni modo, trattandosi di acqua chiarificata, potrà essere scaricata come qualsiasi altra acqua superficiale. Infatti, nel primo caso l'acqua avrà trascorso tutto l'inverno nella piscina e pertanto il cloro residuo sarà assolutamente inesistente; nel secondo caso, se lo svuotamento deve avvenire con carattere di urgenza, il cloro residuo sarà eliminato mediante l'aggiunta di specifica sostanza (Metabisolfito).

Naturalmente, prima di eseguire le eventuali operazioni di scarico, sarà cura della proprietà richiedere al momento la specifica autorizzazione allo smaltimento presso i competenti uffici.

L'intervento prevede inoltre lo spostamento di una palma, di un olivo e la rimozione di una macchia di alloro che sarà sostituita con un nuovo esemplare come indicato negli elaborati grafici dello stato sovrapposto.

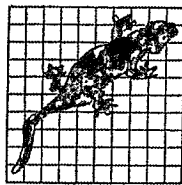
Carrara, li 03 LUG. 2017

Il Progettista



(Architetto Tiziano Lera)





tiziano lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

-----oooooooo-----

RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

Premessa

Il fabbricato, nella sua consistenza attuale, è stato realizzato in virtù della Concessione Edilizia n° 230 del 1° agosto 1980 e successive varianti, rilasciata per la *Costruzione di un fabbricato ad uso civile abitazione sito in Marina di Carrara – via Cadorna*.

Successivamente è stato oggetto di istanza di condono per abusi edilizi relativa a lavori di ampliamento consistenti nella *chiusura di porticato a fabbricato residenziale* – Definita con concessione edilizia in sanatoria n° pratica 879 del 1997.

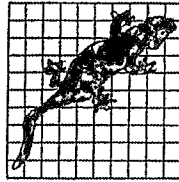
Precedenti titoli paesaggistici: Nulla Osta Regione Toscana – Delibera della Giunta Regionale n. 8950 del 25.10.78; Autorizzazione del Sindaco n. 44 del 11/04/97.

Nel 2013 viene rilasciata Compatibilità Paesaggistica n° 80 del 20/06/2013 e Attestazione di Conformità Edilizia in sanatoria n° 21 del 01/07/2013 per *Piccole modifiche interne ed esterne senza aumento di superfici utili e di volume*.

Nel vigente Regolamento Urbanistico l'edificio è classificato R3 – Edifici di recente formazione in contesti ambientali omogenei e giardino H3. Per tali edifici l'art. 9 delle NTA prevede l'ampliamento ed in particolare l'art. 10, relativo alla disciplina degli immobili, consente, in alternativa all'applicazione dell'indice U_f , un incremento del 20% della S_{ul} esistente.

L'immobile nel Piano Strutturale è individuato nell'Utoe 3 della Marina, in generale costituita da un tessuto residenziale formatosi prevalentemente a partire dal dopoguerra, caratterizzato da un assetto omogeneo nella parte più vicina alla costa e da ampie zone disomogenee/eterogenee nelle parti marginali, a tratti edificate in modo casuale.

L'Utoe è a sua volta suddivisa in zone urbane caratterizzate da un diverso tessuto edilizio: l'immobile in oggetto ricade nella zona urbana di Marina-Levante, che rimane compresa tra l'asse di via XX Settembre, la fascia industriale che costeggia il Carrione, a monte della zona portuale, caratterizzata da un tessuto residenziale di più recente formazione ed anche dalla presenza di aree dismesse ed aree libere.



Iriziano Iera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

L'immobile, a tipologia a villa monofamiliare con circostante resede ad uso giardino, è situato sulla sinistra (direzione mare-monti) della via Cadorna che ha origine dal lungomare, ultima strada di carattere residenziale prima della zona industriale. In questo tratto la via Cadorna è alberata e caratterizzata da ville e villette monofamiliari con giardino di pertinenza. Sul lato destro sono presenti anche più modesti edifici terra tetto a filo strada. La villa esistente, come detto risalente ai primi anni '80 e derivante dalla trasformazione di un preesistente manufatto, si distribuisce principalmente su due piani fuori terra, soffitta e piano interrato.

Si accede alla proprietà attraverso ingresso pedonale che si apre sul giardino presentando il prospetto lato mare della villa, ed un ingresso carrabile posto più a monte con area parcheggio sul retro.

Il fabbricato, si articola in più corpi: il corpo principale si sviluppa su due piani fuori terra e soffitta con copertura a padiglione; un secondo corpo, lato sud-est, più basso a due piani con copertura a mezzo padiglione ed un terzo corpo, lato nord-ovest, ad un piano con copertura a terrazza in parte con tettuccio/gronda di rigiro. La terrazza costituisce la copertura anche del portichetto, lato nord-est di servizio alla cucina, con scala di accesso di servizio alla cantina. Lo stesso motivo della copertura a terrazza con tettuccio/gronda di rigiro, in questo caso con fioriera annessa, si ripete per il portico sul lato opposto a sud-est. Il fabbricato è inoltre corredato, lato sud-ovest, di pompeina in corrispondenza della sala pranzo.

Sotto l'ingombro di tutto l'edificio, con esclusione della zona pranzo, si estende il piano interrato costituito da vani accessori quali cantina, lavanderia stireria, centrale termica.

Il piano terra, circondato da ampie pavimentazioni esterne in cotto, si compone di: ingresso ed ampio soggiorno, sala da pranzo, cucina, scala di accesso al piano primo ed alla cantina, disimpegno, wc e studio.

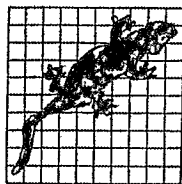
Al piano primo vi sono: disimpegno scale, grande stanza armadi con accesso alla terrazza lato sud-est, bagno ed ampia camera con balcone lato sud-ovest; altre due camere con bagno esclusivo e accesso alle terrazze rispettivamente sul lato nord-ovest e sud-est.

Dal piano primo attraverso la scala si accede direttamente alla soffitta costituita da un grande ambiente non tramezzato, caratterizzato dall'oblò centrale lato sud-ovest con soprastante lucernario, e da due vani disimpegnati ciascuno con lucernario a soffitto.

Descrizione dell'intervento

Come detto in premessa il Regolamento Urbanistico vigente consente un ampliamento fino al 20% della superficie utile lorda esistente; per nuove esigenze familiari la proprietà intende usufruire di tale possibilità per ricavare principalmente una camera con bagno.

Analizzati vari fattori, sia interni che esterni all'edificio, sia per motivi di distanze dai confini che per motivi funzionali alla distribuzione interna ed alla fruizione degli spazi e, non ultime le esigenze della committenza, l'ampliamento viene previsto nell'angolo



l'izionario lera
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

Sud del fabbricato andando a riempire, per così dire, il “vuoto” dove attualmente insiste il portico.

Il nuovo volume avrà una altezza di massima di mt 7,50, con copertura a padiglione a gronda costante con le stesse caratteristiche tipologiche dell'edificio esistente sia per forma, che per materiali e colori.

Il corpo in ampliamento quindi, presenterà una altezza inferiore rispetto al corpo di fabbrica principale dell'edificio esistente, quest'ultimo infatti, con i nuovi parametri edilizi introdotti nel maggio 2015, presenta oggi un' altezza superiore a 7,50 mt. Conseguentemente non risulta possibile realizzare l'ampliamento *attraverso l'estensione della costruzione esistente, da terra a tetto, attraverso la formazione di un organismo architettonico omogeneo...*, come indicato all' art 9 – (ru3)ampliamento - del Regolamento Urbanistico.

La nuova copertura sarà raccordata a quella esistente con una struttura leggera per completare il padiglione e mantenere comunque un effetto di “accrescimento omogeneo” del fabbricato.

L'intervento propone quindi la continuità del linguaggio architettonico, ribadito anche dalla scelta dell'uso degli stessi materiali, finiture esterne, colori e tipologia della copertura in sintonia e coerenza con le caratteristiche architettoniche del fabbricato esistente.

L'ampliamento, strutturalmente indipendente, sarà impostato sulle quote esistenti dei vari piani per non avere soluzione di continuità nel raccordarsi con l'abitazione e gli spazi esterni. La nuova struttura sarà realizzata in pilastri e travi in c.a. e tamponature in laterizio del tipo Poroton.

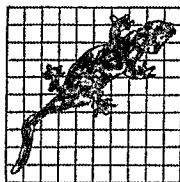
Il vano sottotetto che viene a crearsi non sarà accessibile da scala fissa ma solo con botola di accesso e non presenterà aperture verso l'esterno ad esclusione del solo lucernario per le future manutenzioni della copertura nelle forme e dimensioni a norma di legge.

A piano terra si accede in un' ampia sala di ingresso collegata all'abitazione attraverso il passaggio dallo studio. Attraverso la scala ed una piattaforma elevatrice, richiesta dalla committenza, si accede al piano primo composto da disimpegno ed ampia camera con bagno.

Per quanto riguarda gli esterni, sarà mantenuta una piccola porzione del portico per riproporre l'elemento di simmetria con la terrazza lato nord-ovest, caratterizzante il prospetto esistente lato mare; la pavimentazione esterna in cotto sarà prolungata ed ampliata sul davanti lato strada.

L'ampliamento, sul lato sud-est (lato via Cadorna), andrà a richiamare sul prospetto il corpo a padiglione capeggiante sul lato mare e connotato dall'oblò centrale; in questo caso l'oblò, come anche quelli proposti sul lato mare dell'ampliamento in corrispondenza del sottotetto, sarà di fatto un finto oblò, proposto solo come elemento ricorrente nel linguaggio dell'edificio esistente.

Nel suo complesso l'intervento vedrà l'utilizzo dei medesimi materiali, coloriture, tipologia delle foronomie, fasce di riquadro, comprese le inferriate a treillage, il tipo di gronda, di canale ed ogni altro elemento di finitura caratterizzante il fabbricato



Ilerai Ilerai
DOTTORE IN ARCHITETTURA DOTTORE IN URBANISTICA

esistente: fasce di riquadro alle aperture, soglie e davanzali in marmo bardiglio nuvolato sabbiato; fasce di rigiro degli oblò e marcapiano in mattoncini di cotto; sottogronda in tavole di laterizio e travicelli castagno; manto di copertura coppi ed embrici; canali e pluviali di gronda in rame del tipo tradizionale; pavimentazione esterna in cotto formato quadrato posta in diagonale.

Saranno inoltre realizzati a piano terra, in luogo del grande lucernario a pavimento lato sud-ovest, due lucernari rialzati ed apribili per ovviare alla presenza di umidità nel vano interrato sottostante.

I pannelli solari e fotovoltaici saranno posizionati sulla falda lato mare dell'ampliamento per motivi prestazionali e saranno del tipo integrato nella copertura.

Sul lato mare del giardino, spostata verso nord-est sarà realizzata una piscina di modeste dimensioni e forma classica. La piscina, prevista a skimmer, presenterà una prima zona di profondità 1,00 metro (livello acqua 0,90 mt) ed una seconda parte di profondità 1,50 mt (livello acqua 1,40 mt). Il locale tecnico sarà interrato e posto lateralmente alla piscina in corrispondenza della zona più profonda; pavimentato e accessibile, per gestione e manutenzione, attraverso una botola sufficientemente grande per il passaggio dei componenti impiantistici e persona addetta.

In adiacenza al locale tecnico è prevista la realizzazione di due vasche di compensazione in ottemperanza alle Linee Guida relative alla normativa PAI (Piano Assetto Idrogeologico) per le aree perimetrate a Pericolosità Idraulica Elevata (PIE) come nel caso in oggetto.

Citando le stesse linee guida "la condizione che l'intervento in progetto non determini l'aumento della pericolosità nelle aree adiacenti viene quasi sempre raggiunta mediante la realizzazione di vasche di compensazione di dimensioni pari a quelle che l'intervento può sottrarre in caso di piena".

Le vasche previste in progetto sono pertanto dimensionate nella misura minima derivante dai calcoli specifici legati al battente idraulico della zona.

La scelta dell'ubicazione delle vasche unisce necessità tecnico/pratiche con il proposito di non intaccare ulteriori zone verdi dell'area esterna sistemata a giardino.

Le vasche saranno superiormente pavimentate con lo stesso materiale e formato previsto per la copertura del locale tecnico ma la posa avverrà su grigliato in ferro, e/o similare, e gli elementi saranno distanziati in modo tale da fare filtrare l'acqua (tipo cabine del mare).

Sugli altri due lati "liberi" della piscina, la pavimentazione circostante sarà completata con un semplice bordo di 40 cm.

Il rivestimento interno della piscina è previsto in apposito intonaco color sabbia, mentre la pavimentazione circostante in bardiglio nuvolato formato a "doghe" con finitura antiscivolo.

La piscina con la sua pavimentazione circostante, ubicata in prossimità della esistente pompeiana, ossia zona di soggiorno e pranzo all'aperto dell'abitazione, sarà posta alla quota del terreno sistemato esistente. Essendo tale terreno lievemente "accollinato" e quindi digradante verso il perimetro del lotto, il marciapiede della piscina si troverà ad emergere, nel punto più lontano dall'abitazione, di circa 15 cm.



tiziano lera
DOTTORÉ IN ARCHITETTURA DOTTORÉ IN URBANISTICA

Il riempimento della piscina sarà effettuato con acqua di autobotte trattata con le specifiche modalità. Solo per il reintegro sarà utilizzata l'acqua di acquedotto.

Per quanto riguarda gli scarichi, l'acqua derivante dal lavaggio dei filtri, poiché contiene polvere fossile, unitamente a ciò che ha trattenuto nel corso del ciclo di filtrazione, sarà allontanata mediante condotta e smaltita direttamente nella pubblica fognatura dinamica.

La piscina, per ragioni statiche strutturali dovrà essere sempre piena. Le situazioni in cui può essere necessario provvedere allo svuotamento sono sostanzialmente due: svuotamento per pulizia stagionale o svuotamento per cause accidentali. Anche in questi due casi si potrà ricorrere all'autobotte. Ad ogni modo, trattandosi di acqua chiarificata, potrà essere scaricata come qualsiasi altra acqua superficiale. Infatti, nel primo caso l'acqua avrà trascorso tutto l'inverno nella piscina e pertanto il cloro residuo sarà assolutamente inesistente; nel secondo caso, se lo svuotamento deve avvenire con carattere di urgenza, il cloro residuo sarà eliminato mediante l'aggiunta di specifica sostanza (Metabisolfito).

Naturalmente, prima di eseguire le eventuali operazioni di scarico, sarà cura della proprietà richiedere al momento la specifica autorizzazione allo smaltimento presso i competenti uffici.

L'intervento prevede inoltre lo spostamento di una palma, di un olivo e la rimozione di una macchia di alloro che sarà sostituita con un nuovo esemplare come indicato negli elaborati grafici dello stato sovrapposto.

Carrara, li _____

Il Progettista _____



(Architetto Tiziano Lera)



AL COMUNE DI CARRARA
SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP

OGGETTO: Chiarimento locale Centrale Termica - Istanza presentata il 03/02/2017 finalizzata all'ottenimento di permesso di costruire, proprietà distinta al N.C.E.U. al foglio n° 104 e mappale n° 662, inerente a lavori di AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA, sita in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS, a nome di Domenichini Anna Maria – **Prot. n° 7678/132 del 06/02/2017, istr. n. 07/2017**

Chiarimento in merito alla "c.t." esistente (e non oggetto di intervento).

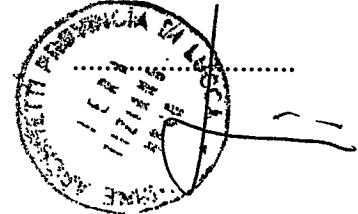
Con il progetto di cui in premessa, si prevede l'ampliamento del 20% della Sul esistente in alternativa all'applicazione dell'indice Uf.

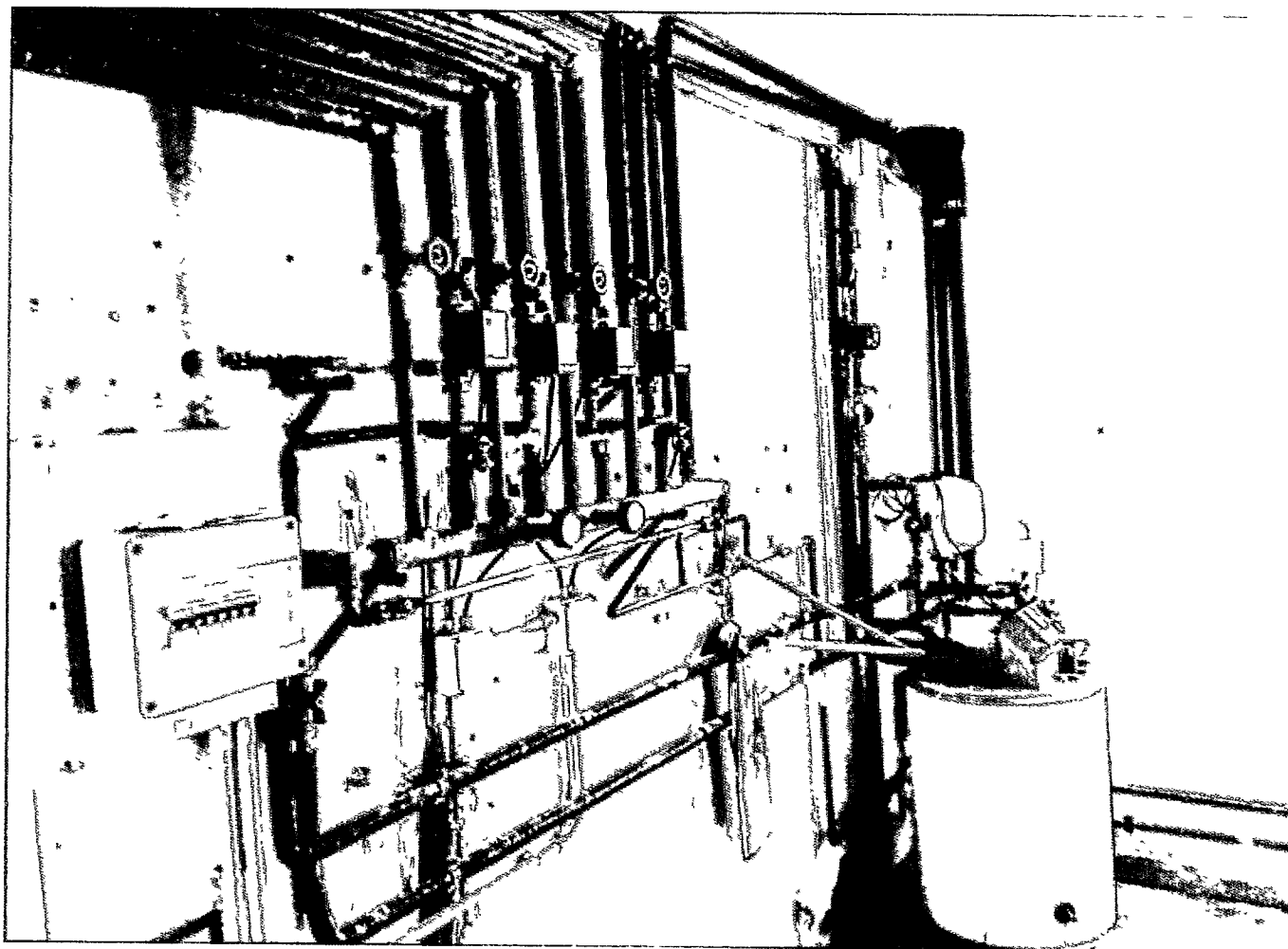
Nel calcolo della Sul esistente, dato su cui si andrà a calcolare il 20%, è stato escluso il vano tecnico interrato con h 2,50 in quanto attualmente adibito a "c.t." come da foto allegata.

Nel progetto non è prevista la modifica di tale destinazione.

Forte dei Marmi 03 LUG. 2017

arch. Tiziano Lera





AL COMUNE DI CARRARA
SETTORE OPERE PUBBLICHE/URBANISTICA E SUAP

OGGETTO: Dichiarazione iscrizione liste Protezione Civile - Istanza presentata il 03/02/2017 finalizzata all'ottenimento di permesso di costruire, proprietà distinta al N.C.E.U. al foglio n° 104 e mappale n° 662, inerente a lavori di AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA, sita in MARINA DI CARRARA VIA CADORNA 4 BIS, a nome di Domenichini Anna Maria – **Prot. n° 7678/132 del 06/02/2017, istr. n. 07/2017**

La sottoscritta Anna Maria Domenichini, nata a Ortonovo (Sp), il 05/09/1956 e residente a Carrara (Ms), Fraz. di Marina, in via Luigi Cadorna, n° 4 b, c.f. DMN NMR 56P45 G143N, in qualità di proprietaria, unitamente ai figli Nicola Fontanili e Filippo Fontanili, dell'immobile di cui all'oggetto,

dichiaro di essere a conoscenza del fatto che tale immobile rientra in aree soggette a PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvione) ed in particolare ricade in zona P2RE; di essere già inserita nella lista della Protezione Civile e di essere indicata quale persona referente responsabile.

03 LUG. 2017
Carrara

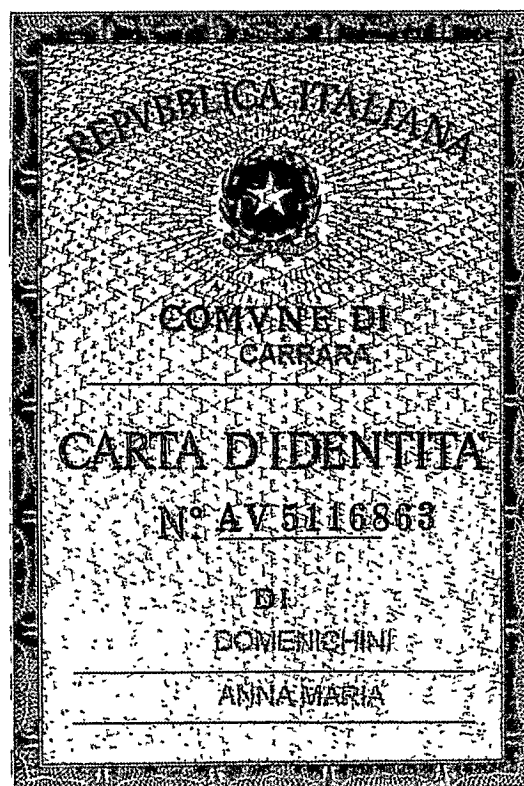
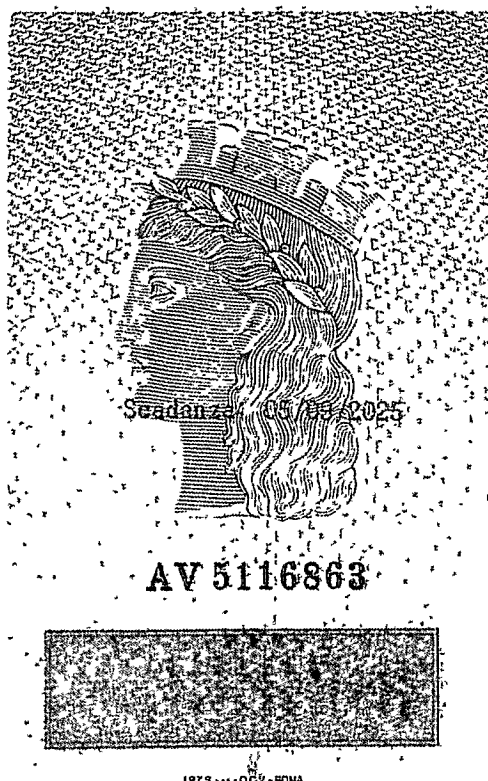


In fede
Anna Maria Domenichini

A handwritten signature in black ink, written over a dotted line. The signature is stylized and appears to read "Anna Maria Domenichini".

Cognome..... DOMENICHINI
 Nome..... ANNA MARIA
 nato il..... 05/09/1956
 (atto n..... 65 P..... 1 S..... A.....)
 a..... ORTONOVO (SP)
 Cittadinanza..... ITALIANA
 Residenza..... CARRARA (MS)
 Via..... CADORNA L. n. 4/B
 Stato civile.....
 Professione..... IMPIEGATA
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura..... 1,70
 Capelli..... Castani Chiari
 Occhi..... Castani
 Segni particolari.....


 Firma del titolare.....
 CARRARA (MS) 20/03/2015
 D'ORDINE DEL SINDACO
 L'INCARICATO
 Dell'Amico Riccardo
 Impronta del dito
 indice sinistro
 Costo Sta E. 5,16
 Diritti di se E. 0,26
 Costo Sta E. 5,16
 COMUNE
 DI
 CARRARA



PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI
EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO
IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA,
CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPP. 662.

Proprietà: Domenichini Anna Maria, Fontanili Nicola, Fontanili Filippo
Progettista: Architetto Tiziano Lera

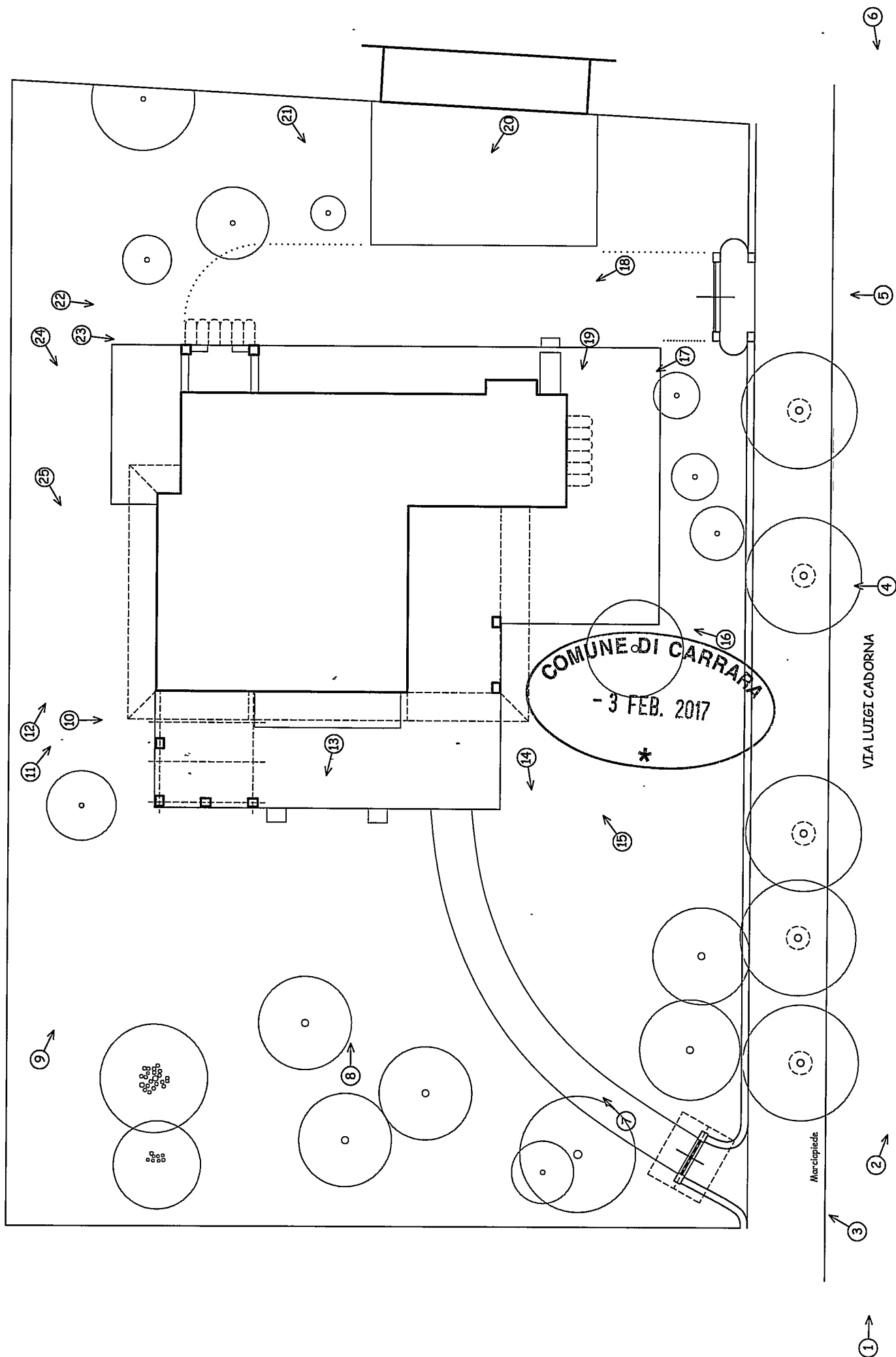
-----oooooooo-----

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

**Documentazione fotografica con la rappresentazione del contesto circostante
corredata di schema punti di ripresa.**

02 FEB. 2017





PLANIMETRIA GENERALE - SCHEMA DI RIPRESA (X) → n° e direzione scatto fotografico



Foto n° 1: Via Cadorna vista da mare verso monti



Foto n° 2: Via Cadorna edifici prospicienti



Foto n° 3: Cannello pedonale



Foto n° 4: Vista dell'abitazione - Prospetto lato Viareggio visto dalla strada

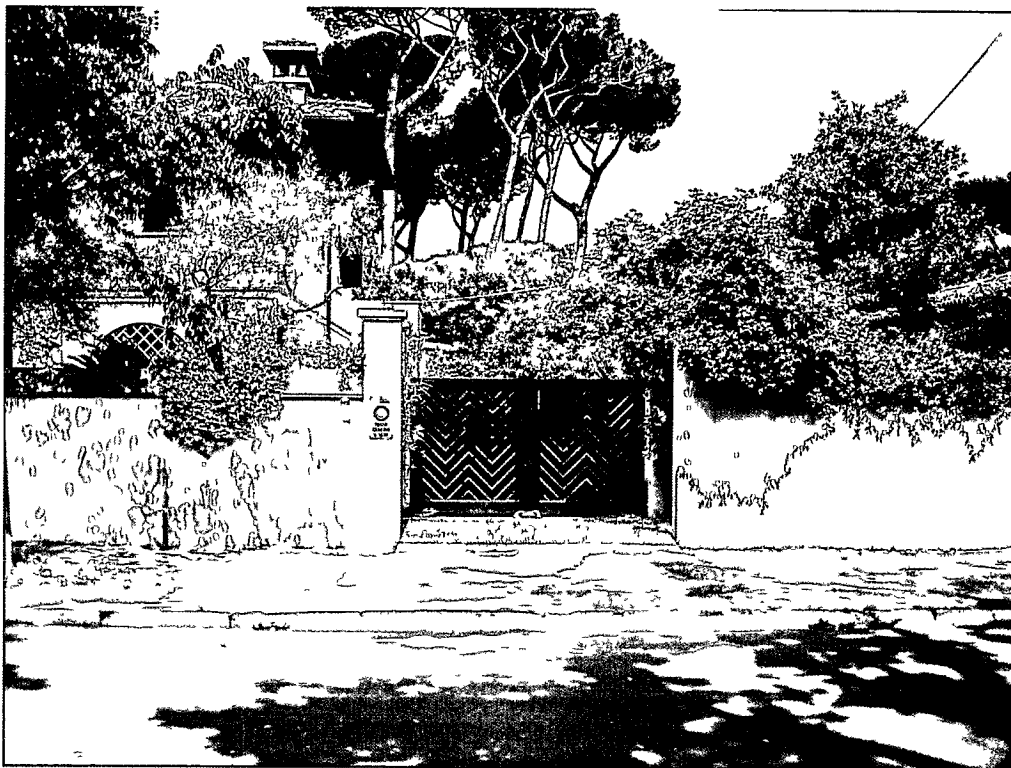


Foto n° 5: Cannello carrabile



Foto n° 6: Via Cadorna vista da monti verso mare



Foto n° 7: Vista lato mare dall'ingresso pedonale



Foto n° 8: Vista lato mare



Foto n° 9: Vista angolo mare-La Spezia



Foto n° 10: Vista lato La Spezia - Particolare



Foto n° 11: Vista angolo mare-La Spezia



Foto n° 12: Vista lato La Spezia verso monti

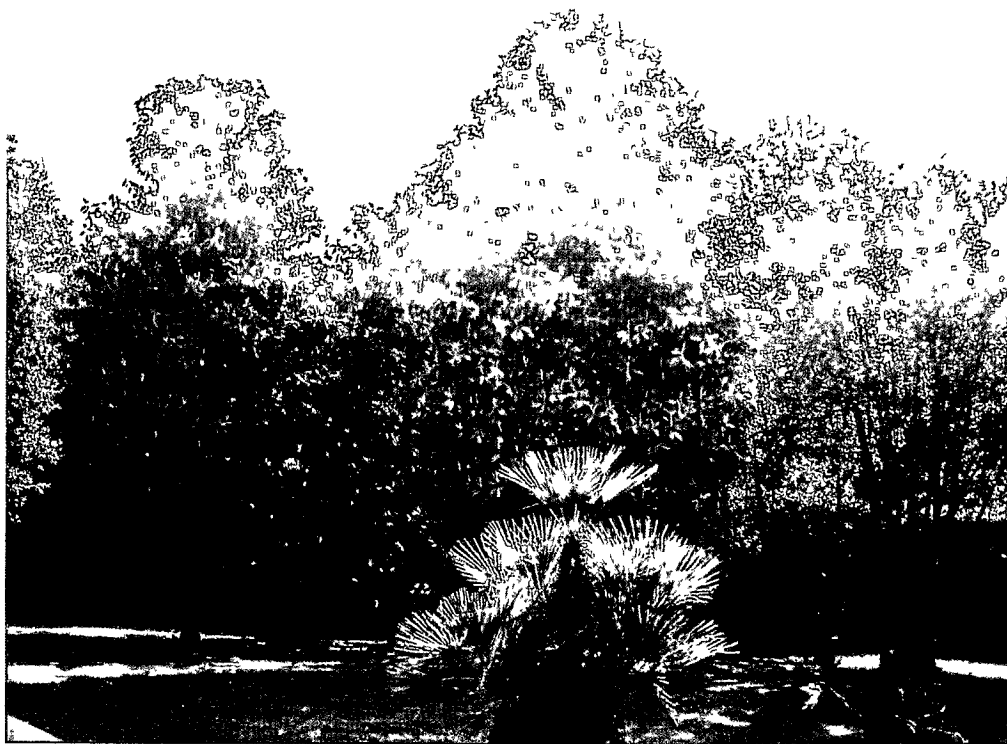


Foto n° 13: Vista del giardino verso mare



Foto n° 14: Vista del giardino verso mare



Foto n° 15: Vista angolo mare-Viareggio



Foto n° 16: Vista lato Viareggio

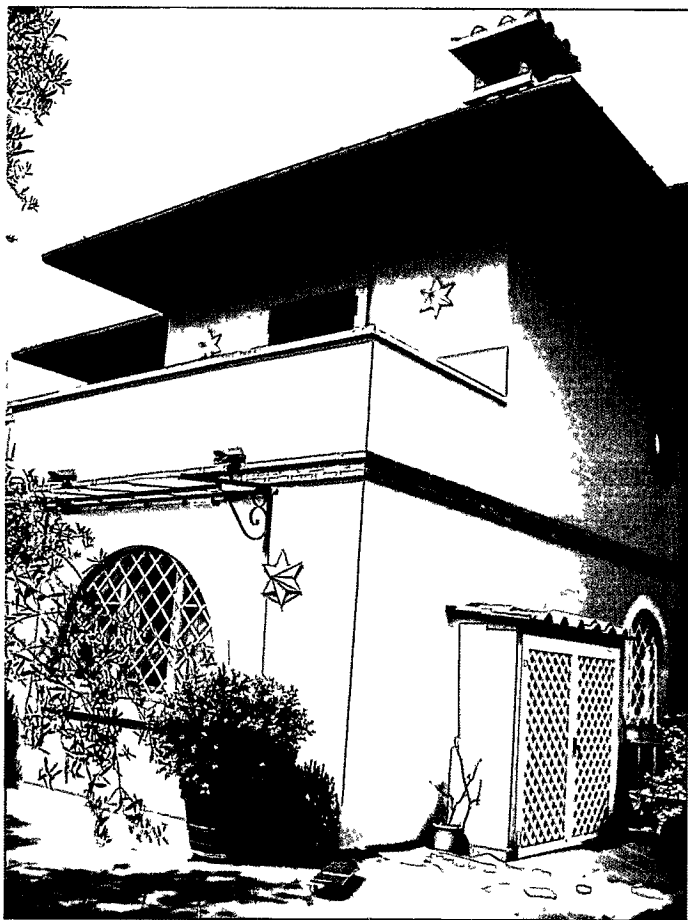


Foto n° 17: Vista angolo Viareggio-monti



Foto n° 18: Vista lato monti verso La Spezia



Foto n° 19: Vista angolo Viareggio-monti - Particolare



Foto n° 20: Vista lato monti verso La Spezia

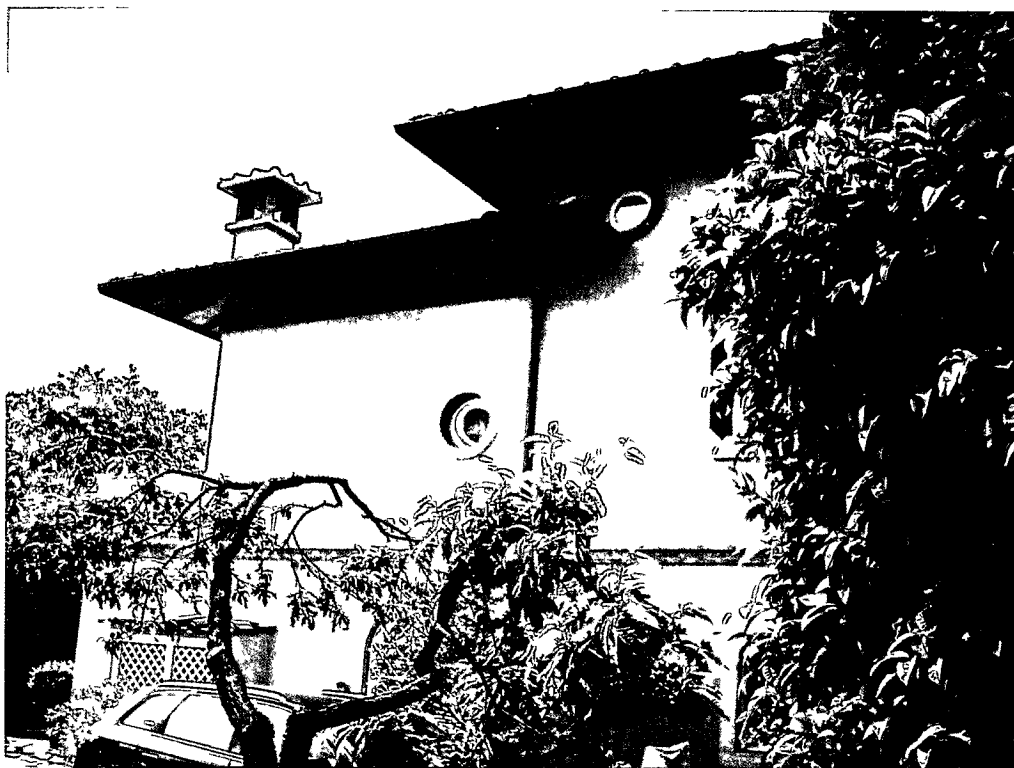


Foto n° 21: Vista lato monti verso Viareggio



Foto n° 22: Vista angolo La Spezia-monti



Foto n° 23: Angolo La Spezia-monti - Particolare

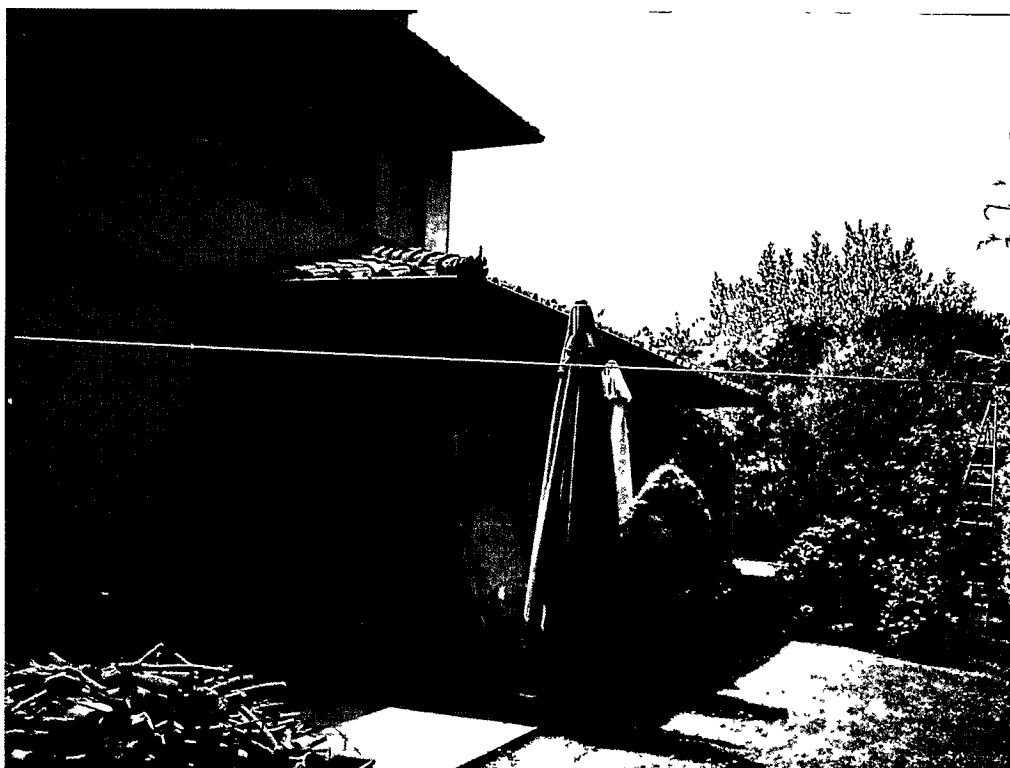


Foto n° 24: Vista lato La Spezia verso mare

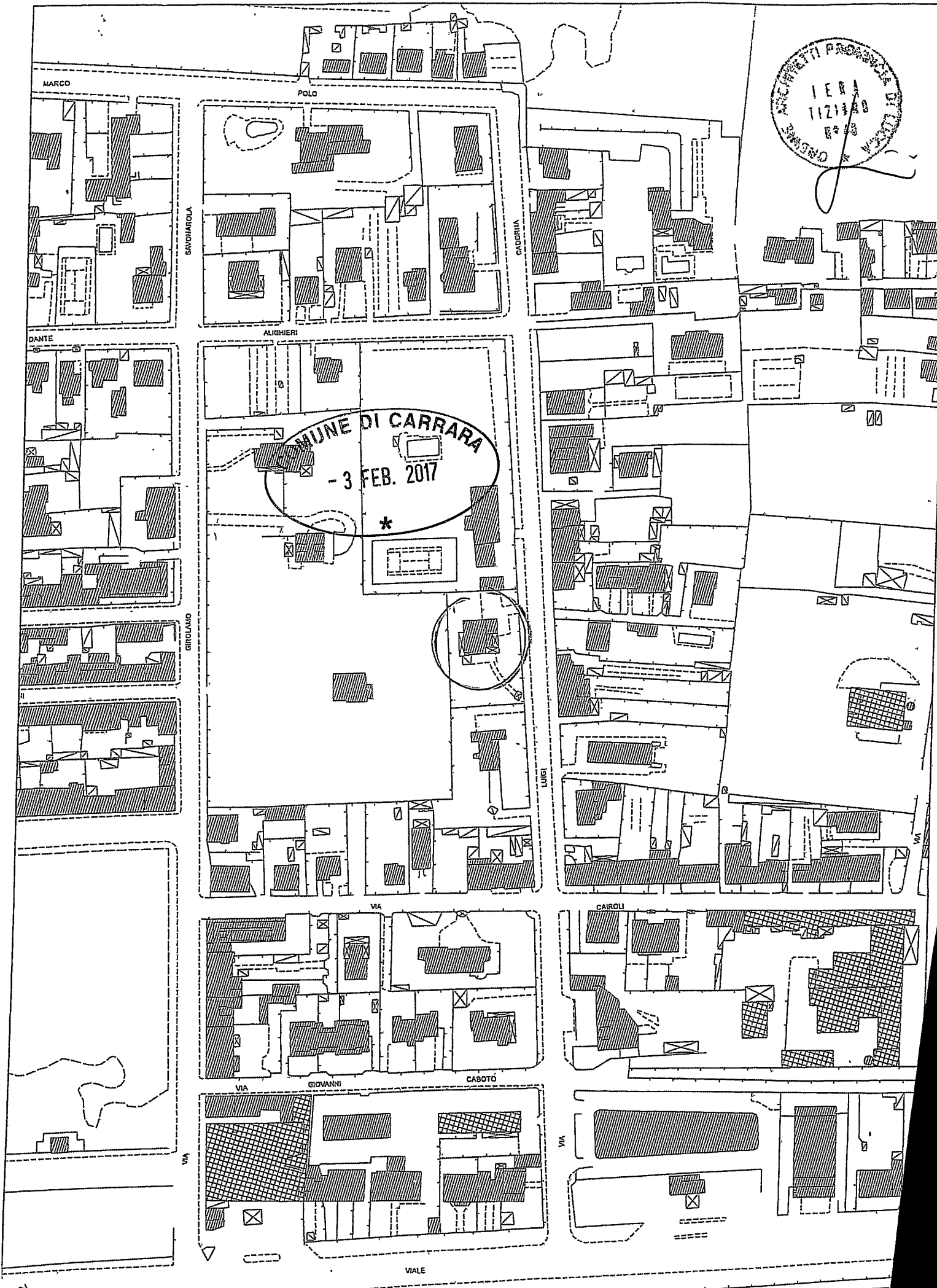
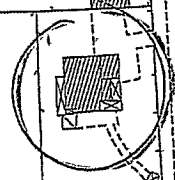


Foto n° 25: Vista lato La Spezia verso mare

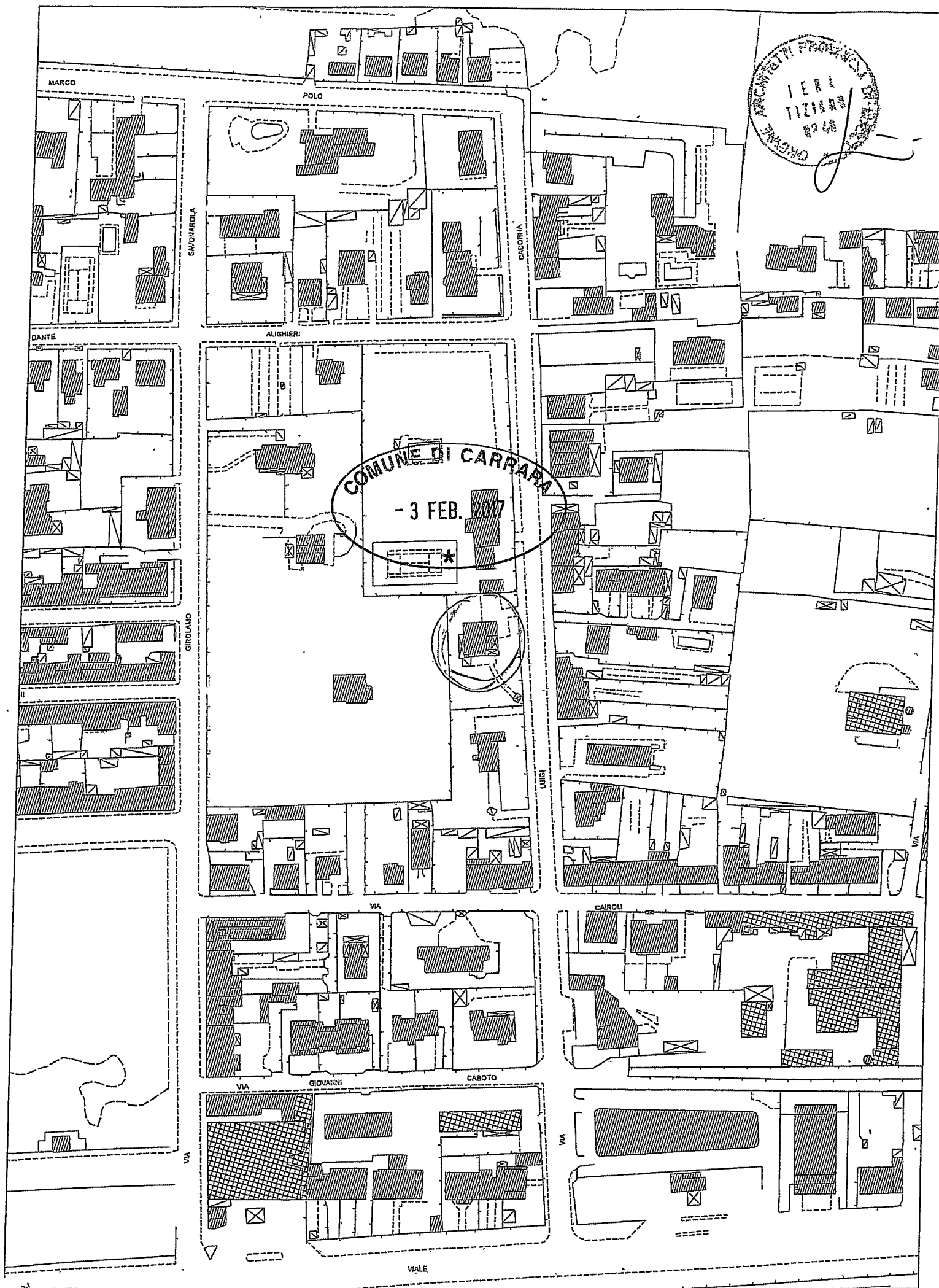
ANCIENTI PROSPETTI DI CARRARA
1 ERA
1121340
R 43
CARRARA

MUNICIPIO DI CARRARA
- 3 FEB. 17

*

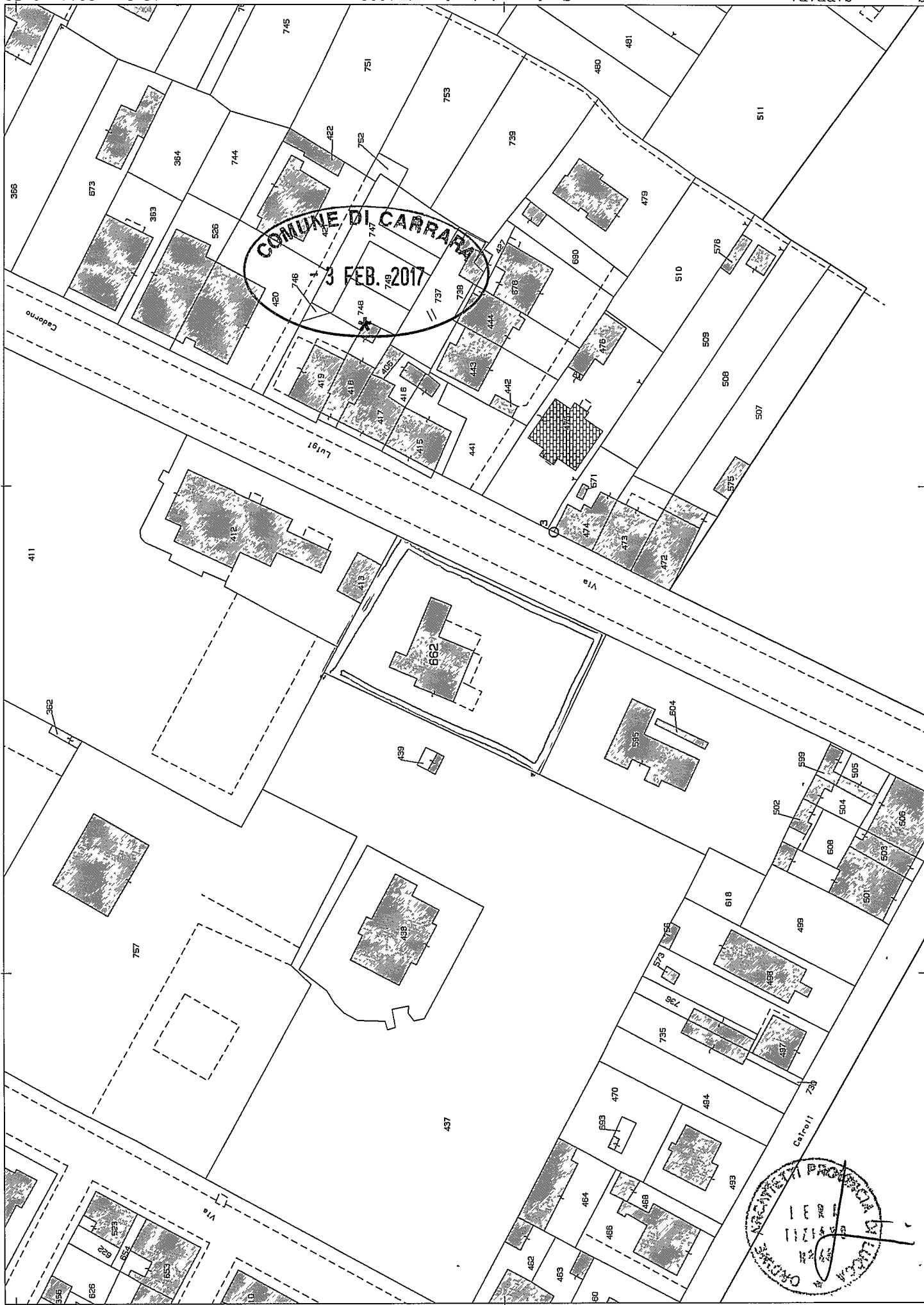


AEDOFOTO

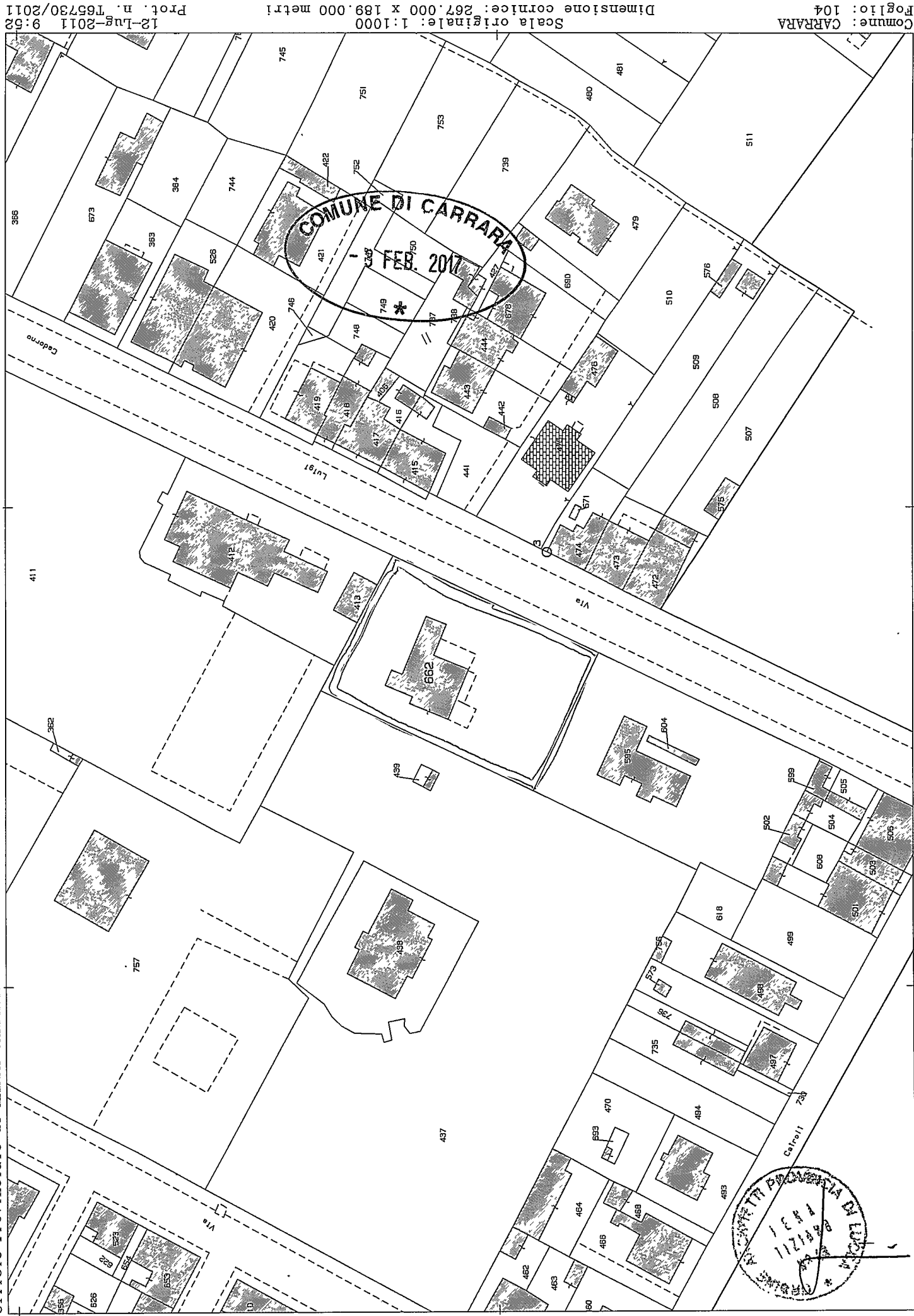


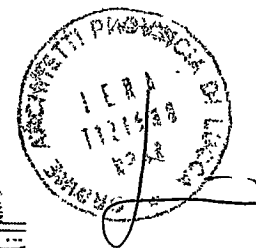
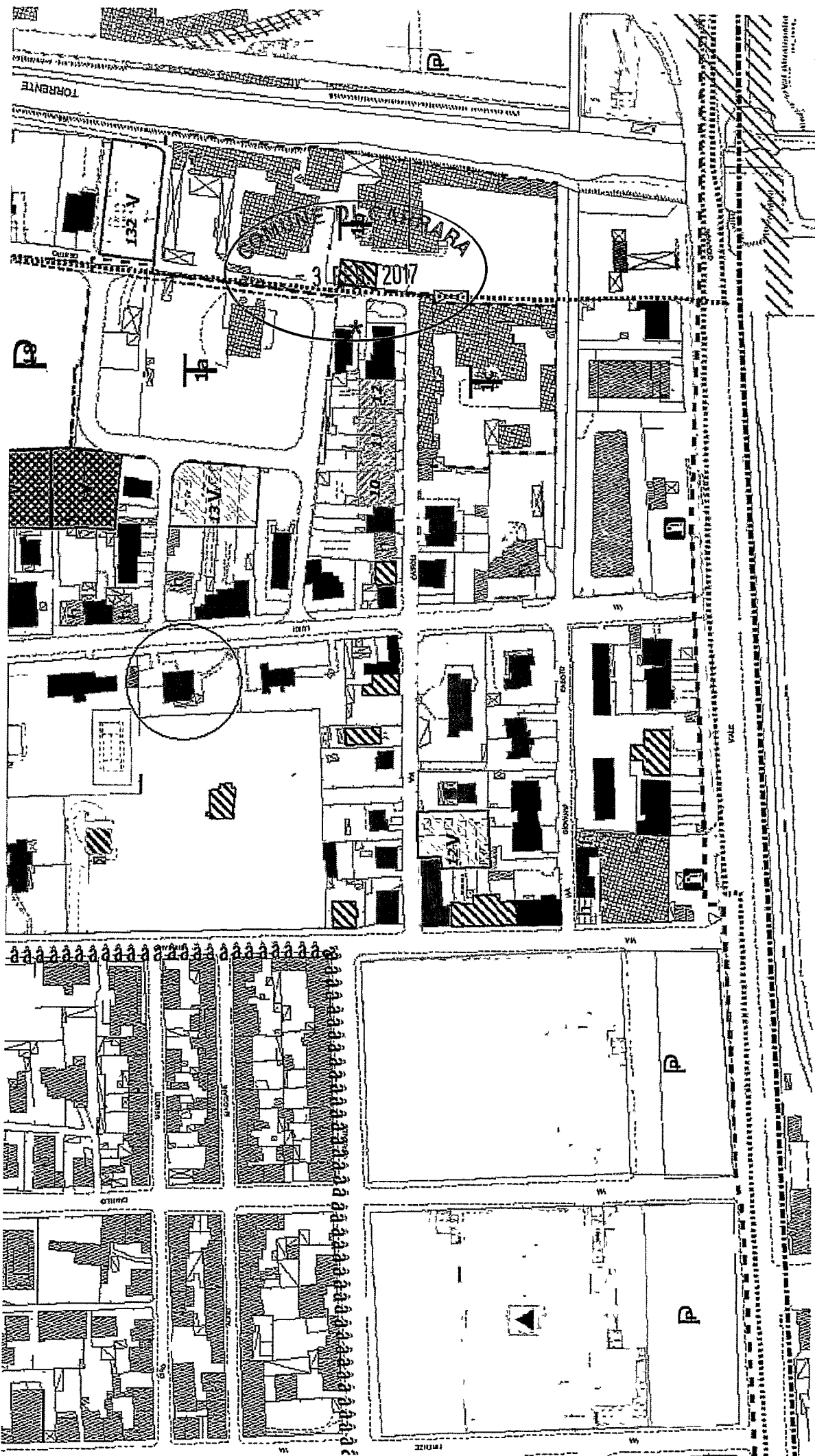
AEROFOTO

N=4876400

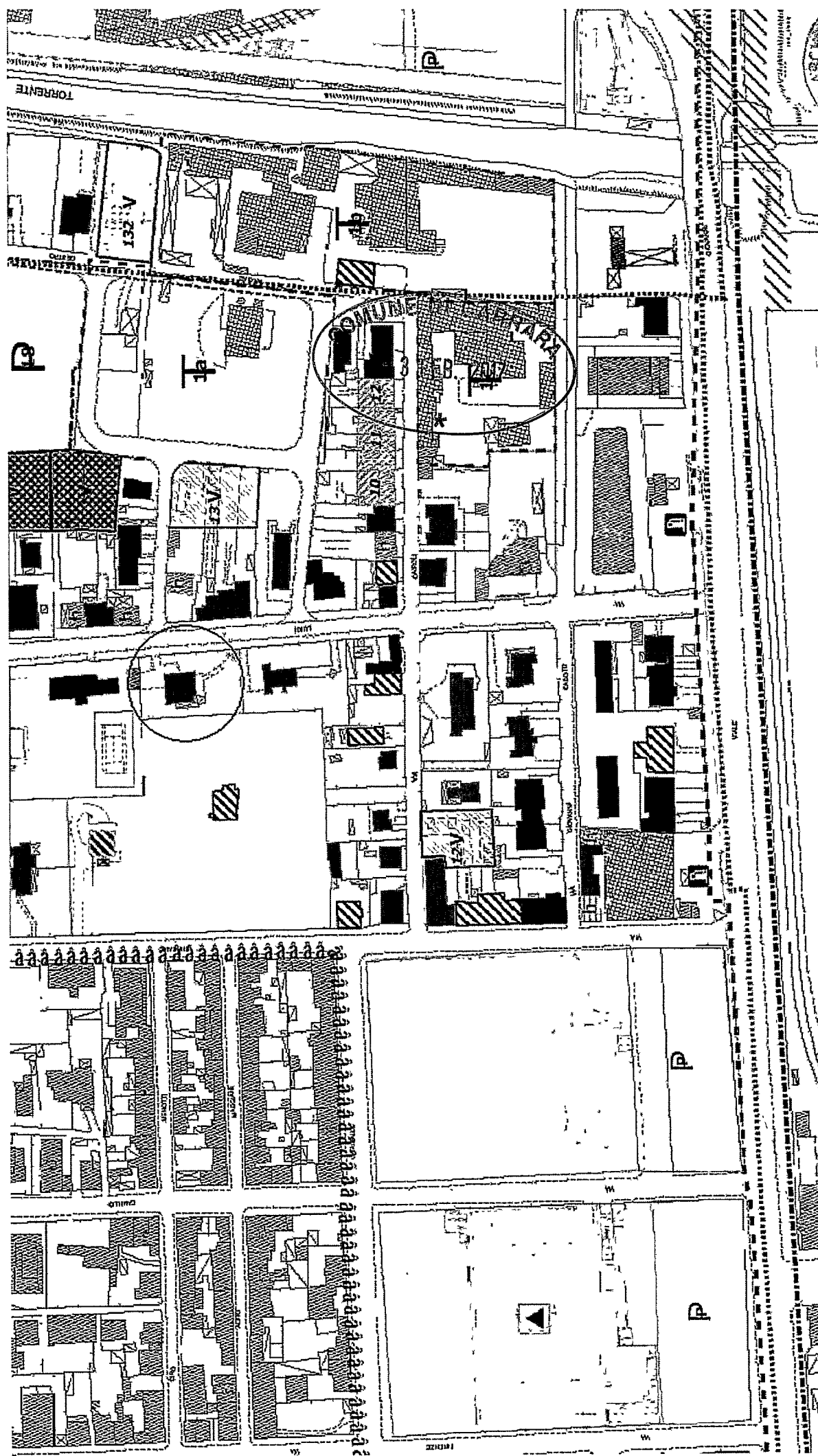
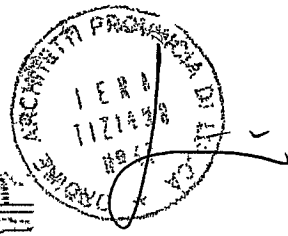


Comune: CARRARA
Foglio: 104
Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 267.000 x 189.000 metri
18-Lug-2011 9:52
Prot. n. T65730/2011

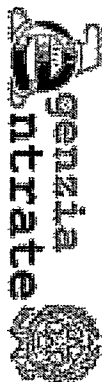




Estratto da Tav. 3e/II - Regolamento Urbanistico



Estratto da Tav. 3e/II - Regolamento Urbanistico



Direzione Provinciale di Massa Carrara
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 01/12/2016

Data: 01/12/2016 - Ora: 11.58.42 Fine

Visura n.: T154022 Pag: 1

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Terreni	Foglio: 104 Particella: 662

Area di enti urbani e promiscui

N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO					DATI DERIVANTI DA
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²) ha are ca	Deduz	Reddito Dominicale Agrario	
1	104	662		-	ENTE URBANO	15 27			Tipo mappale del 30/11/2015 protocollo n. MS0068194 in atti dal 30/11/2015 presentato il 30/11/2015 PER AMPLIAMENTO (n. 68194.1/2015)
Notifica									
Annotazioni				di immobile: sr					
				Partita 1					

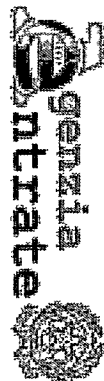
Unità immobiliari n. 1

Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria





Direzione Provinciale di Massa Carrara
Ufficio Provinciale - Territorio
Servizi Catastali

Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 01/12/2016

Data: 01/12/2016 - Ora: 11.56.36 Fine

Visura n.: T152447 Pag: 1

Dati della richiesta	Comune di CARRARA (Codice: B832) Provincia di MASSA
Catasto Fabbricati	Foglio: 104 Particella: 662 Sub.: 1

Unità immobiliare

N.	DATI IDENTIFICATIVI					DATI DI CLASSAMENTO					DATI DERIVANTI DA		
	Sezione	Foglio	Particella	Sub	Zona	Micro	Categoria	Classe	Consistenza	Superficie	Rendita		
	Urbana				Cens.	Zona				Catastale			
1		104	662	1	1		A/7	3	17,5 vani	Totale: 443 m ² Totale escluse aree scoperte**: 425 m ²	Euro 3.886,34	VARIAZIONE NEL CLASSAMENTO del 29/11/2016 protocollo n. MS0057716 in atti dal 29/11/2016 VARIAZIONE DI CLASSAMENTO (n. 14875.1/2016)	
Indirizzo		VIA LUIGI CADORNA SNC piano: SI-T-1-2;											
Notifica		in corso con prot. MS0057736/2016 del 30/11/2016							Partita	-	Mod.58	-	
Annotazioni		di studio: classamento e rendita rettificati (d.m. 701/94)											

INTERSTATI

N.	DATI ANAGRAFICI				CODICE FISCALE				DIRITTI E ONERI REALI			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	DOMENICINI Anna Maria nata a ORTONOVO il 05/09/1956				DMNNMR56P45G143N*				(1) Proprietà per 1/3			
2	FONTANILI Filippo nato a CARRARA il 11/01/1989				FNTFFP89A11B832R*				(1) Proprietà per 1/3			
3	FONTANILI Nicola nato a CARRARA il 12/06/1978				FNTNCL78H12B832P*				(1) Proprietà per 1/3			

Unità immobiliari n. 1 Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

** Si intendono escluse le "superfici di balconi, terrazzi e aree scoperte pertinentziali e accessorie, comunicanti o non comunicanti" (cfr. Provvedimento del Direttore dell'Agenzia delle Entrate 29 marzo 2013).

All. n°2

UBICAZIONE STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO

scala 1:5.000



Area d'interesse



estratto dalla CTR Toscana - elemento n°249130



COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE/VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25
del 13/12/16
30768



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

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

TABELLE E SCHEMI

per calcolo oneri di urbanizzazione e percentuale afferente il costo di costruzione

(art. 183 -209 L.R.T. n. 65 del 10.11.2014 – Del. Consiglio Comunale n. 36 del 27.11.2001 e Regolamento di cui alla Del. Consiglio Comunale n. 14 del 9.03.2006)

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA E/O URBANISTICA

TIPOLOGIA DELL'ISTANZA

- ☒ - PERMESSO DI COSTRUIRE
☐ - ACCERTAMENTO DI CONFORMITA'



Committente : DOMENICHINI ANNA MARIA, FONTANILI NICOLA e FONTANILI FILIPPO

DESTINAZIONE D'USO :

- ☒ - RESIDENZIALE
☐ - CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO DA _____ A RESIDENZIALE
☐ - FRAZIONAMENTO DA N. _____ UNITA' A N. _____ UNITA'

LAVORI UBICATI IN LOC. : M. DI CARRARA VIA L. CADORNA

IMMOBILE DISTINTO ALLA MAPPA CATASTALE FOGLIO 104 MAPPALE 662

RICHIEDENTE

[Handwritten signatures of the requesters]

PROGETTISTA



Riservato all'ufficio

ISTANZA PERMESSO PRESENTATA IN DATA 3.02.2017 ISTR. 7/2017

ASSEGNATA ALL'ISTRUTTORE GEOM. SINDACO FORMI

INQUADRAMENTO TABELLARE

L'immobile, ai sensi della Delibera del Consiglio Comunale n°136 del 27.11.2001, ricade in area classificata:

- ☐ - OU6 - CENTRO STORICO FRAZIONI MONTANE
- ☐ - OU7 - AREA COMPRESA TRA CENTRO STORICO E CENTRO ABITATO DELLE FRAZIONI MONTANE
- ☒ - OU8 - CENTRO STORICO CARRARA, AVENZA E MARINA
- ☒ - OU9 - TUTTO IL TERRITORIO TRA IL CENTRO STORICO E CENTRO ABITATO
- ☐ - OU10 - AREA COMPRESA TRA CENTRO STORICO E CENTRO ABITATO DELLE FRAZIONI MONTANE
- ☐ - OV - TRASFORMAZIONE URBANISTICA ED EDILIZIA NELLE ZONE CON PREVALENTE FUNZIONE AGRICOLA

VOLUMI E SUPERFICI DELL'INTERVENTO

19 LUG, 2017

RELATIVI AL RESTAURO E/O RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA
CON DESTINAZIONE D'USO FINALE RESIDENZIALE

Volume dal piano di campagna alla gronda (fuori terra)	MC		
Volume dei porticati e/o logge (*)	MC		
Volume di reddito sotto il piano di campagna (*)	MC		
Totale MC			
Volume totale interessato da solo frazionamento	MC		
Volume totale interessato da solo cambio d'uso	MC		

RELATIVI ALLA RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA (AMPLIAMENTO)
CON DESTINAZIONE D'USO FINALE RESIDENZIALE

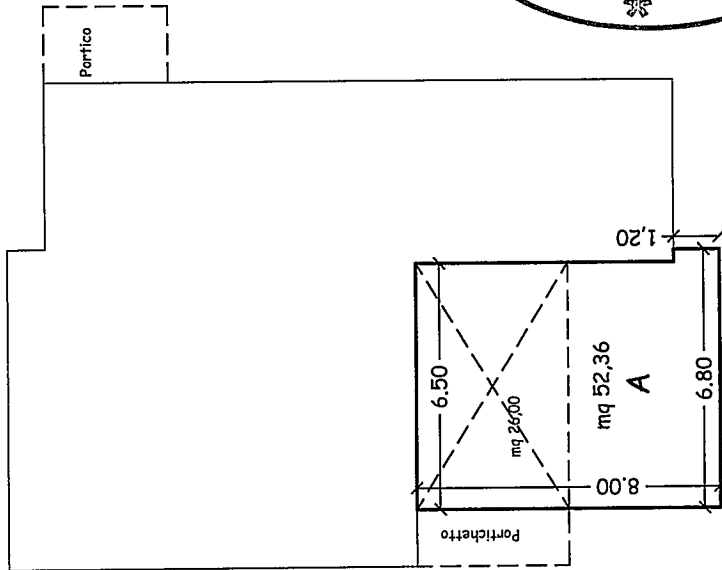
Volume dal piano di campagna alla gronda (fuori terra)	MC	372,76 mc	
Volume dei porticati e/o logge (*)	MC	/	
Volume di reddito sotto il piano di campagna (*)	MC	/	
Totale MC			

(*) - volumi da computare per 1/3 ai sensi del Regolamento Comunale approvato con Delibera del Consiglio Comunale n° 14 del 9.03.2006.

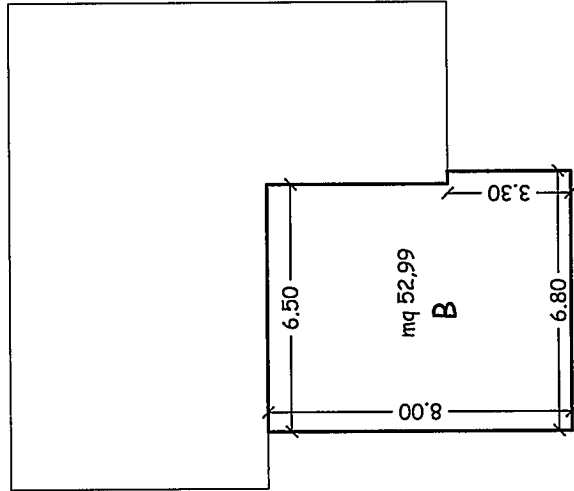
SCHEMA CONTEGGIO VOLUME IN AMPLIAMENTO

per oneri di urbanizzazione

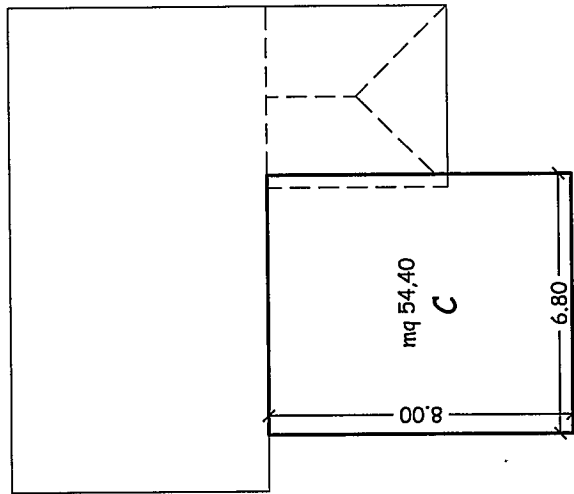
SEZ. ORIZ. A



SEZ. ORIZ. B



SEZ. ORIZ. C



CALCOLO VOLUME ampliamento: Sup. X h in-gronda

Vol. A: $(6,80 \times 1,20) + (6,50 \times 6,80) = 52,36 \text{ mq} \times h \ 3,10 = 162,32 \text{ mc}$

Vol. B: $(6,80 \times 3,30) + (6,50 \times 4,70) = 52,99 \text{ mq} \times h \ 3,30 = 174,87 \text{ mc}$

Vol. C: $(6,80 \times 8,00) = 54,40 \text{ mq} \times h \ 1,10 = 59,84 \text{ mc}$

Totale 397,03 mc

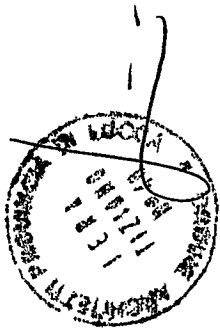
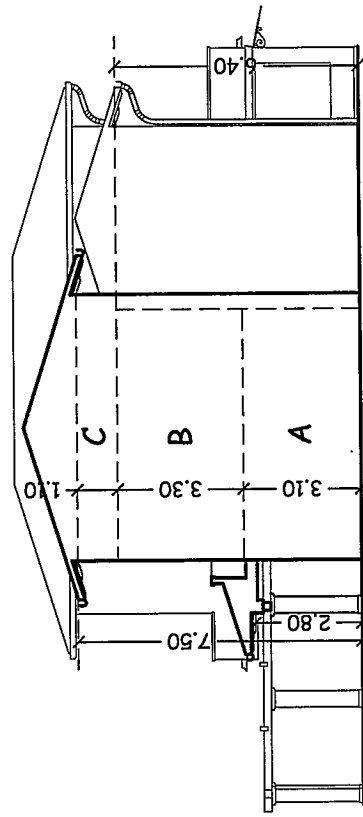
A detrarre 1/3 del volume del portico esistente ricadente nell'ampliamento:

Sup. porzione di portico compresa nell'ampliamento: $(6,50 \times 4,00) = 26,00 \text{ mq}$

VOLUME portico compreso nell'ampliamento: $(26,00 \times h \text{ gronda } 2,80) = 72,80 \text{ mc}$

$72,80 \times 1/3 = 24,27 \text{ mc}$

Totale VOLUME IN AMPLIAMENTO: $397,03 - 24,27 = \underline{372,76 \text{ mc}}$



DETERMINAZIONE DELLA PERCENTUALE AFFERENTE IL COSTO DI COSTRUZIONE RELATIVO ALLA RISTRUTTURAZIONE RESIDENZIALE

CALCOLO DELLE SUPERFICI RELATIVE L'IMMOBILE OGGETTO DELL'INTERVENTO

(D.M. 10 maggio 1977 n. 146 e s.m.i.)

N.B. - NEL CASO DUPLICARE LE TABELLE

PIANO: T

ALLOGGIO:

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
	38,76	Ingr./Sepp.	Ved. T.O.V. 3					
	6,33	Rip.	"					
SOMMA								

45,09

PIANO: 1

ALLOGGIO:

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
	8,48	Dis.	Ved. T.O.V. 3					
	6,20	bagno	"					
	2,47	Dis.	"					
	19,84	camera	"					
SOMMA								

37,00

PIANO: AREA ESTERNA

ALLOGGIO:

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
		Piscina	Ved. T.O.V. 3			35,14		
SOMMA								

82,18

TOTALE SU

TOTALE SNR

35,14

(St < 25% Su – art. 9 D.M. 10 maggio 1977)

**SUPERFICI RESIDENZIALI E RELATIVI
SERVIZI ED ACCESSORI**

Sigla		Denominazione	Superficie (mq.)
1	Su (art. 3)	Superficie utile abitabile	82,18
2	S n r (art. 2)	Superficie netta non residenziale	35,14
3	60% S n r	Superficie ragguagliata	21,08
4=1+3	S c (art. 2)	Superficie complessiva	103,26

**SUPERFICI PER ATTIVITA' TURISTICHE COMMERCIALI
E DIREZIONALI E RELATIVI ACCESSORI**
(St < 25% Su – art. 9 D.M. 10 maggio 1977)

Sigla		Denominazione	Superficie (mq.)
1	S n (art. 9)	Superficie netta non residenziale	
2	S a (art. 9)	Superficie accessori	
3	60% S a	Superficie ragguagliata	
4=1+3	S t (art. 9)	Superficie totale non residenziale	

RIEPILOGO DELLE SUPERFICI

Sc		St	Sn = Sc + St	
MQ	103,26	MQ	MQ	103,26

Il sottoscritto, tecnico progettista incaricato, dichiara che i dati tecnici riportati nella presente modulistica, conforme all'originale predisposto dal Comune di Carrara e pubblicato sul sito internet dello stesso, rispondono fedelmente a quanto indicato negli elaborati grafici allegati alla istanza di permesso di costruire/accertamento di conformità.

Carrara, li 02 FEB. 2017

timbro e firma del Progettista



(B) Esistente + ampliamento

DETERMINAZIONE DELLA PERCENTUALE AFFERENTE IL COSTO DI COSTRUZIONE RELATIVO ALLA RISTRUTTURAZIONE RESIDENZIALE

CALCOLO DELLE SUPERFICI RELATIVE L'IMMOBILE OGGETTO DELL'INTERVENTO

(D.M. 10 maggio 1977 n. 146 e s.m.i.)

N.B. - NEL CASO DUPLICARE LE TABELLE

PIANO: 1

ALLOGGIO: 1

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
	11,88	cucina	Vedi Tav. 3					
	27,66	pranzo	//					
	67,52	sala	//					
	4,08	dis.	//					
	3,96	w.c.	//					
	18,55	studio	//					
	38,76	inpr/sog.	//					
	6,33	Rip.	//					
		portico	//			5,60		
		portico	//			3,60		
	178,74							SOMMA 9,10

PIANO: 1°

ALLOGGIO: 1

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
	14,42	camera	Vedi Tav. 3					
	3,87	w.c.	//					
	6,83	dis.	//					
	11,48	camera	//					
	5,58	bagno	//					
	13,73	armadi	//					
	9,25	bagno	//					
	19,62	camera	//					
	8,48	dis.	//					
	6,30	bagno	//					
	99,56							SOMMA

PIANO: 1°

ALLOGGIO: 1

S.U.	mq	Destinazione vani	Dimensioni	(a) - mq	(b) mq	(c) mq	(d) mq	S.N.R.
	2,47	dis.	Vedi Tav. 3					
	19,84	camera	//					
		balcone	//				44,46	
		terrazza	//				8,29	
		terrazza	//				6,95	
	22,31							SOMMA 59,70

200,61

TOTALE SU

TOTALE SNR

68,90

**DETERMINAZIONE DELLA PERCENTUALE AFFERENTE IL
COSTO DI COSTRUZIONE RELATIVO ALLA RISTRUTTURAZIONE
RESIDENZIALE**

CALCOLO DELLE SUPERFICI RELATIVE L'IMMOBILE OGGETTO DELL'INTERVENTO

(D.M. 10 maggio 1977 n. 146 e s.m.i)

N.B. – NEL CASO DUPLICARE LE TABELLE

PIANO: INTERNAZIONALE

ALLOGGIO: 1

[illegible]

PIANO: SOTTO TETTO.

ALLOGGIO: 1

[illegible]

PIANO: AREA ESTERNA

ALLOGGIO:[illegible]

300.61

TOTALE SU**TOTALE SNR**

282,88

(St < 25% Su – art. 9 D.M. 10 maggio 1977)

**SUPERFICI RESIDENZIALI E RELATIVI
SERVIZI ED ACCESSORI**

Sigla	Denominazione	Superficie (mq.)
1 Su (art. 3)	Superficie utile abitabile	300,61
2 S n r (art. 2)	Superficie netta non residenziale	282,88
3 60% S n r	Superficie ragguagliata	169,73
4=1+3 S c (art. 2)	Superficie complessiva	470,34

**SUPERFICI PER ATTIVITA' TURISTICHE COMMERCIALI
E DIREZIONALI E RELATIVI ACCESSORI**
(St < 25% Su – art. 9 D.M. 10 maggio 1977)

Sigla	Denominazione	Superficie (mq.)
1 S n (art. 9)	Superficie netta non residenziale	
2 S a (art. 9)	Superficie accessori	
3 60% S a	Superficie ragguagliata	
4=1+3 S t (art. 9)	Superficie totale non residenziale	

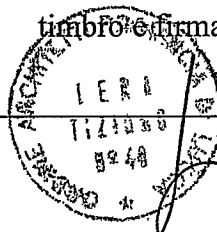
RIEPILOGO DELLE SUPERFICI

Sc	St	Sn = Sc + St
MQ 470,34	MQ	MQ 470,34

Il sottoscritto, tecnico progettista incaricato, dichiara che i dati tecnici riportati nella presente modulistica, conforme all'originale predisposto dal Comune di Carrara e pubblicato sul sito internet dello stesso, rispondono fedelmente a quanto indicato negli elaborati grafici allegati alla istanza di permesso di costruire/accertamento di conformità.

Carrara, li 02 FEB. 2017

timbro e firma del Progettista



DETERMINAZIONE DEGLI ONERI

(DA COMPILARE A CURA DELL'UFFICIO)

(Per le tariffe vigenti da applicare vedasi tabelle allegate alla Determinazione Dirigenziale annuale)

RISANAMENTO E RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA RESIDENZIALE

ONERI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

RISANAMENTO / RISTRUTTURAZIONE MC. _____ x €/MC _____ = €. _____ /00

ONERI DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA

RISANAMENTO / RISTRUTTURAZIONE MC. _____ x €/MC _____ = €. _____ /00

Totale = €. _____ /00

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA CON DESTINAZIONE RESIDENZIALE

ONERI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA MC. 372,76 x €/MC 6142 = €. 2393 /00

ONERI DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA MC. 372,76 x €/MC 18,09 = €. 6743 /00

Totale = €. 9136 /00

SOLO FRAZIONAMENTO DI UNITA' RESIDENZIALE

ONERI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

FRAZIONAMENTO MC. _____ x €/MC _____ x _____ (1) = €. _____ /00

ONERI DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA

FRAZIONAMENTO MC. _____ x €/MC _____ x _____ (1) = €. _____ /00

Totale = €. _____ /00

(1) – quota abbattimento – vedi Regolamento di cui alla Del. Consiglio Comunale n. 14 del 9.03.2006

SOLO CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO IN RESIDENZIALE**ONERI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

CAMBIO D'USO MC. x €/MC x (2) = €. /00

ONERI DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA

CAMBIO D'USO MC. x €/MC x (2) = €. /00

Totale = €. /00

(2) – vedi CRITERI - Regolamento di cui alla Del. Consiglio Comunale n. 14 del 9.03.2006

DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO RELATIVO AL COSTO DI COSTRUZIONE CON DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE

(art. 183-188 della L.R.T. n. 65 del 10.11.2014 – Del. Consiglio Comunale n. 36 del 27.11.2001

Regolamento approvato Del. Consiglio Comunale n. 14 del 9.03.2006)

Per le tariffe vigenti da applicare vedasi tabelle allegate alla Determinazione Dirigenziale annuale

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA

Superficie complessiva (Sc) = MQ. x €/MQ. x 10% = , €. /00

RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA

Superficie complessiva (Sc) = MQ. 103,26 x €/MQ. 236,03 x 10% = €. 2437 /00

Totale = €. 2437 /00

Ai sensi dell'art 188, commi 1 e 3, della L.R.T. 10.11.2014 n° 65 l'intervento risulta INTEGRALMENTE a titolo gratuito in quanto trattasi di :

☐ - opere da realizzare nelle zone agricole, compreso le residenze, in funzione della conduzione del fondo e delle esigenze dell'imprenditore agricolo professionale (IAP), ai sensi della vigente normativa;

☐ - impianti, le attrezzature, le opere pubbliche o di interesse pubblico realizzate dai soggetti competenti, nonché per le opere di urbanizzazione, eseguire anche da privati o privato sociale, vista in questo caso, la convenzione stipulata con il Comune di Carrara in data _____ Notaio _____ rep _____ che ne assicura l'interesse pubblico;

☐ - opere da realizzare in attuazione di norme o di provvedimenti emanati in occasione di pubbliche calamità;

☐ - spazi per il parcheggio e/o autorimesse pertinenziali all'interno dei perimetri dei centri abitati

Ai sensi dell'art 188, comma 2, della L.R.T. 10.11.2014 n° 65 l'intervento risulta a titolo gratuito, limitatamente alla percentuale del costo di costruzione, in quanto trattasi di :

☐ - intervento di ristrutturazione e ampliamento in misura non superiore al 20% della superficie utile preesistente, di edifici unifamiliari;

☐ - intervento di ristrutturazione edilizia con convenzione o atto unilaterale d'obbligo a praticare prezzi di vendita e canoni di locazione concordati con il Comune, vedi atto Notaio _____ rep. _____ del _____

PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEL CONTRIBUTO DOVUTO

CONTRIBUTO ONERI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA (*)	€.	<u>2393</u>	/00
CONTRIBUTO ONERI DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA	€.	<u>643</u>	/00
CONTRIBUTO COSTO DI COSTRUZIONE	€.	<u>2437</u>	/00
TOTALE		€.	<u>11.573</u> /00

Riservato all'ufficio

Visto di controllo del Tecnico Responsabile dell'istruttoria

Visto del Responsabile del Procedimento

Data 18.9.2017



Prot. 33361 DEL 1-5-2019

N° 58/2017

7678

Prot. Urb. n° 132117 del 09 05 2019



COMUNE DI CARRARA

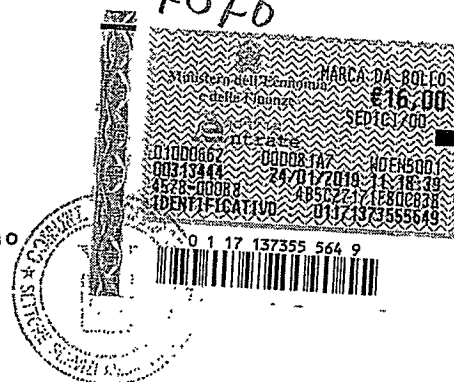
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Servizi Ambientali / Marmo

Assegnata a

Fazzi

Il Dirigente del Settore



Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dal Sig.^{ra} **Annamaria Domenichini** per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Variante all'autorizzazione al vincolo 25/16 per rinuncia all'ampliamento e modifiche alla piscina" in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662.

AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 13/2019

IL DIRIGENTE

VISTO il Decreto Sindacale prot. n. 92573 del 22/12/2017 con il quale si attribuisce al Dirigente Franco Fini l'incarico di Direttore responsabile del Settore Servizi Ambientali/Marmo;

VISTO il Decreto Sindacale prot. 25569 del 09.04.2019 con il quale si individua come sostituto durante l'assenza per ferie per un periodo superiore a 30 giorni, per l'esercizio delle funzioni dirigenziali ai sensi del vigente regolamento di organizzazione uffici e servizi il Dirigente Luca Amadei, incaricato della direzione del Settore Opere Pubbliche;

DATO ATTO che il sottoscritto pertanto è incaricato di sostituire il sopracitato Dirigente durante il suo congedo feriale;

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 e s.m.i.;

VISTA la domanda assunta a protocollo n. 787 del 19/03/2019 (prot. gen. n. 18830 del 15/3/2019), presentata dalla Sig.^{ra} **Annamaria Domenichini** per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Variante all'autorizzazione al vincolo 25/16 per rinuncia all'ampliamento e modifiche alla piscina" in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662, ubicato in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

VISTO: la documentazione tecnica allegata alla domanda costituita da elaborati progettuali a firma dell' *architetto Tiziano Lera*, la relazione geotecnica a firma dell' *ingegner Giuliano Pellicciari*;

PRESO ATTO dell'istruttoria di merito curata dal Settore Ambiente (aut. n° 13/2019);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza e dalla relazione geotecnica, l'opera di progetto risulta

compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

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.^r Geologo Lorenza Giovanna Bellini;

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, la *Sig.^{ra} Annamaria Domenichini* all'esecuzione dei lavori di "Variante all'autorizzazione al vincolo idrogeologico n°25/16 per rinuncia all'ampliamento e modifiche alla piscina" in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico, così come richiesto nella domanda di variante di cui al prot. gen. n. 18830 del 15/3/2019, e indicati nella documentazione tecnica ad essa allegata a firma dell' *architetto Tiziano Lera*, e dell' *ingegner Giuliano Pellicciari*, con le seguenti prescrizioni:

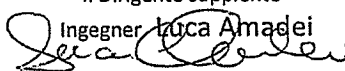
1. *qualora durante l'esecuzione dei lavori o successivamente si dovessero manifestare preoccupazioni in ordine al dissesto idrogeologico il richiedente dovrà comunicarlo tempestivamente a questo Ente e provvedere immediatamente alla realizzazione di tutte le opere necessarie per ripristinare la situazione 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. *gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge e procedendo per statì di avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi e prevedere il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Se sussistono particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine,*
4. *dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella Legge Forestale della Toscana n° 39 del 2000 e s.m.i., e nel relativo regolamento n.48/R approvato con D.P.G.R.T. del 8 Agosto 2003 e s.m.i.;*
5. *dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica e geotecnica e negli elaborati di progetto allegati all'istanza.*
6. *al fine di assicurare la stabilità dei terreni vincolati, come previsto al comma 1 dell'art. 78 del*

regolamento n.48/R approvato con D.P.G.R.T. del 8 Agosto 2003 e s.m.i., le opere di progetto devono essere dimensionate e costruite sotto la diretta responsabilità dei tecnici progettisti ed incaricati della direzione lavori, in modo da assicurarne la stabilità nelle condizioni più sfavorevoli;

- 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, oppure, il termine è prolungabile in virtù di quanto disposto all'art. 72, comma 3, del Regolamento forestale delle Toscana approvato con D.P.G.R.T. dell'8 Agosto 2003, n.48/R e s.m.i.

Il Dirigente supplente
Ingegnere Luca Amadei




COMUNE DI CARRARA

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

Settore Opere Pubbliche/Edilizia Privata – Sportello Unico per l'Edilizia (SUE)

COD01

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

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

DOMANDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE

(Art. 134 , L.R. 10/11/2014 n° 65 e s.m.i.)

Il/La sottoscritto/a

ANNA MARIA

nome

DOMENICHINI

cognome

nato/a a

ORTONOVO

Provincia

SP

il

05 - 09 - 1956

residente in

CARRARA

Provincia

MS

in via/piazza

CADORNA L.

n.

4/B

C.A.P.

54033

telefono

0585-51861

fax

0585-505001

e-mail

Codice Fiscale

DMNNMR56P45G143N

nella sua 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 :

con sede in

Provincia

in via/piazza

n.

C.A.P.

telefono

fax

PEC

Codice Fiscale

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 del comma 1 dell'art. 134 della L.R. n. 65/2014 e s.m.i. , il permesso di costruire relativo alle seguenti opere, di cui alle sotto indicate lettere :

- ☐ a) - **nuova edificazione** e cioè 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**

descrizione sintetica dell'intervento :

PROGETTO DI AMPLIAMENTO DEL 20% DELLA S.U.L.
E REALIZZAZIONE DI PISCINA

come meglio descritto nella relazione tecnica del progettista, da realizzarsi sull'immobile/area/edificio posto in
M. DI CARRARA, via/piazza L. CADORNA n° 4/13 censito catastalmente al foglio 104 mappale/i
..... 662....., sub. con destinazione d'uso finale : (barrare la casella che interessa)

☒ residenziale,

☐ altro

2. il Progettista dei Lavori incaricato è:

TIZIANO

nome

LEVA

cognome

nato/a a CAPANNORI Provincia (LU) il 08 - 06 - 1964

residente in MONTIGNOSO Provincia (MS) in via/piazza PALATINA

n. 20 C.A.P. 54038 telefono 0584-82625/6 fax

iscritto all'Albo/Collegio Professionale degli ARCHITETTI della provincia di LUCCA al n° 48

con studio professionale in FORTE DEI MARMI Provincia (LU) in via/piazza ITALICO

n. 112 C.A.P. 55041 telefono 0584-82625/6 fax 0584-85437

PEC info@pec.studioleva.com Codice Fiscale LRETZN 44H08 B648R

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. la legittimità urbanistica e edilizia dell'attuale stato dei luoghi, ai sensi del comma 2 dell'art. 133 della L.R. n. 65/2014, risulta

- ☐ dalla realizzazione del fabbricato in data antecedente all'anno 1942 e da tale data non ha mai subito trasformazioni che richiedevano titoli edilizi ;
- ☐ dalla realizzazione del fabbricato in data antecedente al 01/09/1967 e da tale data non ha mai subito trasformazioni che richiedevano titoli edilizi, in quanto ricadente all'esterno del centro abitato definito ai sensi della Legge n. 765/67, fatto salvo quanto disposto dal comma 6 dell'art. 207 della L.R. 65/14; quanto dichiarato è supportato dalla documentazione dimostrativa che si allega ai sensi del c. 5 medesimo art. 207,

oppure è stato successivamente modificato/realizzato/legittimato dai titoli sotto elencati se indicati:

- ☒ Atto autorizzativo (licenza/concessione edilizia/permesso di costruire) n° 230 del 01/08/1980 e succ. VAR
- ☐ Autorizzazione Unica (ex D.P.R. 447/98 e s.m.i.) n°del
- ☐ Autorizzazione Edilizia n°del
- ☐ D.I.A./S.C.I.A.. n°del
- ☐ Comunicazione ex art. 26 L. 47/85 del
- ☒ Condono edilizio L. 724/94 concessione n° 879 del 1997
- ☒ Concessione edilizia in sanatoria (art. 140 L.R. 1/05) n° 2.1. del 01/07/2013

4. 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.

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

Piano Strutturale	Sistema / Sub Sistema	13.5	U.T.O.E.	3 AMBITO AI
Regolamento Urbanistico	Edificio classificato	R3	Area classificata	H3
Eventuale strumento urbanistico in adozione	Edificio classificato		Area classificata	
specificare				

6. 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 – <i>Beni paesaggistici</i> ☐ 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 – <i>Aree estrattive</i>. ☐ 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. dell'art. 13 bis della L.R. 25/1998 e s.m.i. ed è 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 qualità 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 :			

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.

7. 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 ;

8. che la realizzazione 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 vistati 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*;

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

- ☒ lo standard a parcheggio privato per l'intervento edilizio previsto è 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

10. 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*) :

- ☒ **nessita del deposito** dell'elaborato tecnico relativo alle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e **esecuzione lavori in quota** in sicurezza, come da documentazione allegata;
- ☐ **non necessita del deposito** dell'elaborato tecnico relativo alle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e esecuzione lavori in quota in sicurezza, in quanto :

11. 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**:

- ☐ **non comporta l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento di impianti tecnologici**;
- ☒ **comporta 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, per l'intervento proposto si dichiara che :

☒ **è obbligatorio** il deposito del progetto di detti impianti redatto da professionista abilitato, che si allega alla presente, in quanto ricade nella fattispecie (*soprasoglia*) di cui all'art. 5 comma 2 lettera:

☒ a) ☒ b) ☐ c) ☐ d) ☐ e) ☐ f) ☐ g) ☐ h)

☐ **non è obbligatorio** il deposito del progetto ai sensi dell'art. 5, contestualmente alla presente, in quanto non ricade nella fattispecie di cui al comma 2 del medesimo articolo 5;

Si dichiara altresì di avere edotto il committente che, nel caso in cui l'intervento interessa **edificio per il quale è stato rilasciato certificato di abitabilità/agibilità**, ricorrendo gli obblighi di cui al comma 1 dell'art. 11 del D.M. 37/08, l'impresa installatrice dovrà depositare, **entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori**, presso lo Sportello Unico per l'Edilizia Privata 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; nel caso in cui l'intervento interessa edificio per il quale **non è stato rilasciato certificato di abitabilità/agibilità**, ricorrendo gli obblighi di cui all'art. 9 del D.M. 37/08 si è reso edotto il committente 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;

12. la realizzazione delle **opere** descritte al precedente punto 1), ai sensi e per gli effetti della L. 9.1.1991 n° 10 e del D.P.R. 26.8.1993 n° 412 (**calcolo delle dispersioni termiche**):

- ☐ **non comporta** il calcolo delle dispersioni termiche ed il progetto di contenimento dei consumi energetici;
- ☒ **comporta** il 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.

13. il progetto relativo alle opere descritte al precedente punto 1), ai sensi dell'art.11 comma _____ (1 o 2) del D.Lgs 115/2008, (**deroghe parametri edilizi**)

- ☒ **non prevede deroghe**
- ☐ **prevede 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.;

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

- ☒ 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**
 - ☒ **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 documentazione grafica allegati 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. 5.7 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

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

- ☐ 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;

16. l'intervento, ai sensi dell'art. 133 comma 2 della L.R. n° 65/2014 (**urbanizzazioni presenti**):

- ☒ **non incide sul carico insediativo** esistente e/o non è richiesto adeguamento e/o integrazione delle urbanizzazioni esistenti;

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.

17. 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 :

- ☒ **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 CADORNA, 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.

18. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1) (prevenzione incendi):

- ☒ non è relativa ad attività elencate al D.P.R. 151 del 1.8.2011;
- ☐ è relativa all'attività n° ... categoria A elencata al D.P.R. 151 del 1.8.2011 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/C elencata al D.P.R. 151 del 1.8.2011 e pertanto viene prodotto parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco n° del

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

- ☐ **non comporta** incremento del carico urbanistico ai sensi dell'art. 183 della L.R. 65/2014 e pertanto non è dovuto il contributo di cui al Titolo VII della L.R. 65/2014;
- ☒ **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);

oppure (esenzioni totali / parziali o contributi non dovuti)

- ☐ trattasi di intervento **a titolo gratuito** e pertanto **non è dovuto il contributo di cui al Titolo VII** ai sensi:
- ☐ dell'art. 188 comma 1 della L.R. 65/2014 lettera: ☐ a) ☐ b) ☐ c) ☐ d) *(specificare)*
 - ☐ art. 188 comma 3.
- ☐ **comporta** pagamento dei contributi di cui al Titolo VII ma **non è dovuta** la quota relativa al **costo di costruzione** in quanto l'intervento è compreso nei casi :
- ☐ art. 135 comma 1 lettera b)
 - ☐ art. 135 comma 2 lettera ☐ a) ☐ c) ☐ f) ☐ g) ☐ h) ☐ i)
 - ☐ art. 188 comma 2 lettera ☐ a) ☐ b) ☐ c) ☐ d)
 - ☐ trattasi di intervento in insediamenti industriali ed artigianali
- e pertanto è soggetta al pagamento dei soli contributi di cui all'art. 184 della L.R. 65/2014 determinati in apposito elaborato che deve essere obbligatoriamente allegato alla presente ai sensi del comma 2 dell'art. 190 della L.R. 65/2014;
- ☐ **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 approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 14 del 9/3/2006;
- ☐ 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

20. 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:

- ☐ 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;

21. 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**):

- ☒ 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 _____.

22. 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**:

- ☐ 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
- ☐ direttamente sul terreno che ne garantisce la permeabilità;
- ☐ non interessa il sistema di convogliamento e/o lo smaltimento delle acque piovane.

23. 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 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;

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

- ☒ 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:

25. 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);
- ☒ 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 DOTT. GEOL. _____ che ne ha dimostrato la fattibilità;

EMANUELE SIRGIOVANNI

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

- ☒ 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;

27. 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.

- ☐ l'intervento non ricade in area sottoposta a pericolosità idraulica;
☒ 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 :

- non determina aumento delle pericolosità a monte e a valle ;

☐ - la documentazione allegata è idonea alla dimostrazione dell'assenza di pericolo per le persone e i beni;

☒ - per l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni si rende necessario realizzare sistemi di auto sicurezza e pertanto **si allega lo specifico progetto, a firma di tecnico abilitato, relativo a tali le opere e idonea documentazione, contenente gli studi, l'analisi, le conclusioni che dimostrano l'ammissibilità dell'intervento edilizio;**

☐ - **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'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'art. 2** della L.R.T. n. 21/2012 e per quanto disposto dal comma 7, si trasmetterà, prima dell'inizio dei lavori, copia dell'attestato di avvenuto deposito presso la struttura Regionale competente, della documentazione di cui all'art. 3 della citata L.R.T. n. 21/2012 relativa alle **opere di messa in sicurezza idraulica preventiva**, per tempo di ritorno duecentennale, comprensive degli interventi necessari per non aggravare la pericolosità idraulica del contorno.

Consapevoli che prima di avviare l'intervento edilizio di cui al punto 1) dovrà essere trasmesso al comune l'attestazione di avvenuto deposito presso la struttura Regionale competente del **certificato di regolare esecuzione**, a firma del Direttore dei Lavori, relativo le **opere di messa in sicurezza idraulica di cui sopra**.

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 3 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. Limitatamente alle opere di cui alle lettere b) c) e d) del medesimo comma 3, si dichiara che :

- 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, 5 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;

☐ - **al comma 9 dell'art. 2** della L.R.T. n. 21/2012 e pertanto non si applicano le disposizioni della citata legge regionale ma vengono comunque rispettate le norme del PAI e del PS vigente.

28. 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.

☒ l'intervento non ricade in area sottoposta a pericolosità geomorfologica;

☐ 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**;

29. 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;

☒ l'intervento **è compreso** tra quelli indicati al comma 1 dell'art. 11 del D.Lgs 3.3.2011 n. 28 e pertanto :

☒ 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**;

30. D.lgs 192/2005 e s.m.i. - Legge Regionale 24.2.2005 n. 39 e D.P.G.R. 25.2.2010 n. 17/R – **Disposizioni in materia di prestazione energetica.**

☐ l'intervento edilizio **non è compreso** tra quelli individuati dall'art. 2 ter del D.lgs 192/2005 e s.m.i. ;

☒ l'intervento edilizio **è compreso** tra quelli individuati all'art. 2 ter del D.lgs 192/2005 e s.m.i. e pertanto si è edotti che **prima dell'inizio dei lavori dovrà essere dato incarico al soggetto certificatore di predisporre l'attestato di prestazione energetica (APE)**;

31. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1), in relazione alle disposizioni in materia di **clima acustico** – Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose (art.6) - Legge 447/95 :

☒ **non è soggetta** alle disposizioni in materia di clima acustico;

☐ l'intervento edilizio **non comporta la creazione di nuovi insediamenti residenziali o pur comportando la creazione di nuovi insediamenti residenziali 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 ;

☐ 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**;

32. la realizzazione delle opere descritte al precedente punto 1), in relazione alle disposizioni in materia di **requisiti acustici passivi** degli edifici – Legge 447/95 e Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose - D.P.C.M. 5.12.97 :

☐ **non comportano 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;

☒ **comportano la costruzione, l'ampliamento e/o la ristrutturazione globale di ambienti abitativi** e 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.**

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 attuale, stato modificato e stato sovrapposto), 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;

- **Titolo comprovante la proprietà/disponibilità dell'immobile e visure catastali aggiornate.**

- **Relazione tecnica dettagliata**

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

- **Quietanza n° 4.74 del 02/02/17** di versamento della somma di € 200 /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 alla presente;

- **Copia dei documenti di identità in corso di validità di chi sottoscrive la presente;**

☐ (*) **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 SIN o SIR**, al fine della tutela della salute dei lavoratori e dei residenti.

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 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.

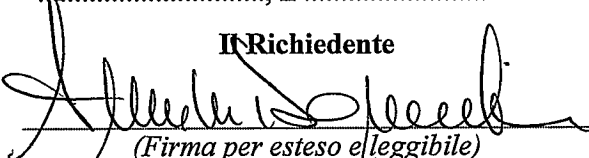
- ai sensi e per gli effetti dell'art. 142 comma 5 della L.R. 10/11/2014 n° 65, il sottoscritto Professionista, in ordine a tutto quanto sopra descritto ed asseverato, dichiara di essere consapevole che le asseverazioni non corrispondano al vero ne sarà data notizia all'Autorità Giudiziaria e al competente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

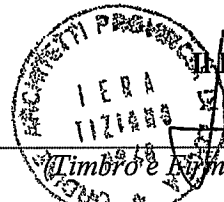
SOLLEVA

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

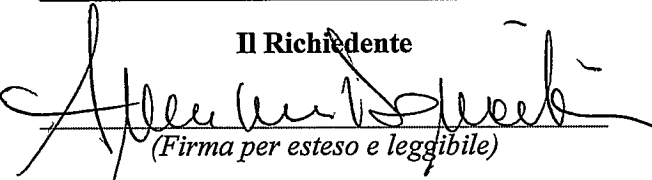
Si dichiara che il presente modello è conforme all'originale predisposto dal Comune di Carrara e pubblicato sul sito internet dello stesso, fatta eccezione per quelle modifiche resesi necessarie per meglio inquadrare casistiche particolari o da intervenute modifiche di legge e/o regolamenti.

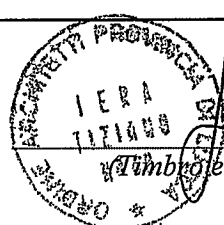
Tutte le voci del presente modello sono obbligatorie e ogni correzione relativa la sua compilazione effettuata in calce potrebbe comportarne l'annullamento.

CARRARA, 02 FEB. 2017
Il Richiedente

(Firma per esteso e leggibile)

Il Progettista

(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)

Il Progettista

(Timbro e Firma per esteso e leggibile)

Ai 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.

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

ALLEGATO A - (altri aventi titolo)

II/La sottoscritto/a NICOLA FONTANILI
nome cognome

nato/a a CARRARA Provincia MS il 12 - 06 - 1978

residente in CARRARA Provincia MS in via/piazza L. CADORNA

n. 4/b C.A.P. 54033 telefono 0585-785443 fax _____

In qualità (1) COMPROPRIETARIO Codice Fiscale FNT NCL 78H12 B832P

II/La sottoscritto/a FILIPPO FONTANILI
nome cognome

nato/a a CARRARA Provincia MS il 11 - 01 - 1989

residente in CARRARA Provincia MS in via/piazza L. CADORNA

n. 4/b C.A.P. 54033 telefono 0585-785443 fax _____

In qualità (1) COMPROPRIETARIO Codice Fiscale FNT FPP 89A11 B832R

II/La sottoscritto/a _____
nome cognome

nato/a a _____ Provincia _____ il _____ - _____ - _____

residente in _____ Provincia _____ in via/piazza _____

n. _____ C.A.P. _____ telefono _____ fax _____

In qualità (1) _____ Codice Fiscale _____

II/La sottoscritto/a _____
nome cognome

nato/a a _____ Provincia _____ il _____ - _____ - _____

residente in _____ Provincia _____ in via/piazza _____

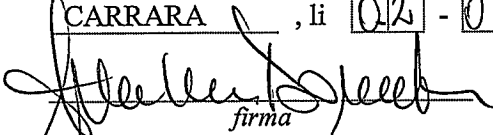
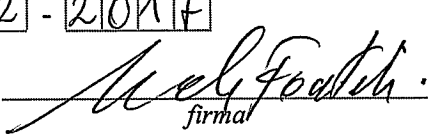
n. _____ C.A.P. _____ telefono _____ fax _____

In qualità (1) _____ Codice Fiscale _____

DELEGANO

il/la signor/a: ANNA MARIA DOMENICINI
nome cognome

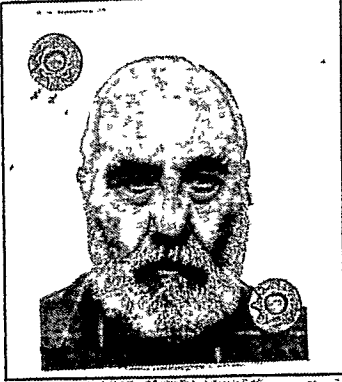
a presentare anche per proprio conto istanza di permesso di costruire o Segnalazione certificata di inizio attività per la realizzazione delle opere edilizie di cui al progetto, a cui viene allegata la presente, ed a ricevere l'eventuale corrispondenza da parte dell'Amministrazione Comunale, a tal senso si **allega copia fotostatica di valido documento di riconoscimento di ogni singolo firmatario**

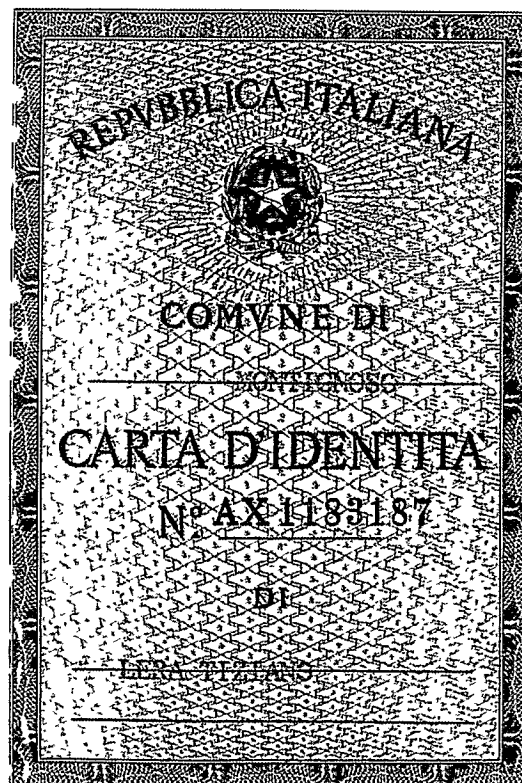
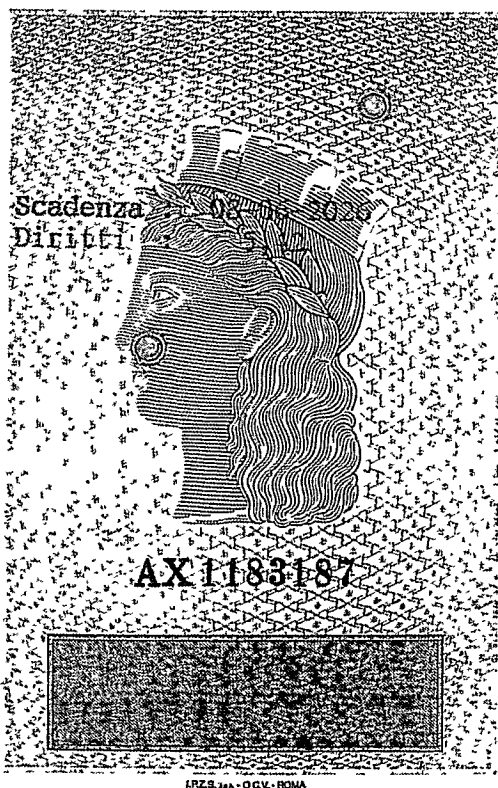
CARRARA, li 10/2 - 10/2 - 2017
  
firma firma firma

(1) - (proprietario, comproprietario, amministratore di condominio, legale rappresentante ecc....)

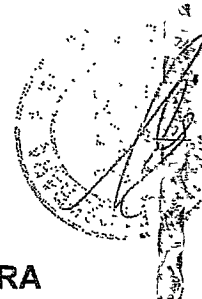
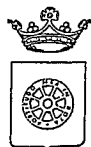
NB: Qualora il numero degli aventi titolo eccedesse quello degli spazi previsti possono essere depositate ulteriori copie del presente allegato A.

Cognome LERA
 Nome TIZIANO
 nato il 08-06-1944
 (atto n. 195 P. S. A 1944)
 a CAPANNORI (LU)
 Cittadinanza ITALIANA
 Residenza MONTIGNOSO (MS)
 Via PALATINA 20
 Stato civile
 Professione ARCHITETTO
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura 175
 Capelli Bianchi
 Occhi Castani
 Segni particolari nessuno


 Firma del titolare: 
 MONTIGNOSO 25-07-2015
 Il SINDACO
 Impronta del dito indice sinistro

		20/03/2015	
		Firma del titolare <i>[Signature]</i>	
CARRARA (MS)		20/03/2015	
d'ORDINE DEL SINDACO L'INCARICATO			
Impronta del dito indice sinistro		Dell'Amico Riccardo	
Costo Sta E.	5,76		
Diviti di se E.	0,26		
Costo Sta E.	5,76		



COMUNE DI CARRARA
Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile
Settore Ambiente

prot. n° 90749

Carrara 16/12/2016

Oggetto: R.D. 3267/23 e LRT 39/00 e succ. mod. – Vincolo idrogeologico – Istanza presentata dalla Sig.ra Annamaria Domenichini per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662.

Sig.ra Annamaria Domenichini
Via Luigi Cadorna n°4/b
Carrara (MS)

Arch. Tiziano Lera
V.le Italoico n°1/a
55042 Forte dei Marmi (LU)

Settore Urbanistica
SEDE

Corpo Forestale dello Stato
Comando Provinciale di Massa-Carrara
cp.massacarrara@pec.corpoforestale.it



AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25/2016

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. 1673/SA del 13/12/2016 (n° 88834 del 12/12/2016), presentata dalla Sig.ra Annamaria Domenichini per autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 – mapp. 662, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico;

PRESO ATTO dell'istruttoria curata dal Settore Ambiente (aut. n° 25/2016);

PRESO ATTO che dalla perizia geologica allegata all'istanza, a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni, l'opera risulta compatibile con la struttura geologica, geomorfologica e idrogeologica dei terreni;

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

guy

nei soli riguardi del vincolo idrogeologico, fatti salvi eventuali diritti di terzi e l'osservanza di altre disposizioni di legge vigenti in materia, la Sig.ra Annamaria Domenichini all'esecuzione dei lavori di: "Ampliamento del 20% della SUL e realizzazione di piscina di edificio residenzialità monofamiliare, in loc. Marina di Carrara" sui terreni siti nel Comune di Carrara contraddistinti nel N.C.T. al Fg. 104 - mapp. 662, ubicati in zona soggetta a vincolo idrogeologico,

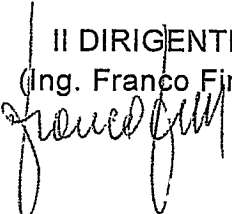
con le seguenti prescrizioni:

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 a ripristinare la situazione 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. gli scavi devono essere eseguiti in stagioni a minimo rischio di piogge;
4. prima dell'esecuzione degli scavi dovrà essere messa in opera le palancole metalliche previste nel progetto debitamente dimensionata e dovranno essere eseguite le verifiche dirette in situ tramite l'impianto di pompaggio per la verificare la rispondenza del modello idrogeologico presentato con l'effettiva situazione dell'area;
5. nel corso del pompaggio, dovranno essere costantemente tenuti sotto controllo i terreni e gli edifici circostanti, attraverso un attento e prolungato monitoraggio, avendo cura, nel caso sussistessero problemi di stabilità ad interrompere immediatamente l'aspirazione, a comunicare all'Ente competente l'eventuale fenomeno di instabilità e a provvedere al ripristino dello stato iniziale dei luoghi;
6. l'impianto di pompaggio e relativo scarico delle acque dovrà essere preventivamente autorizzato dagli enti competenti;
7. dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella perizia geologica allegata all'istanza;

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 delle Toscana approvato con D.P.G.R.T. dell'8 Agosto 2003, n.48/R.

II DIRIGENTE
(Ing. Franco Fini)


Provincia di MASSA CARRARA
COMUNE di CARRARA

Lavoro:

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI
PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE
MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA
LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO
104 MAPPALE 662

Oggetto:

**RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI
AMPLIAMENTO FABBRICATO**

- ☐ Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008
- ☐ Circolare del 02 Febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP.

Proprietà:

Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig.re Fontanili Nicola
Sig.re Fontanili Filippo

Il Tecnico			
Giuliano Pellicieri	Ingegnere	Ordine della Provincia di MS n. 350	
Via Genova 12 – 54033 Marina di Carrara (MS) – Tel./Fax 0585/634517 - E-mail: giuliano.pellicieri@gmail.com			
			Data: Novembre 2016

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25
DEL 18/10/16 PROT. 30498

"Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)

"Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008";

Eurocodice 7 – "Progettazione geotecnica" - ENV 1997-1 per quanto non in contrasto con le disposizioni del D.M. 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

3 - INDAGINI GEOGNOSTICHE E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

3.1 Prove effettuate e Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

TERRENI

Terreni										
N _{TRN}	γ _T	K _x	K _y	K _z	φ	c _u	c'	E _d	E _{cu}	A _{S-B}
	[N/m ³]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[N/cm ²]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
SAL										
T001	18.000	10	10	30	26	0,040	0,000	6	1	0,000
Smd										
T002	19.000	10	10	35	27	0,000	0,000	9	0	0,000
SLs										
T003	19.000	10	10	30	25	0,000	0,000	6	0	0,000

LEGENDA:

N _{TRN}	Numero identificativo del terreno.
γ _T	Peso specifico del terreno.
K	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X (K _x), Y (K _y), e Z (K _z).
φ	Angolo di attrito del terreno.
c _u	Coesione non drenata.
c'	Coesione efficace.
E _d	Modulo edometrico.
E _{cu}	Modulo elastico in condizione non drenate.
A _{S-B}	Parametro "A" di Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

STRATIGRAFIE

Stratigrafie					
N _{TRN}	Q _i	Q _t	Cmp. S.	Add	ΔEd
	[m]	[m]			
[S001]-Stratigrafia					

Stratigrafie					
N _{TRN}	Q _i	Q _f	Cmp. S.	Add	ΔEd
	[m]	[m]			
T001	0,00	-1,80	incoerente	sciolto	nulla
T002	-1,80	-4,80	incoerente	sciolto	nulla
T003	-4,80	-7,60	incoerente	sciolto	nulla
T002	-7,60	-8,40	incoerente	sciolto	nulla
T003	-8,40	INF	incoerente	sciolto	nulla

LEGENDA:

N _{TRN}	Numero identificativo della stratigrafia.
Q _i	Quota iniziale dello strato (riferito alla quota iniziale della stratigrafia).
Q _f	Quota finale dello strato (riferito alla quota iniziale della stratigrafia). INF = infinito (profondità dello strato finale).
Cmp. S.	Comportamento dello strato.
Add	Addensamento dello strato.
ΔEd	Variazione con la profondità del modulo edometrico.

NB: Nel caso di fondazioni dirette con stratigrafia, il calcolo del carico limite (q_{lim}) viene fatto su un terreno "equivalente" con parametri geotecnici calcolati come media pesata degli strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità "significativa" (stabilita come "Multiplo della dimensione Significativa della fondazione").

$$\text{Parametro "J"} = \frac{\sum_i^n [\text{Parametro "J"} (\text{strato}, i) \cdot \text{Spessore} (\text{strato}, i)]}{\text{Profondità significativa}}$$

con $i = 1, \dots, n$ (numero di strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità significativa).

3.2 Idrogeologia

E' stata riscontrata la presenza di falde acquifere a profondità di 1,8 metri relativamente al "volume significativo" investigato.

3.3 Problematiche riscontrate

Durante l'esecuzione delle prove e dall'elaborazione dei dati non sono emerse problematiche rilevanti alla realizzazione delle opere di fondazione.

4 - MODELLAZIONE GEOTECNICA E PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria:

C [C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti], basandosi sulla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (N_{SPT}) e/o della resistenza non drenata equivalente ($c_{u,30}$).
Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei seguenti paragrafi.

4.1 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidità offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera / terreno.

4.2 Pericolosità sismica

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad

eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica. Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'edificio e la vita nominale.

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica											
Ang	NV	CD	MP	Dir	TS	EcA	Ir _{tmp}	C.S.T.	RP	RH	ξ
[°]											
0	15	B	ca	X Y	[T 1C] [T +C]	S	N	C	NO	NO	5

LEGENDA:

- Ang** Direzione di una componente dell'azione sismica rispetto all'asse X (sistema di riferimento globale); la seconda componente dell'azione sismica e' assunta con direzione ruotata di 90 gradi rispetto alla prima.
- NV** Nel caso di analisi dinamica, indica il numero di modi di vibrazione considerati.
- CD** Classe di duttilità: [A] = Alta - [B] = Bassa - [ND] = Non Dissipativa - [-] = Nessuna.
- MP** Tipo di struttura sismo-resistente prevalente: [ca] = calcestruzzo armato - [caOld] = calcestruzzo armato esistente - [muOld] = muratura esistente - [muNew] = muratura nuova - [muArm] = muratura armata - [ac] = acciaio.
- Dir** Direzione del sisma.
- TS** Tipologia della struttura:
Cemento armato: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T +C] = Telai a più campate - [P] = Pareti accoppiate o miste equivalenti a pareti - [2P NC] = Due pareti per direzione non accoppiate - [P NC] = Pareti non accoppiate - [DT] = Deformabili torsionalmente - [PI] = Pendolo inverso;
Muratura: [P] = un solo piano - [PP] = più di un piano;
Acciaio: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T +C] = Telai a più campate - [CT] = controventi concentrici diagonale tesa - [CV] = controventi concentrici a V - [M] = mensola o pendolo inverso - [TT] = telaio con tamponature.
- EcA** Eccentricità accidentale: [S] = considerata come condizione di carico statica aggiuntiva - [N] = Considerata come incremento delle sollecitazioni.
- Ir_{tmp}** Per piani con distribuzione dei tamponamenti in pianta fortemente irregolare, l'eccentricità accidentale è stata incrementata di un fattore pari a 2: [SI] = Distribuzione tamponamenti irregolare fortemente - [NO] = Distribuzione tamponamenti regolare.
- C.S.** Categoria di sottosuolo: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti - [E] = Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m - [S1] = Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche - [S2] = Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.
- RP** Regolarità in pianta: [S] = Struttura regolare - [N] = Struttura non regolare.
- RH** Regolarità in altezza: [S] = Struttura regolare - [N] = Struttura non regolare.
- ξ** Coefficiente viscoso equivalente.
- NOT** [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.
- E**

DATI GENERALI ANALISI SISMICA - FATTORI DI STRUTTURA

Fattori di struttura						
Dir. X			Dir. Y			Dir. Z
q	α_u/α_1	K_w	q	α_u/α_1	K_w	q
2,64	1,10	-	2,76	1,15	-	1,50

LEGENDA:

- q** Fattore di riduzione dello spettro di risposta sismico allo SLU (Fattore di struttura).
- α_u/α_1** Rapporto di sovraresistenza.
- K_w** Fattore di riduzione di q_0 .

Stato Limite	T_r	a_g/g	Amplif. Stratigrafica		F_0	T_c^*	T_s	T_c	T_D
			S_s	C_c					
	[t]					[s]	[s]	[s]	[s]
SLO	30	0,0412	1,500	1,710	2,533	0,228	0,130	0,390	1,765
SLD	50	0,0515	1,500	1,659	2,522	0,250	0,138	0,415	1,806
SLV	475	0,1253	1,500	1,580	2,411	0,290	0,153	0,458	2,101
SLC	975	0,1616	1,470	1,562	2,376	0,300	0,156	0,469	2,247

LEGENDA:

- T_r** Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni.
- a_g/g** Coefficiente di accelerazione al suolo.
- S_s** Coefficienti di Amplificazione Stratigrafica allo SLO/SLD/SLV/SLC.
- C_c** Coefficienti di Amplificazione di T_c allo SLO/SLD/SLV/SLC.
- F_0** Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

Stato Limite	T_r	a_g/g	Amplif. Stratigrafica S_s	C_c	F_0	T_c^*	T_B	T_C	T_D
	[s]					[s]	[s]	[s]	[s]
T_c^*	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.								
T_B	Periodo di inizio del tratto accelerazione costante dello spettro di progetto.								
T_C	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto.								
T_D	Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro di progetto.								

Cl Ed	V_N	V_R	Lat.	Long.	Q_g	CTop	CATop
	[t]	[t]	[°ssdc]	[°ssdc]	[m]		
2	50	50	44.0358	10.0516	4	T1	1,00

LEGENDA:

Cl Ed Classe dell'edificio.

Lat. Latitudine geografica del sito.

Long. Longitudine geografica del sito.

Q_g Altitudine geografica del sito.

CTop Categoria topografica (Vedi NOTE).

CATop Coefficiente di amplificazione topografica.

NOTE [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.

Categoria topografica.

T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

T2: Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$.

T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$.

T4: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.

5 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette

6 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al p. 2.6.1 del DM 14/01/2008, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 (STR) definiti nella tabella 6.2.I del DM 14/01/2008.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni [DM 14/01/2008]

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)	A2 (GEO)
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1,00	1,00
	Sfavorevole		1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,30
Variabili	Favorevole	γ_Q	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,30

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella 6.2.II del DM 14/01/2008.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno [EN 1997-1:2005 (EC7)]

PARAMETRO GEOTECNICO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Angolo di attrito	$\tan \phi_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,00	1,25

Coesione efficace	C'_k	γ_c	1,00	1,25
Coesione non drenata	C_{uk}	γ_{cu}	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1,00	1,00

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della tabella 6.4.I del DM 14/01/2008 per le fondazioni superficiali.

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

6.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \Psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \Psi_q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$q = \gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B' = larghezza ridotta della suola di fondazione (vedi **NB**);

L = lunghezza della fondazione;

γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b, ψ, r = coefficienti correttivi.

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

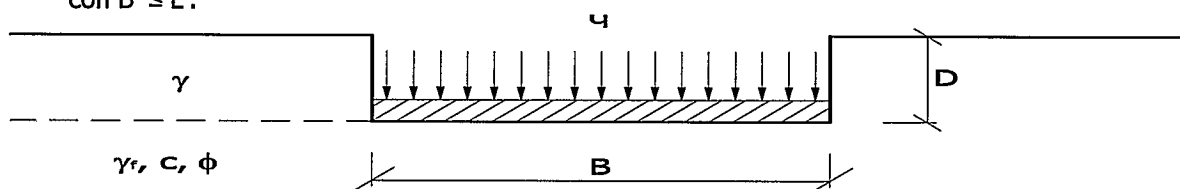
$$B' = B - 2 \cdot e_B \text{ ed } L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B ;

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L ;

con $B' \leq L'$.



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$
$N_q = 1$	$N_q = K_p \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \sin \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$

dove:

$k_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$ è il coefficiente di spinta passiva di Rankine;

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni puramente coesivi	Terreni dotati di attrito e coesione
---------------------------	--------------------------------------

$(c \neq 0, \phi = 0)$	$(c \neq 0, \phi \neq 0)$
$s_c = 1 + \frac{B'}{(2 + \pi) \cdot L'}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \tan \phi$
$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$

con $B'/L' < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità del piano di posa d_c, d_q, d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$K = \frac{D}{B'} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} \leq 1;$$

$$K = \arctg\left(\frac{D}{B'}\right) \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} > 1.$$

Terreni puramente coesivi $(c \neq 0, \phi = 0)$	Terreni dotati di attrito e coesione $(c \neq 0, \phi \neq 0)$
$d_c = 1 + 0.4 \cdot k$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c, i_q, i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L} \quad \text{se la forza H è parallela alla direzione trasversale della fondazione}$$

$$m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B} \quad \text{se la forza H è parallela alla direzione longitudinale della fondazione}$$

$$m = m_\theta = m_L \cdot \cos^2 \theta + m_B \cdot \sin^2 \theta \quad \text{se la forza H forma un angolo } \theta \text{ con la direzione longitudinale della fondazione}$$

Terreni coesivi $(c \neq 0, \phi = 0)$	Terreni incoerenti $(c = 0, \phi \neq 0)$	Terreni dotati di attrito e coesione $(c \neq 0, \phi \neq 0)$
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{c \cdot N_c \cdot B \cdot L}$	$i_c = 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^m$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^m$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^{m+1}$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^{m+1}$

dove:

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;
V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione.

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c, b_q, b_γ

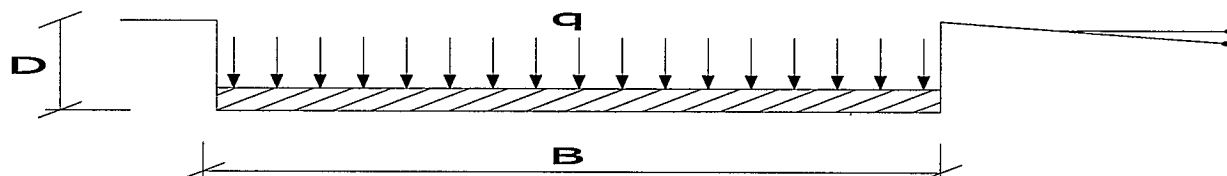
Indicando con ω la pendenza del piano campagna, si ha:

Terreni puramente coesivi $(c \neq 0, \phi = 0)$	Terreni dotati di attrito e coesione $(c \neq 0, \phi \neq 0)$
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{(2 + \pi)}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$	$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$

$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos \omega}$	$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos \omega}$
--------------------------------------	--------------------------------------

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\omega < \phi; \quad \omega < 45^\circ.$$



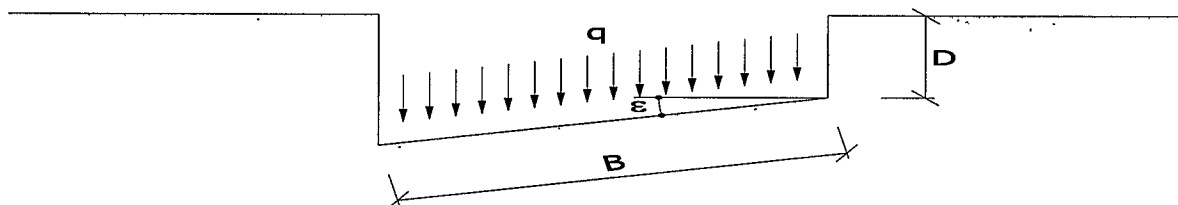
Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c, g_q, g_γ

Indicando con ε la pendenza del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{(2 + \pi)}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot \tan \phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = g_q$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\varepsilon < 45^\circ$$



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$

Si definisce l'indice di rigidità del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot \tan \phi}$$

dove:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = \text{modulo d'elasticità tangenziale del terreno};$$

E = modulo elastico del terreno (nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico);

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0.5, a vantaggio di sicurezza;

σ = tensione litostatica alla profondità $D+B/2$.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidità I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r, \text{crit}} = \frac{1}{2} \cdot e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \cdot \frac{B}{L} \right) \cdot \cot \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \right]}$$

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$\psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B'}{L'} + 0.6 \cdot \text{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = e^{\left\{ \left(0.6 \cdot \frac{B'}{L'} - 4.4 \right) \cdot \tan \phi + \frac{3.07 \cdot \sin \phi \cdot \text{Log}(2 \cdot I_r)}{1 + \sin \phi} \right\}}$

$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$
-------------------	------------------------

Correzione per fondazione tipo piastra

Bowles, al fine di limitare il contributo del termine "B·N_γ", che per valori elevati di B porterebbe ad ottenere valori del carico limite prossimi a quelli di una fondazione profonda, propone il seguente fattore di riduzione r_γ:

$$r_\gamma = 1 - 0,25 \cdot \log\left(\frac{B}{2}\right) \quad \text{con } B \geq 2 \text{ m}$$

Nella tabella sottostante sono riportati una serie di valori del coefficiente r_γ al variare della larghezza dell'elemento di fondazione.

B [m]	2	2.5	3	3.5	4	5	10	20	100
r _γ	1,00	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,82	0,75	0,57

Questo coefficiente assume particolare importanza per fondazioni larghe con rapporto D/B basso, caso nel quale il termine "B·N_γ" è predominante.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di *tensioni totale*, diventa:

$$q_{lim} = c_u \cdot (2 + \pi) \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_{sat} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot r_\gamma$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

N.B: Nel calcolo in condizioni non drenate (situazione molto rara per un terreno incoerente) si assume, sempre e comunque, che l'angolo di attrito φ sia nullo (φ=0).

6.2 Fattori correttivi al carico limite in presenza di sisma

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (**effetto cinematico**) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (**effetto inerziale**).

Nell'analisi pseudo-statica, modellando l'azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati **K_{hi}** e **K_{hk}**, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

La formula generale del carico limite si modifica nel seguente modo:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \Psi_c \cdot z_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \Psi_q \cdot z_q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma \cdot z_\gamma \cdot c_\gamma$$

in cui, oltre ai termini già precedentemente indicati, si sono introdotti i seguenti termini:

z_c, z_q, z_γ = coefficienti correttivi dovuti all'effetto inerziale;

c_γ = coefficiente correttivo dovuto all'effetto cinematico.

Calcolo del fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico c_γ

L'effetto cinematico modifica il solo coefficiente N_γ in funzione del coefficiente sismico K_{hk} che è pari a:

$$K_{hk} = \beta_s \cdot \frac{S_s \cdot S_T \cdot a_g}{g}$$

dove:

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità;

S_s = coefficiente di amplificazione stratigrafica;

S_T = coefficiente di amplificazione topografica;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_s sono riportati nella seguente tabella:

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	
A	B, C, D, E
β _s	β _s

$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Il fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico c_γ è stato, pertanto, determinato con la seguente relazione:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$c_\gamma = 1$	$c_\gamma = \left(1 - \frac{K_{hk}}{\tan \phi}\right)^{0.45}$ se $\frac{K_{hk}}{\tan \phi} < 1$, altrimenti $c_\gamma = 0$

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all'effetto inerziale z_c, z_q, z_γ

L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} .

Tali effetti correttivi vengono valutati con la teoria di **Paolucci - Pecker** attraverso le seguenti relazioni:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)	
$z_c = z_q = z_\gamma = 1$	$z_c = 1 - 0.32 \cdot K_{hi}$	se $z_c > 0$ altrimenti $z_c = 0$
	$z_\gamma = z_q = \left(1 - \frac{K_{hi}}{\tan \phi}\right)^{0.35}$	se $\frac{K_{hi}}{\tan \phi} < 1$ altrimenti $z_\gamma = z_q = 0$

dove:

K_{hi} è ricavato dallo spettro di progetto allo SLV attraverso la relazione:

$$K_{hi} = \frac{S_s \cdot S_T \cdot a_g}{g}$$

i cui termini sono stati precedentemente precisati.

Si fa notare che il coefficiente sismico K_{hi} coincide con l'ordinata dello spettro di progetto allo SLU per $T = 0$ ed è indipendente dalle combinazioni di carico.

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.

Si precisa che il valore relativo alla colonna $Q_{d,Rd}$, di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d , ossia il rapporto fra il carico limite q_{lim} (calcolato come sopra esposto) ed il valore del coefficiente parziale di sicurezza γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione, in relazione all'approccio utilizzato. Nel caso in esame il coefficiente parziale di sicurezza γ_R , come indicato nella tabella 6.4.I del DM 14/01/2008 è stato assunto pari a:

Tabella 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limiti ultimi di fondazioni superficiali [DM 14/01/2008]

Verifica	Coefficiente parziale γ_R (R3)
Capacità portante	2,3

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- la coppia Q_{Ed} e $Q_{d,Rd}$ è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS);
- nelle colonne "**per N_q , per N_c e per N_γ** ", relative ai "**Coef. Cor. Terzaghi**", viene riportato il prodotto tra i vari coefficienti correttivi presenti nell'espressione generale del carico limite. Ad esempio si è posto:

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q \cdot z_q$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c \cdot z_c$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_\gamma = s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma \cdot r_\gamma \cdot z_\gamma \cdot c_\gamma$$

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette

Verificare Carico Limite Fondazioni dirette																	
Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{p,cmp}	Z _{Fid}	Cmp T	C. Terzaghi							Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
								per N _q	per N _c	per N _γ	N _q	N _c	N _γ				
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]								[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Platea 1	2,94	8,31	6,81	90,0 0	0,50	1,80	NON Coesivo	1,42	0,00	0,57	11,3 5	21,6 1	11,8 3	0,059	0,173	N O	

LEGENDA:

Id_{Fnd}	Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
CS	Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo per valori di CS >= 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta).
L_{x/y}	Dimensioni dell'elemento di fondazione.
R_{tz}	Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
Z_{p,cmp}	Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
Z_{Fid}	Profondità della falda dal piano campagna.
Cmp T	Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
C. Terzaghi	Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
Q_{Ed}	Carico di progetto sul terreno.
Q_{Rd}	Resistenza di progetto del terreno.
R_f	[SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

7 - STIMA DEI CEDIMENTI DELLE FONDAZIONI

I cedimenti delle fondazioni superficiali sono il risultato (l'integrale) delle deformazioni verticali del terreno sottostante la fondazione. Queste deformazioni sono conseguenti ad un'alterazione dello stato di tensione nel sottosuolo imputabile a vari motivi quali il carico trasmesso dalle strutture di fondazione, variazioni del regime delle pressioni neutre nel sottosuolo, vibrazioni indotte, scavi eseguiti nei pressi della fondazione.

Nel calcolo eseguito dal software vengono stimati i cedimenti prodotti dai carichi trasmessi dalla fondazione, che sono sempre presenti, e ne è stata valutata l'ammissibilità in condizioni di esercizio.

7.1 Calcolo dell'incremento delle tensioni

Gli incrementi di tensione indotti nel sottosuolo, dai carichi applicati in superficie, sono stati valutati mediante la teoria di Boussinesq, che definisce lo stato di tensione e deformazione indotto in un semispazio elastico da una forza concentrata P agente normalmente al suo piano limite (figura sottostante).

Gli incrementi di tensione nel sottosuolo, che generano i cedimenti, espressi in un sistema di coordinate cilindriche θ, z, r , sono determinate attraverso le seguenti relazioni:

$$\sigma_z = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{z^3}{R^5}$$

$$\sigma_r = -\frac{P}{2 \cdot \pi \cdot R^2} \cdot \left[-\frac{3 \cdot r^2 \cdot z}{R^3} + \frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot R}{(R+z)} \right]$$

$$\sigma_\theta = -\frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot R^2} \cdot \left[\frac{z}{R} - \frac{R}{(R+z)} \right]$$

$$\tau_{rz} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{z^2 \cdot r}{R^5}$$

dove $R = \sqrt{r^2 + z^2}$.

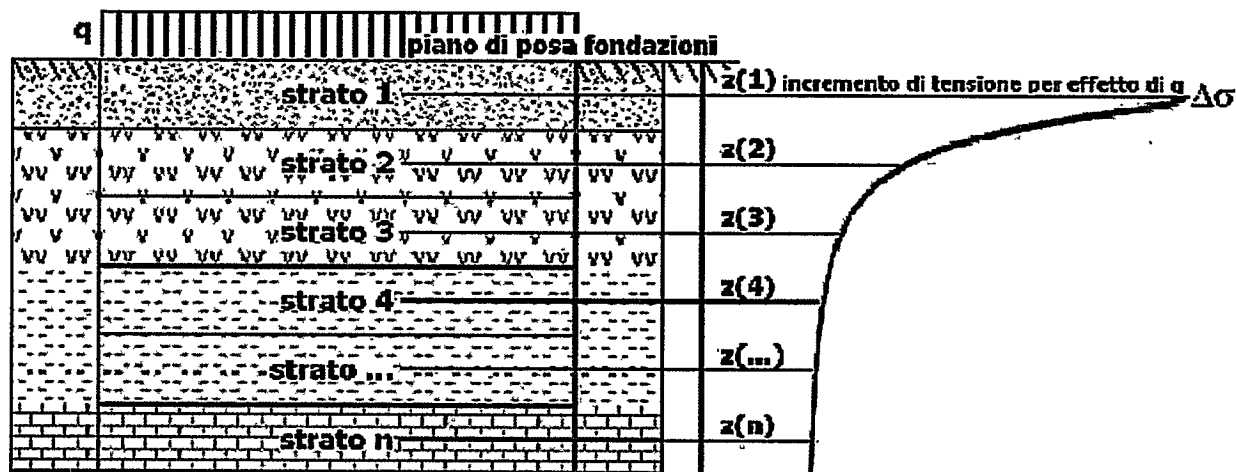
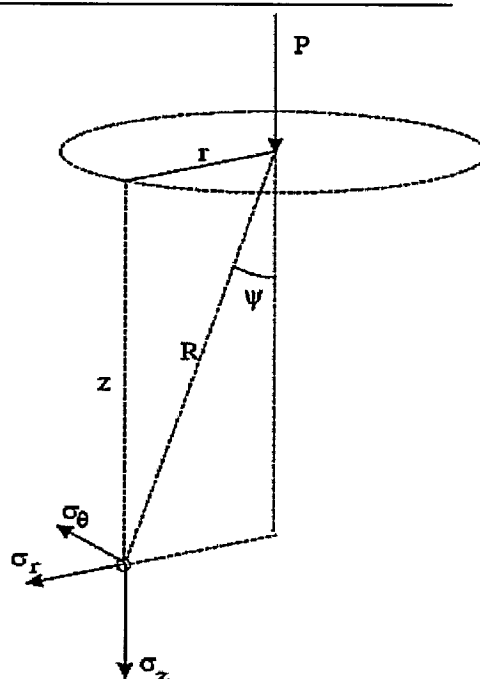
I valori delle tensioni radiali σ_r e tangenti σ_θ , proiettati sugli assi X e Y , diventano:

$$\sigma_x = \sigma_r \cdot \cos(\alpha) - \sigma_\theta \cdot \sin(\alpha);$$

$$\sigma_y = \sigma_r \cdot \sin(\alpha) + \sigma_\theta \cdot \cos(\alpha)$$

dove α è l'angolo formato dal raggio r con l'asse X .

Gli incrementi di tensione sono stati calcolati, per ogni combinazione di carico allo SLE e allo SLD, al centro di strati elementari (substrati) con cui si è discretizzato il sottosuolo in corrispondenza di ogni verticale di calcolo (vedi figura sottostante). L'altezza adottata per il substrato è di 100 cm.



Distribuzione delle forze al contatto del piano di posa

Per poter affrontare il problema in maniera generale, l'area di impronta della fondazione viene discretizzata in areole elementari sufficientemente piccole e si sostituisce all'azione ripartita, competente ad ogni singola areola, un'azione concentrata equivalente. Il terreno a contatto con la fondazione viene corrispondentemente discretizzato in elementi elastici, detti bounds, che lavorano nelle tre direzioni principali XYZ. Le fondazioni trasmettono agli elementi bounds le azioni provenienti dal calcolo in elevazione e su tale modello il solutore determina le azioni F_x, F_y, F_z agenti sul singolo bound. Inizialmente si ritiene il bound elastico e bidirezionale, ossia reagente anche a trazione, e in tale ipotesi viene condotto un calcolo lineare. Se, per effetto di eccentricità, si hanno bounds reagenti a trazione, si ridefinisce il legame costitutivo nell'ipotesi di assenza di resistenza a trazione e si effettua un calcolo NON lineare in cui sono definite aree di contatto parzializzate e vengono esclusi i bounds a trazione.

Attraverso questo procedimento, effettuato per tutte le combinazioni di carico, sono note le reazioni dei bounds compressi e quindi le forze (F_z) da cui calcolare gli incrementi di tensione nel sottosuolo in una serie di punti significativi.

Per ogni verticale in cui si è calcolato il cedimento, l'incremento di tensione nel sottosuolo è stato calcolato sommando gli effetti di tutte le forze elementari.
Inoltre, è stato considerato il decremento di tensione dovuto allo scavo, in modo da sottrarre all'intensità del carico applicato il valore della tensione litostatica agente sul piano di posa prima della realizzazione della fondazione.

7.2 Calcolo dei cedimenti

Noti gli incrementi di tensione nei vari strati, per il calcolo dei cedimenti viene adottato il metodo edometrico di Terzaghi, distinguendo tra terreni a grana grossa e terreni a grana fine.

• Terreni a grana grossa

Per questi terreni i cedimenti si estinguono immediatamente per cui il cedimento iniziale (w_0) coincide con quello finale (w_f).

In tal caso, per il calcolo del cedimento, sarebbe indispensabile far ricorso a procedimenti empirici che utilizzano i risultati di prove in sito.

Viste le difficoltà e l'incertezza nella stima di specifici parametri geotecnici, il cedimento è stato valutato utilizzando il metodo edometrico.

• Terreni a grana fina

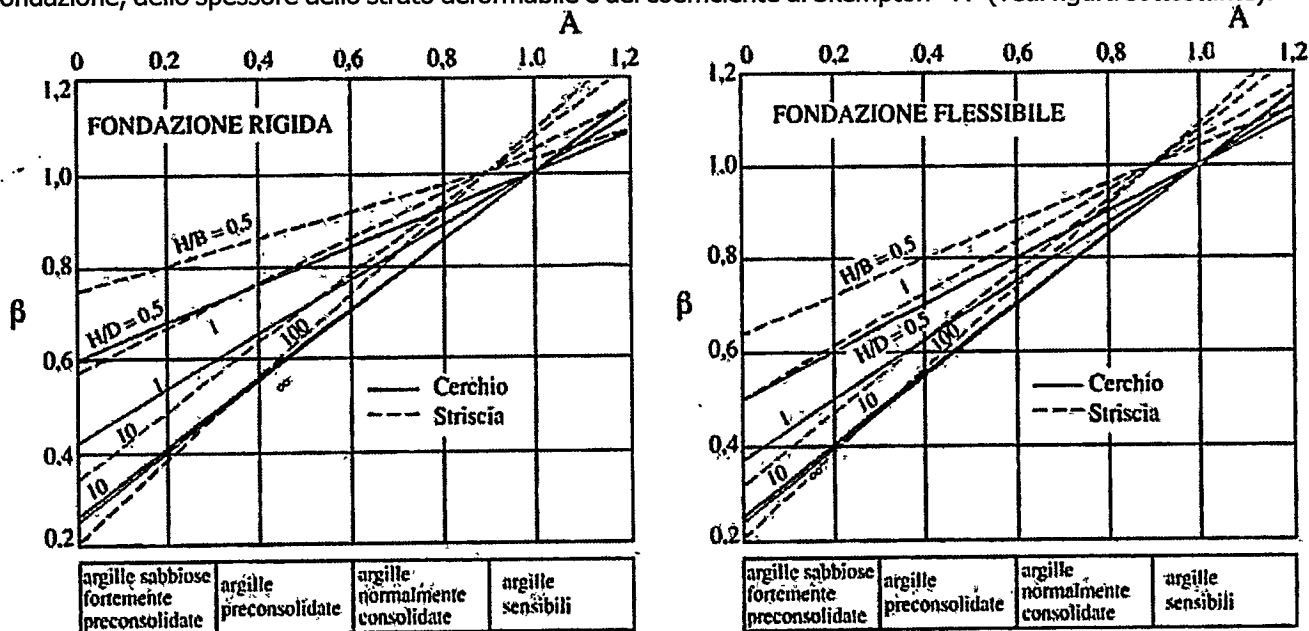
Il metodo edometrico fornisce il cedimento a lungo termine, NON consentendo di valutare il cedimento iniziale. Calcolato l'incremento di tensioni $\Delta\sigma$ nei vari strati, ognuno di spessore H_i e modulo $E_{ed,i}$ il cedimento edometrico risulta pari a:

$$w_{ed} = \sum_i \frac{\Delta\sigma_i}{E_{ed,i}} \cdot H_i$$

Per la stima del cedimento di consolidazione si utilizza il metodo di Skempton e Bjerrum che esprime tale cedimento come un'aliquota di quello edometrico, pertanto:

$$w_c = \beta \cdot w_{ed}$$

I valori del coefficiente β sono riportati in grafici in funzione della rigidità della fondazione, della forma della fondazione, dello spessore dello strato deformabile e del coefficiente di Skempton "A" (vedi figura sottostante).



Il coefficiente "A" di Skempton può essere ricavato in funzione del grado di consolidazione del terreno come indicato nella seguente tabella.

Grado di consolidazione del terreno	A _{Skempton}
basso	0,75 ÷ 1,50
normale	0,50 ÷ 1,00
poco sovraconsolidato	0,20 ÷ 0,50
molto sovraconsolidato	0,00 ÷ 0,25

Il software utilizza il valore medio degli intervalli indicati. Tuttavia il tecnico è libero di inserire manualmente tali parametri qualora siano state fatte indagini specifiche relative alla loro determinazione.

Il cedimento iniziale w_0 è calcolato con la teoria dell'elasticità in termini di tensioni totali secondo la seguente espressione:

$$w_0 = \frac{q \cdot B}{E_u} \cdot I_w$$

in cui:

E_u è il modulo di elasticità NON drenato;
 q è il carico (medio ripartito) sulla fondazione;
 B è la larghezza caratteristica della fondazione,
 I_w è il coefficiente di influenza.

Il coefficiente di influenza I_w ha la seguente espressione:

$$I_w = \int_0^{H/B} \frac{\sigma_z - 0.5 \cdot (\sigma_x + \sigma_y)}{q} dz/B$$

in cui H è lo spessore dello strato deformabile e le σ_x e σ_y sono calcolate con un coefficiente di Poisson che, in condizioni NON drenate, è assunto pari a 0.5.

Il modulo di elasticità NON drenato di un terreno può essere ricavato dalla seguente tabella in cui è messo in relazione con la coesione NON drenata (c_u), l'indice di plasticità (I_p) e il grado di consolidazione del terreno (OCR). Tuttavia il tecnico è libero di inserire manualmente tali parametri qualora siano state fatte indagini specifiche relative alla loro determinazione.

Rapporto $K_u = (E_u / c_u)$			
Grado di consolidazione del terreno (OCR)	$I_p < 0,3$	$0,3 < I_p < 0,5$	$I_p > 0,5$
basso/normale (<3)	800	400	200
poco sovraconsolidato (da 3 a 5)	500	300	150
molto sovraconsolidato (>5)	300	200	100

Il cedimento finale è pari a:

$$w_f = w_0 + w_c$$

7.3 Calcolo delle distorsioni angolari

Noti i cedimenti in un certo numero di punti significativi, è possibile calcolare le distorsioni angolari (β) come:

$$\beta_{ij} = \frac{\Delta w_{ij}}{L_{ij}}$$

dove:

Δw_{ij} è il cedimento differenziale tra i punti i e j ;
 L_{ij} è la distanza tra la coppia di punti i e j .

Sia nel tabulato che nelle tabelle seguenti, per comodità di lettura, sono riportati i valori inversi delle distorsioni angolari, confrontati con il valore inverso della distorsione ammissibile compatibile con la funzionalità dell'intera opera.

GEOTECNICA - VERIFICHE DEI CEDIMENTI DIFFERENZIALI (Fondazione)

Geotecnica - Verifiche dei cedimenti differenziali				
Id_w	$Id_{\Delta w}$	$(L/\Delta W)_{i-f}$	$(L/\Delta W)_{lim}$	CS
001	C0003-C0004	17.858,36	50	NS
002	C0003-C0006	227,97	50	4,56
003	C0006-C0008	1.973,48	50	39,47
004	C0004-C0005	253,31	50	5,07
005	C0005-C0007	1.424,78	50	28,50
006	C0008-C0007	2.040,18	50	40,80
007	C0002-C0009	210,65	50	4,21
008	C0009-C0001	50,05	50	1,01
009	C0008-C0007	2.040,18	50	40,80
010	C0006-C0005	2.383,19	50	47,66

LEGENDA:

Id_w Identificativo del Punto Significativo (punto in cui viene calcolato il cedimento).
 $Id_{\Delta w}$ Identificativo del cedimento differenziale.
 $(L/\Delta W)_{i-f}$ Distorsione angolare ([NS] = Non Significativo - per valori di $(L/\Delta W)_{i-f}$ maggiori o uguali di 50.000).
 $(L/\Delta W)_{lim}$ Distorsione angolare limite.
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo per valori di CS ≥ 100 ; [VNR] = Verifica Non Richiesta).

8 - VERIFICA A SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

La verifica a scorrimento sul piano di posa della fondazione, eseguita allo SLU (SLV), consiste nel confronto fra la forza agente parallelamente al piano di scorrimento (azione, F_d) e la resistenza (R_d), ossia la risultante delle tensioni tangenziali limite sullo stesso piano, sommata, in casi particolari, alla risultante delle tensioni limite agenti sulle superfici laterali della fondazione.

La resistenza R_d della fondazione allo scorrimento è data dalla somma di tre componenti:

- 1) Componente dovuta all'attrito F_{RD1} . È pari a:

$$F_{RD1} = N_d \cdot \tan \phi$$

dove:

N_d = carico efficace di progetto, normale alla base della fondazione;

ϕ = angolo di resistenza a taglio (d'attrito) del terreno a contatto con la fondazione.

- 2) Componente dovuta all'adesione F_{RD2} . È pari a:

$$F_{RD2} = A' \cdot c$$

dove:

A' = superficie efficace della base della fondazione;

c = coesione del terreno, pari alla coesione efficace (c') in condizioni drenate o alla coesione non drenata (c_u) in condizioni non drenate.

- 3) Componente dovuta all'affondamento F_{RD3} della fondazione. Tale eventuale contributo resistente è dovuto alla spinta passiva che si genera sul lato verticale della fondazione quando le forze orizzontali la spingono contro lo scavo (incasso).

Si evidenzia che nel caso in cui lo sforzo normale sia di trazione i primi due contributi vengono annullati.

Inoltre, nel caso in cui il terreno sia dotato di coesione non drenata e attrito, il programma esegue la verifica a scorrimento ignorando il contributo dovuto all'attrito terra-fondazione e calcola l'aliquota dovuta all'adesione con riferimento alla coesione non drenata.

Si precisa che il valore relativo alla colonna F_{Rd} , di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza allo scorrimento R_d , ossia il rapporto fra la resistenza ed il valore del coefficiente parziale di sicurezza γ_R relativo allo scorrimento della struttura di fondazione su piano di posa, in relazione all'approccio utilizzato.

Nel caso in esame il coefficiente parziale di sicurezza γ_R , come indicato nella tabella 6.4.I del DM 14/01/2008, è stato assunto pari a:

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Coefficiente parziale γ_R (R3)
1,10

Sia nel tabulato che nella tabella seguente si riporta l'esito della suddetta verifica.

GEOTECNICA - VERIFICHE A SCORRIMENTO

Geotecnica - Verifiche a scorrimento									
Elm	Dir	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N·m]	V_{Ed} [N]	F_{RD1} [N]	F_{RD2} [N]	F_{RD3} [N]	F_{RD} [N]	CS
Platea 1	B	2.192.159	-1.497.237	-208.486	0	1804068	491991	2296059	11,01
	L	2.117.382	-1.097.253	205.304	0	1823094	600087	2423181	11,80

LEGENDA:

Elm	Elemento di fondazione su cui si esegue la verifica.
Dir	Direzione di verifica: per Plinti [B]= asse locale 2; [L]= asse locale 3. Per Winkler [B]= asse locale 3; [L]= asse locale 1. Per Platee [B]= asse globale Y; [L]= asse globale X.
F_{RD1}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per attrito terra-fondazione.
F_{RD2}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per adesione.
F_{RD3}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per affondamento.

Geotecnica - Verifiche a scorrimento

Elm	Dir	N _{Ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	F _{RD1}	F _{RD2}	F _{RD3}	F _{RD}	CS
		[N]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	

F_{RD} Resistenza allo scorrimento.

CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo per valori di CS >= 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta).

N_{Ed}, M_{Ed}, V_{Ed} Sollecitazioni di progetto.

Carrara, 16/11/2016

Il Tecnico
Ing. Giuliano Pellicciari



Provincia di Massa Carrara
COMUNE di CARRARA

Lavoro:

Progetto di ampliamento e realizzazione di piscina di edificio ad uso di civile abitazione monofamiliare sito a Marina di Carrara in Via Luigi Cadorna n° 4, catastalmente distinto al foglio 104 mappale 662

Oggetto:

RELAZIONE GEOTECNICA - PISCINA

- ☐ Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008
- ☐ Circolare del 02 Febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP.

Committente:

Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig. Fontanili Nicola
Sig. Fontanili Filippo

Il Tecnico			Firma 
Giuliano Pellicciari	Ingegnere	Ordine della Provincia di MS n. 350	
Via Genova n.12 – Marina di Carrara (MS) – Tel./Fax 0585/634517 - E-mail: giuliano.pellicciari@gmail.com			Data: Novembre 2016

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25
DEL 13/12/16 PROT. 30/260

INDICE GENERALE

Sommario

1	Relazione geotecnica.....	4
1.1	Normativa di riferimento	4
1.2	Descrizione del sito	4
1.3	Programma delle Prove geotecniche	5
1.4	Sondaggi del sito	6
1.5	Liquefazione del terreno	6
1.6	Verifica capacità portante del terreno.....	7

1 Relazione geotecnica

1.1 Normativa di riferimento

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008
Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
Circolare 2 febbraio 2009.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007 NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)
Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

EUROCODICE 8
Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

D.M. 11/03/1988
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma possibile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).
Premessa
Per quanto di seguito riportato ci si riferisce alla seguente documentazione:

Indagini Penetrometriche e Geosismiche con Allegato in rapporto sulle prove penetrometriche di laboratorio, a firma del geol. Vanessa del Greco
Per quanto di seguito non espressamente riportato e per miglior dettaglio in merito alla geologia del sito si rimanda alla relazione Geologica.

1.2 Descrizione del sito

La struttura di fondazione è costituita da una platea discontinua su due diversi livelli.
Lo stato di tensione indotto nel terreno è compatibile con le caratteristiche di resistenza del terreno stesso, così come indicate nella relazione geologico tecnica a firma della Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni.
Non si ritiene che i carichi trasmessi dalla struttura al suolo, possano avere influenza sui manufatti contermini esistenti.
Il piano di posa delle fondazioni è situato a circa - 1,6 m dal piano di campagna per quanto riguarda la vasca principale e per quel che riguarda il locale tecnico e le vasche di compensazione la fondazione si trova a circa 2,30m di profondità rispetto al piano di campagna. Da notare che quindi solo i locali tecnici e le vasche di compensazione entrano per una profondità di 30 cm nella falda, tale profondità è trascurabile per quel che riguarda i rischi legati a spinte idrostatiche.
Le strutture di fondazione sono calcolate per avere un comportamento compatibile con la sicurezza e la funzionalità dell'opera; per le verifiche di resistenza si è tenuto conto delle reazioni del terreno.
I carichi sono stati combinati in modo tale da dar luogo al più sfavorevole stato di sollecitazione.

Il terreno di fondazione non subirà rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera; i piani di posa degli elementi strutturali di fondazione saranno regolarizzati e protetti con conglomerato magro.

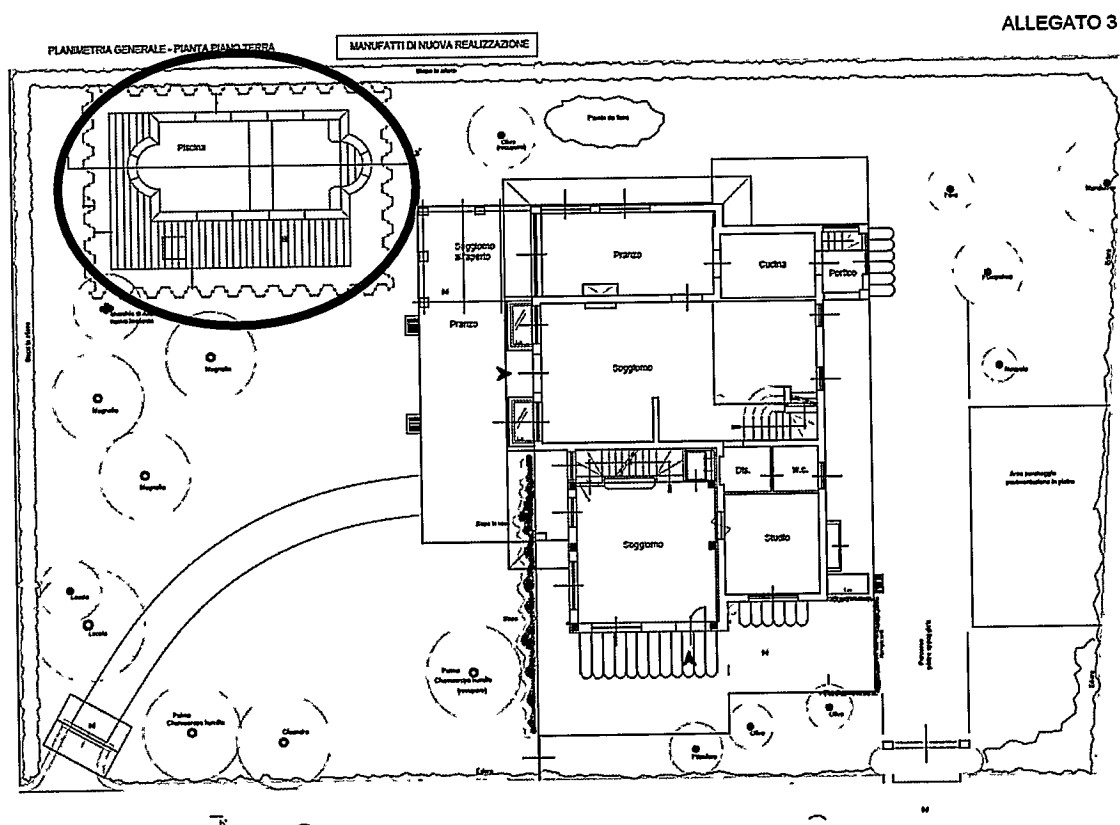
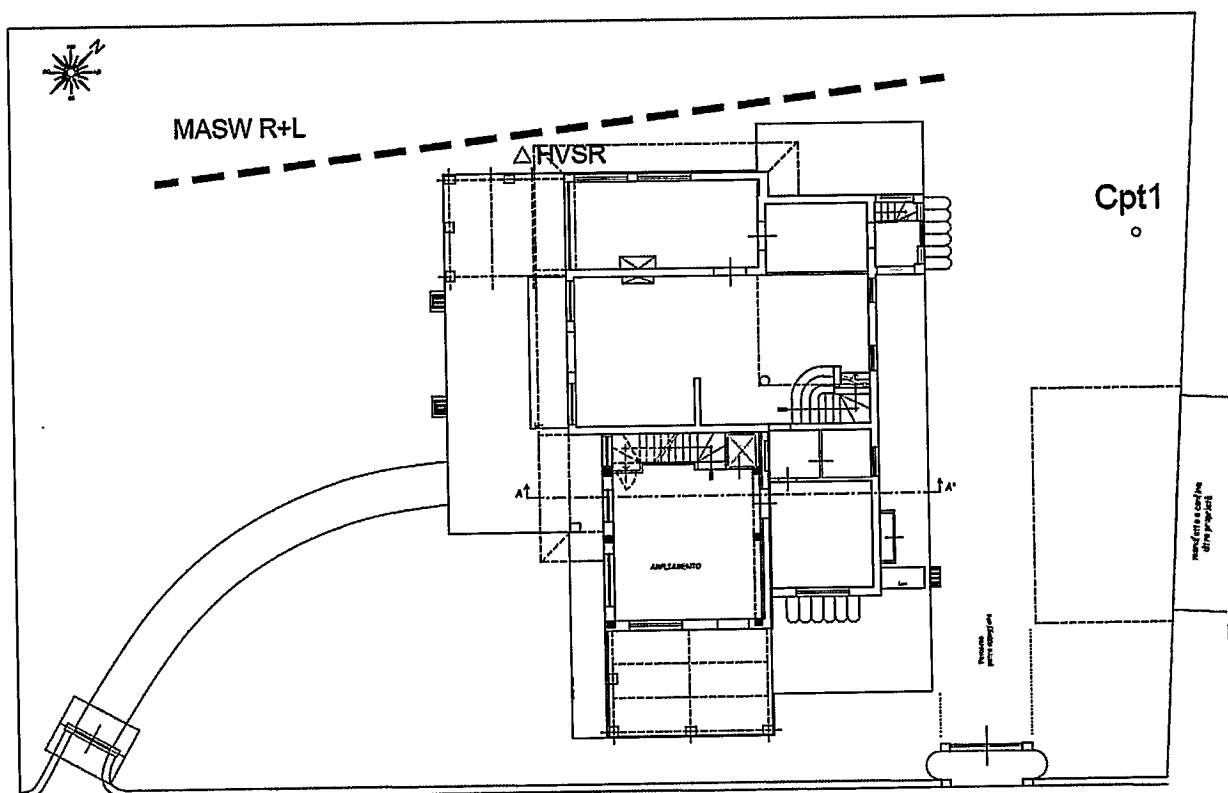


Figura 1: Individuazione Piscina

1.3 Programma delle Prove geotecniche



1.4 Sondaggi del sito

Le prove effettuate hanno portato alla definizione della stratigrafia del luogo come di seguito illustrato

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.80	28.667	0.859	Incoerente	Sabbia argilloso-limosa - SAL
4.80	60.667	1.16	Incoerente	Sabbie mediam dense - Smd
7.60	37.571	0.733	Incoerente	Sabbie limose-sciolte - SLs
8.40	73.5	0.9	Incoerente	Sabbie mediam dense - Smd
9.80	32.571	0.6	Incoerente	Sabbie limose sciolte - SLs

1.5 Liquefazione del terreno

Da quanto emerge dalle indagini geologiche e dai dati riportati nella relazione geologica redatta dalla dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni, si esclude il fenomeno di liquefazione dei terreni

1.6 Verifica capacità portante del terreno

Per il calcolo del carico limite ammesso dal terreno si è impiegato un foglio di calcolo di cui di prone di seguito uno stralcio.

Fondazioni Dirette Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c^* N_c^* s_c^* d_c^* i_c^* b_c^* g_c + q^* N_q^* s_q^* d_q^* i_q^* b_q^* g_q + 0,5 \gamma^* B^* N_{\gamma}^* s_{\gamma}^* d_{\gamma}^* i_{\gamma}^* b_{\gamma}^* g_{\gamma}$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = Mb/N$)

e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = Ml/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2e_B$)

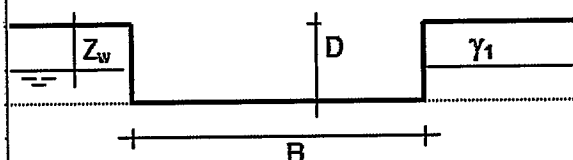
L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

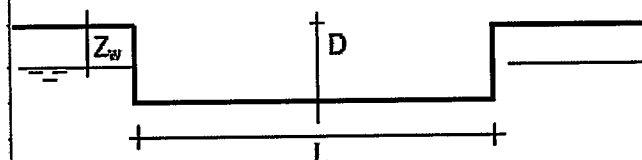
coefficienti parziali

Metodo di calcolo			azioni		proprietà del terreno	
			permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'
Stato limite ultimo	⊗		1.00	1.30	1.25	1.60
Tensioni ammissibili	○		1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dall'utente	○		1.00	1.30	0.53	0.00

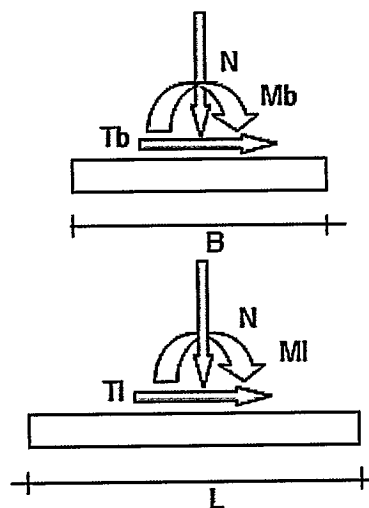
valori suggeriti dall'EC7



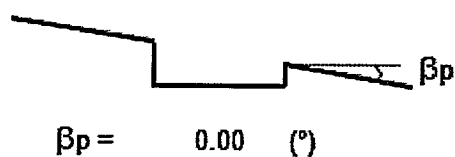
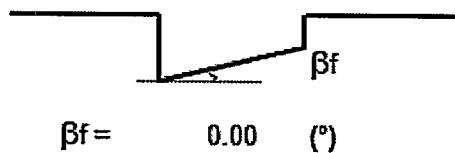
γ, c', φ'



(Per fondazione nastriforme $L = 100$ m)



$B = 6.60$ (m)
 $L = 14.70$ (m)
 $D = 1.50$ (m)



AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	1575.00	1410.00	3408.00
Mb [kNm]	0.00	0.00	0.00
Ml [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	0.00		0.00
Tl [kN]	0.00		0.00
H [kN]	0.00	0.00	0.00

Peso unità di volume del terreno

$\gamma_1 = 17.50 \text{ (kN/mc)}$
 $\gamma = 18.50 \text{ (kN/mc)}$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$c' = 0.00 \text{ (kN/mq)}$
 $\varphi' = 28.03 \text{ (}^\circ\text{)}$

Valori di progetto

$c' = 0.00 \text{ (kN/mq)}$
 $\varphi' = 23.07 \text{ (}^\circ\text{)}$

Profondità della falda

$Z_w = 1.80 \text{ (m)}$

$e_B = 0.00 \text{ (m)}$

$e_L = 0.00 \text{ (m)}$

$B^* = 6.80 \text{ (m)}$

$L^* = 11.60 \text{ (m)}$

q : sovraccarico alla profondità D

$q = 31.50 \text{ (kN/mq)}$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$\gamma = 8.50 \text{ (kN/mc)}$

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi)}$$

$$N_q = 8.72$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi$$

$$N_c = 18.13$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi$$

$$N_\gamma = 8.28$$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.28$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi / L$$

$$s_q = 1.25$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.77$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.63$$

$$\theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.37$$

$$m = 1.63 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m$$

($m=2$ nel caso di fondazione nastriforme e
 $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$ in tutti gli altri casi)

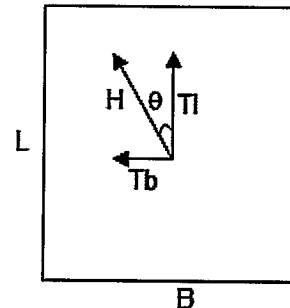
$$i_q = 1.00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_\gamma = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 1.00$$

 **d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio**

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$

per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$$d_q = 1.08$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.09$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

 g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 555.27 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B \cdot L^*$$

$$q = 43.20 \quad (\text{kN/m}^2)$$

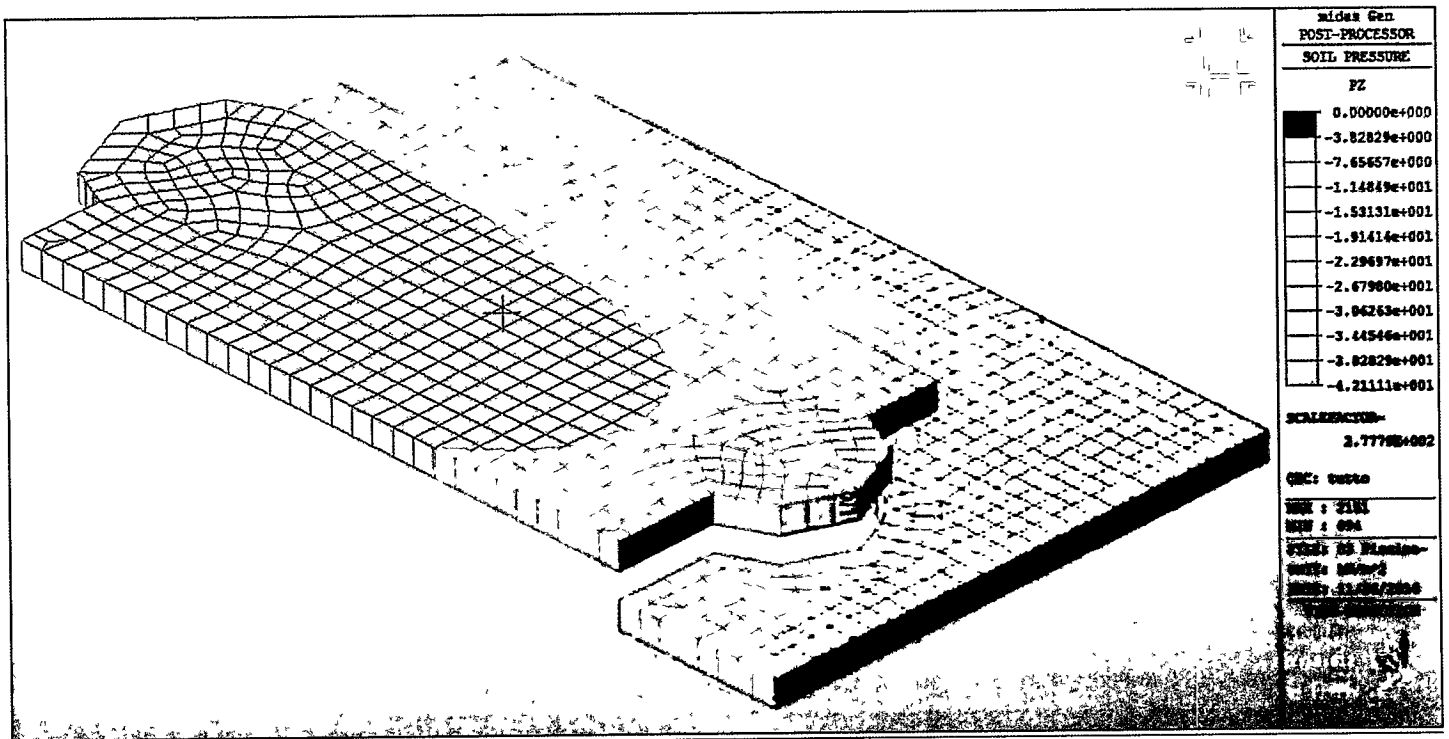
Coefficiente di sicurezza

$$F_s = q_{lim} / q = 12.85$$

Tale valore del carico limite è da dividersi per il coefficiente $K=3$ in tal modo si ottiene il valore della capacità portante del terreno. E in questo caso sarà pari a:

$$q_{amm} = q_{lim} / 3 = 185 \text{ kN/m}^2 = 1.8 \text{ Kg/cm}^2$$

Si riporta per il grafico dell'andamento delle tensioni in platea. In cui nessun valore supera il valore ammissibile di 185 kN/m^2 nonostante la presenza di picchi rispetto al modello di calcolo sopra proposto.



Carrara, Novembre 2016

Il Tecnico

Ing. Giuliano Pellicciari
N. 350
20 giugno 2016

Provincia di MASSA CARRARA
COMUNE di CARRARA

Lavoro:

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI
PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE
MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA
LUIGI CADORNA n. 4, CATASTALMENTE DISTINTO NEL
FOGLIO 104 MAPPALE 662.

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA

Art. 101 comma 2 punti "b" e "c" del Regolamento 48R/03

☐ Richiesta di autorizzazione ai fini del Vincolo idrogeologico

Proprietà:

Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig. Fontanili Nicola
Sig. Fontanili Filippo

Il Tecnico	Final	
Giuliano Pellicciari	Ingegnere	Ordine della Provincia di MS n. 350
Via Genova 12 – 54033 Marina di Carrara (MS) – Tel./Fax 0585/634517 - E-mail: giuliano.pellicciari@gmail.com		
		Data: Novembre 2016

COMUNE DI CARRARA
SETTORE AMBIENTE
AUTORIZZAZIONE VINCOLO IDROGEOLOGICO N° 25
DEL 13/12/16 PROT. 30742

Il progetto edilizio in esame si riferisce ad un edificio ad uso di civile abitazione situato a Marina di Carrara, in via L. Cadorna n. 4.

Si prevede l'ampliamento del corpo di fabbrica esistente per una superficie aggiuntiva di circa 52 mq, ampliamento che verrà articolato su due piani fuori terra, nonché la realizzazione di una piscina avente superficie in pianta di mq 35 circa.

L'area di nostro interesse, come meglio descritto nella relazione idrogeologica a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni allegata alla presente, ricade in area a Pericolosità Idraulica Elevata – PIE, secondo le perimetrazioni della competente Autorità di Bacino Toscana Nord. L'area è sottoposta a Vincolo Idrogeologico ex RD 3267/1923.

Il sito è posto ad una quota di circa 1,8 metri sul livello del mare, in zona pianeggiante e dista circa 300 metri dalla linea di costa.

Sulla base della valutazione eseguita durante l'esecuzione delle prove geognostiche, il deposito in studio risulta essere costituito da sabbie e sabbie limose con una certa variabilità granulometrica e con modesto grado di addensamento.

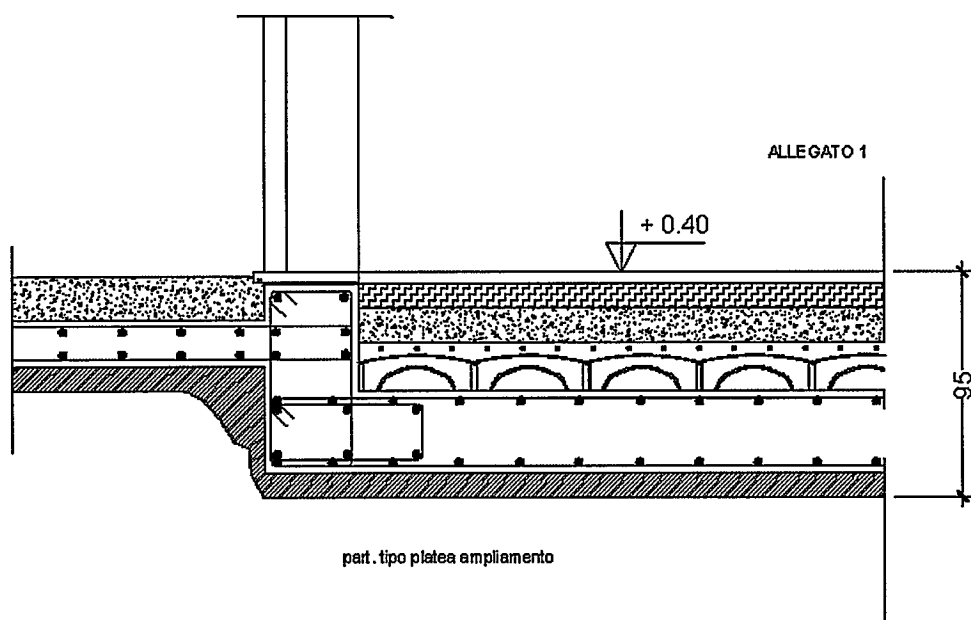
La falda freatica, in data 06 maggio 2016, è stata rinvenuta ad una profondità di circa 1,8 metri dal piano di campagna ma potrebbe sensibilmente variare durante il periodo invernale.

Sulla base delle prove penetrometriche statiche Cpt, è stato possibile definire la stratigrafia del terreno correlandola ai parametri geotecnici di maggior interesse quali la resistenza al taglio ϕ' e la coesione drenata C_u .

In particolare possiamo estrapolare che, per la profondità di scavo per la platea della struttura in ampliamento e per la piscina, l'angolo di attrito del terreno sarà di circa $25/26^\circ$, dato che ci permette di individuare l'angolazione da mantenere per effettuare il fronte di scavo.

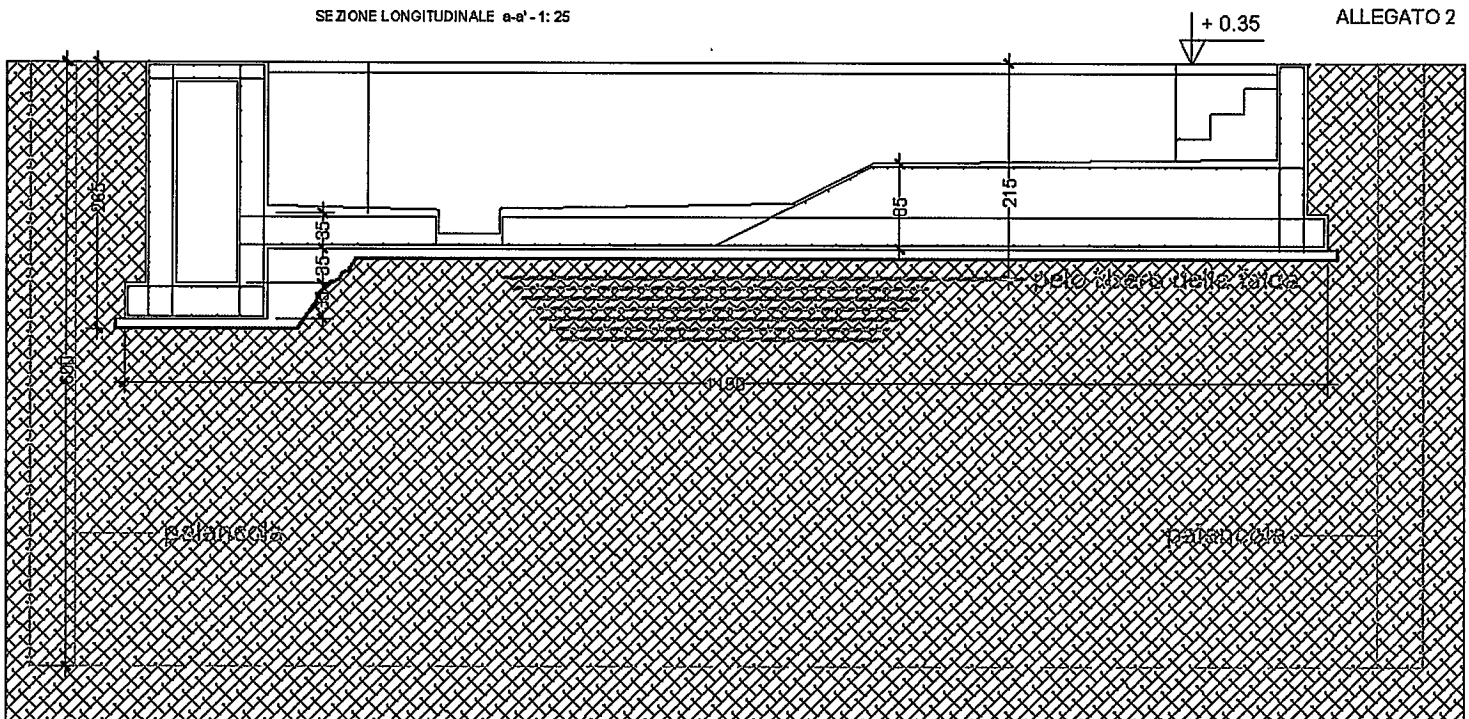
Sulla base dei dati generali sopra riportati si possono riportare le seguenti considerazioni.

1. Le fondazioni a platea del nuovo ampliamento si approfondiscono per cm 95 al di sotto del piano finito di pavimentazione, posto a + 40 cm dal piano di campagna, quindi a cm 55 al di sotto del piano di campagna (ved. allegato 1). Non sarà quindi necessario attivare sistemi di drenaggio della falda.



2. La platea della vasca della piscina è impostata ad una quota di cm 195 al di sotto della quota sommitale posta a + 35 cm, quindi poggia sulla quota di scavo posta a – 160 cm dal piano di campagna. La platea di fondo dei locali tecnici poggia ad una quota di 265 cm al di sotto della quota sommitale posta a + 35 cm, quindi a circa 230 cm dal piano di campagna. Se ne può evincere che soltanto l'area di base relativa ai volumi tecnici penetra all'interno del livello di falda per circa 50 cm. Considerata la ridotta superficie di base di questi volumi, pari a circa 40 mq, interamente perimetrata dalle palancole metalliche tipo Larssen, nonché la bassa permeabilità dei terreni limo sabbiosi in esame, le portate di emungimento saranno relativamente basse e quindi effettuabili attraverso la realizzazione di due pozzetti di aggottaggio posti in posizioni idonee dotati di normali pompe aspiranti anziché le specialistiche pompe ad aghi tipo Well-Point.. L'abbassamento del livello di falda avverrà limitatamente alla superficie interna alle palancole e per un approfondimento assai limitato (cm 70-80), quindi non sarà minimamente alterato il livello del pelo libero della falda all'esterno del perimetro palancolato. (Ved. allegato 2 e allegato 3 in calce).
3. Per quanto riguarda i fronti di scavo, si può sostenere che non esiste problematica per quanto concerne lo scavo relativo all'ampliamento del fabbricato che si

Per lo scavo relativo alla piscina, il problema del fronte di scavo viene direttamente superato con l'utilizzo previsto delle palancole metalliche tipo Larssen (PU22 Arcelor Mittal).



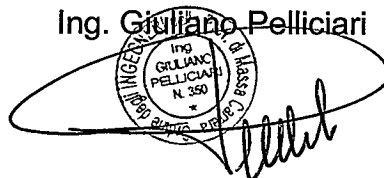
Infine, si fa presente che le acque meteoriche captate dalla porzione di copertura dell'ampliamento, verranno convogliate in appositi pozzetti recettori e da qui inviate alla pubblica fognatura posta sulla via L. Cadorna.

Si allega alla presente la relazione geologica a firma del Dott. Geol. E. Sirgiovanni
nonché la relazione geotecnica a firma del sottoscritto Ing. G. Pellicciari.

Carrara, 25/11/2016

Il Tecnico

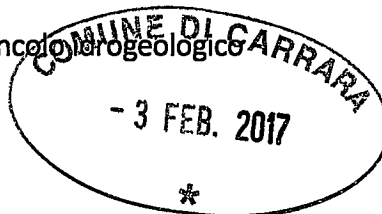
~~Ing. Giuliano Pellicciari~~



LAVORO: PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA n. 4, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104 MAPPALE 662.

OGGETTO: Richiesta di autorizzazione ai fini del Vincolo idrogeologico

COMMITTENTI: Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig. Fontanili Nicola
Sig. Fontanili Filippo



Il sottoscritto Ing. Giuliano Pellicciari, con studio tecnico a Marina di Carrara, in Via Genova n. 12, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa-Carrara al n. 350, in qualità di Direttore dei Lavori delle strutture ed impianti per le opere di ampliamento di fabbricato di civile abitazione e realizzazione di piscina in località Marina di Carrara, in via L. Cadorna n. 4, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662,

CERTIFICA

l'adeguatezza dei sistemi di autosicurezza idraulica adottati nella realizzazione delle opere in esame così come descritti nella relazione a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni che si allega alla presente.

In particolare, ricordato che il battente idraulico di riferimento risulta essere di +40 cm sopra il livello di campagna e che anche il piano di calpestio del piano terreno della nostra abitazione risulta avere la medesima quota, si può concludere che le misure di autosicurezza da adottare saranno le seguenti:

1. volume esistente
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. sigillatura accurata dei pozzetti di derivazione delle linee idrauliche ed elettriche posizionati nel giardino e direttamente collegati al fabbricato;
 - c. sigillatura accurata a mezzo di schiume poliuretatiche delle sedi di ingresso delle tubazioni elettriche e idrauliche in corrispondenza dei muri perimetrali dell'edificio;
2. volume in ampliamento
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. messa in opera di nuovi pozzetti di derivazione delle linee elettriche e idrauliche di tipo sigillato, muniti di appositi passacavi a tenuta idraulica;
 - c. realizzazione di appositi colli d'oca per una altezza di cm 90 minimo sopra la linea del battente idraulico per passaggio nuove tubazioni elettriche e idrauliche al servizio della porzione in ampliamento.

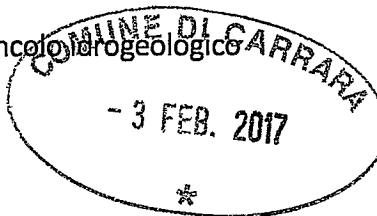
Carrara, 25/11/2016

Il Tecnico
Ing. Giuliano Pellicciari

LAVORO: PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA n. 4, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104 MAPPALE 662.

OGGETTO: Richiesta di autorizzazione ai fini del Vincolo idrogeologico

COMMITTENTI: Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig. Fontanili Nicola
Sig. Fontanili Filippo



Il sottoscritto Ing. Giuliano Pellicciari, con studio tecnico a Marina di Carrara, in Via Genova n. 12, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa-Carrara al n. 350, in qualità di Direttore dei Lavori delle strutture ed impianti per le opere di ampliamento di fabbricato di civile abitazione e realizzazione di piscina in località Marina di Carrara, in via L. Cadorna n. 4, catastalmente distinto nel foglio 104 mappale 662,

CERTIFICA

l'adeguatezza dei sistemi di autosicurezza idraulica adottati nella realizzazione delle opere in esame così come descritti nella relazione a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni che si allega alla presente.

In particolare, ricordato che il battente idraulico di riferimento risulta essere di +40 cm sopra il livello di campagna e che anche il piano di calpestio del piano terreno della nostra abitazione risulta avere la medesima quota, si può concludere che le misure di autosicurezza da adottare saranno le seguenti:

1. volume esistente
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. sigillatura accurata dei pozzetti di derivazione delle linee idrauliche ed elettriche posizionati nel giardino e direttamente collegati al fabbricato;
 - c. sigillatura accurata a mezzo di schiume poliuretaniche delle sedi di ingresso delle tubazioni elettriche e idrauliche in corrispondenza dei muri perimetrali dell'edificio;
2. volume in ampliamento
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. messa in opera di nuovi pozzetti di derivazione delle linee elettriche e idrauliche di tipo sigillato, muniti di appositi passacavi a tenuta idraulica;
 - c. realizzazione di appositi colli d'oca per una altezza di cm 90 minimo sopra la linea del battente idraulico per passaggio nuove tubazioni elettriche e idrauliche al servizio alla porzione in ampliamento.

Carrara, 25/11/2016

Il Tecnico
Ing. Giuliano Pellicciari

Dott. Emanuele Sirgiovanni
geologo

Via delle Mura Sud, 45
54100 Massa
tel e fax 0585/45319
E mail: e.sirgiovanni@geologistica.it



COMUNE di CARRARA

Richiedenti: **DOMENICHINI Anna Maria,**

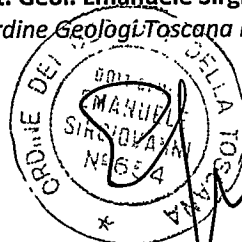
FONTANILI Nicola e Filippo

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI
EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN

LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA,
CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104 MAPPALE 662

Relazione sull'individuazione del battente
idraulico nelle aree inondabili ed indicazione
delle opere di messa in sicurezza

Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni
Ordine Geologi Toscana n°654



gennaio 2017

Premessa

Il sottoscritto è stato incaricato dall'Ing. **Giuliano Pellicciari** di redigere lo studio che la presente relazione illustra ed accompagna relativo alla valutazione del battente idraulico che potrà interessare l'area e sulle relative misure di messa in sicurezza, in relazione al progetto indicato in epigrafe.



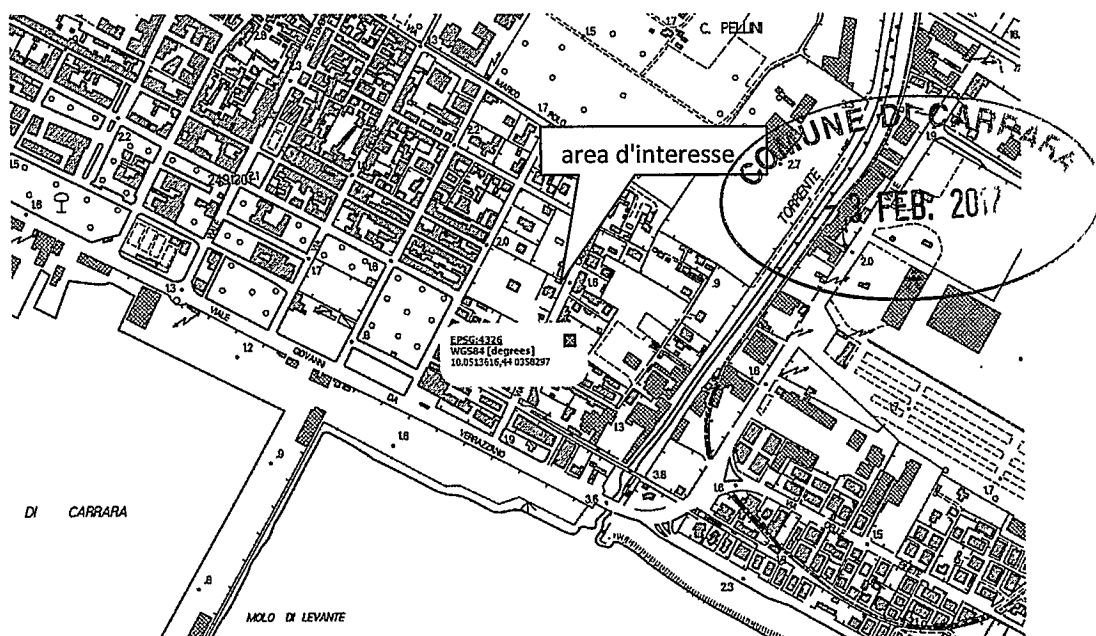
Descrizione interventi in progetto

Così come si rileva dalla documentazione progettuale, gli interventi previsti dal progetto indicato in epigrafe, consistono nell'ampliamento di un fabbricato esistente per una superficie aggiuntiva di circa 52 mq; detto ampliamento sarà articolato su due piani fuori terra e nella realizzazione di una piscina con ingombro in pianta di circa 35 mq.

Ubicazione

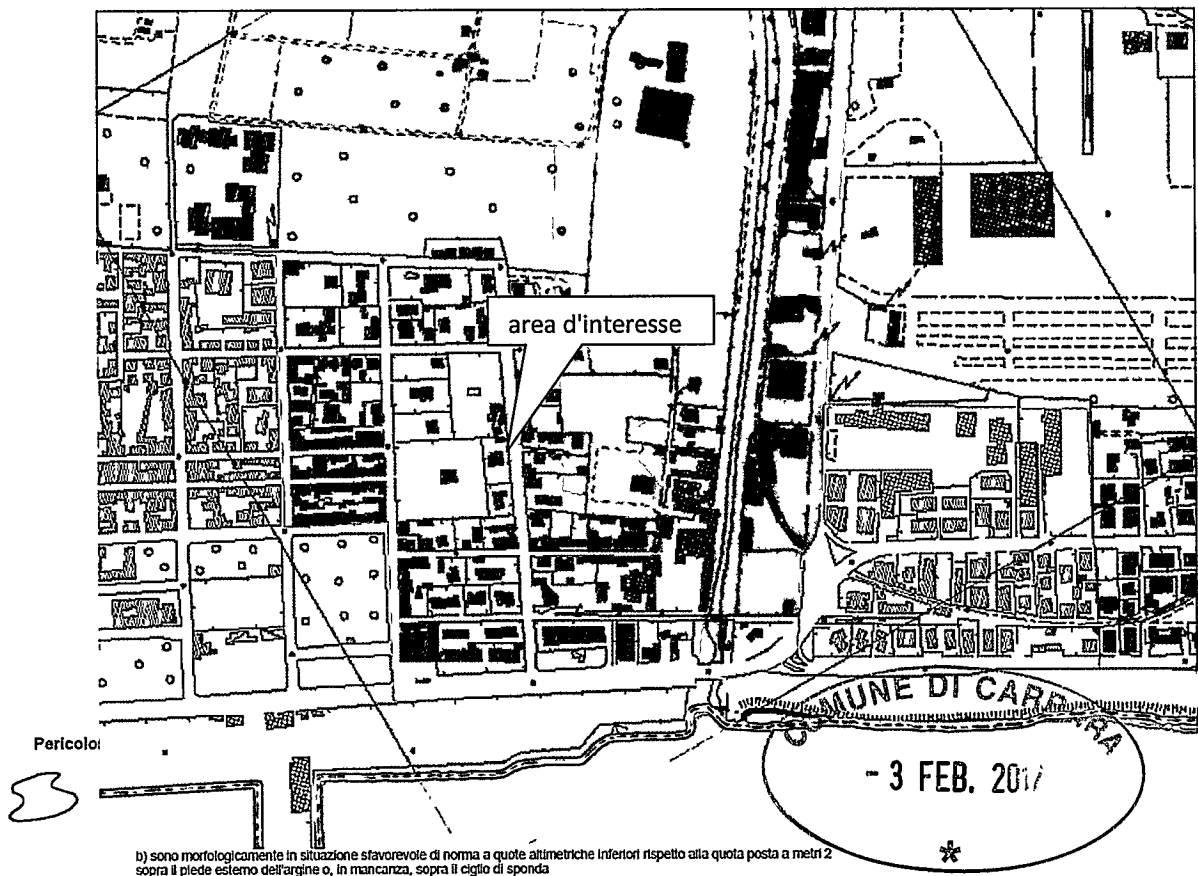
L'area oggetto del previsto intervento è ubicata lungo Via Cadorna, in località Marina di Carrara; dal punto di vista catastale l'area è individuata dal mappale n°662 del foglio n° 104 del Catasto del Comune di Carrara.

Le coordinate del punto baricentrico del sito sono, nel sistema WGS84, le seguenti: longitudine 10.0513616 e latitudine 44.0358297



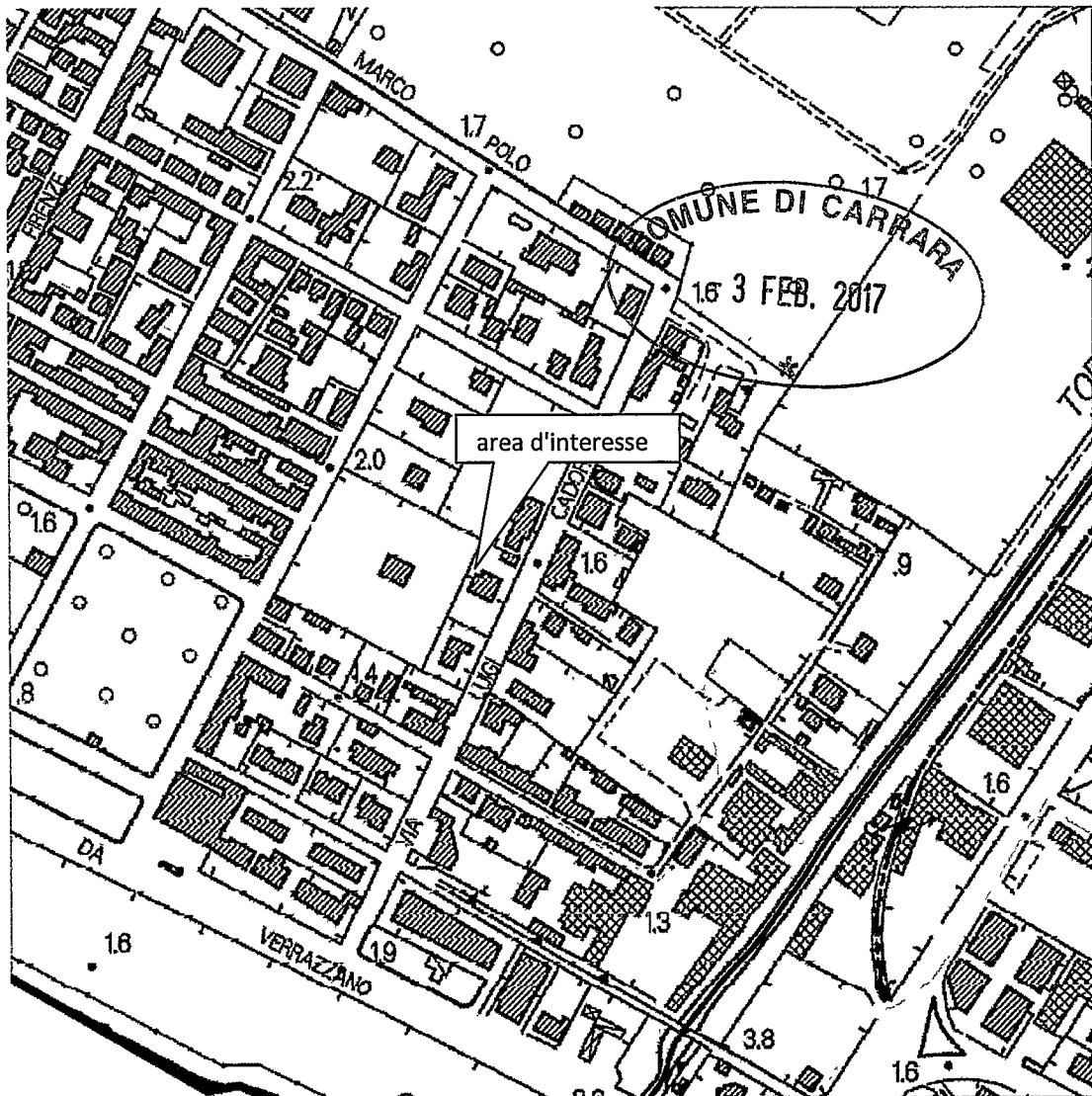
Pericolosità idraulica

L'area in argomento è perimetrata a pericolosità idraulica elevata (PIE) sia in base alle cartografie di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di Carrara, che in base a quelle della competente Autorità di Bacino Toscana Nord, come risulta dagli stralci cartografici riportati di seguito.



- I3 - PIE (B.T.Nord) - PI3A e PI3B (B.F.Magra) - Pericolosità idraulica elevata - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni**
 Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono almeno una delle seguenti condizioni:
 a) vi sono notizie storiche di inondazioni.
 b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda
- I2 - PI2A (B.F.Magra) - Pericolosità idraulica media - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni**
 Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono queste condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni.
 b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino
- I1 - Pericolosità idraulica bassa**
 Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua (per le quali ricorrono queste condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni.
 b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino

Estratto dalla "Carta di sintesi delle aree a pericolosità idraulica" - PS Comune di Carrara



Pericolosità idraulica



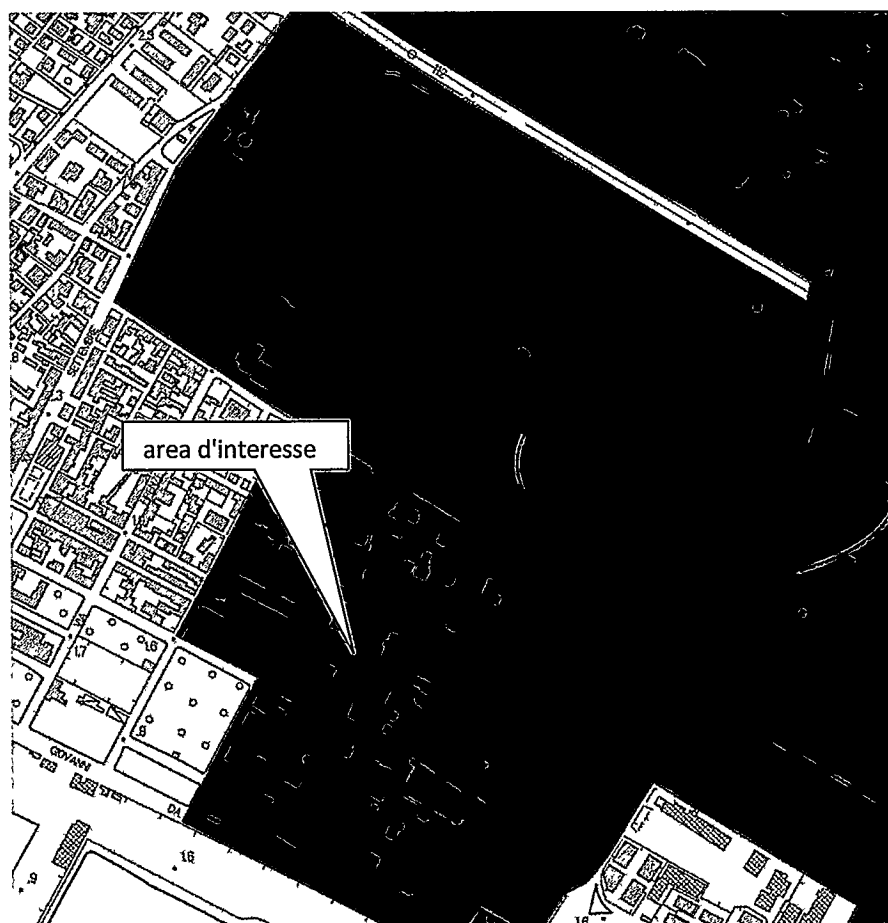
molto elevata (P.I.M.E.)



elevata (P.I.E.)

Estratto dalla "Carta di tutela del territorio" - AdB Toscana Nord - tav. 19

Inoltre, l'area in argomento è classificata dalla recente "Direttiva Alluvioni" - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, in area a Pericolosità Media (P2 - alluvioni poco frequenti), come risulta dal seguente stralcio cartografico.



- P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)



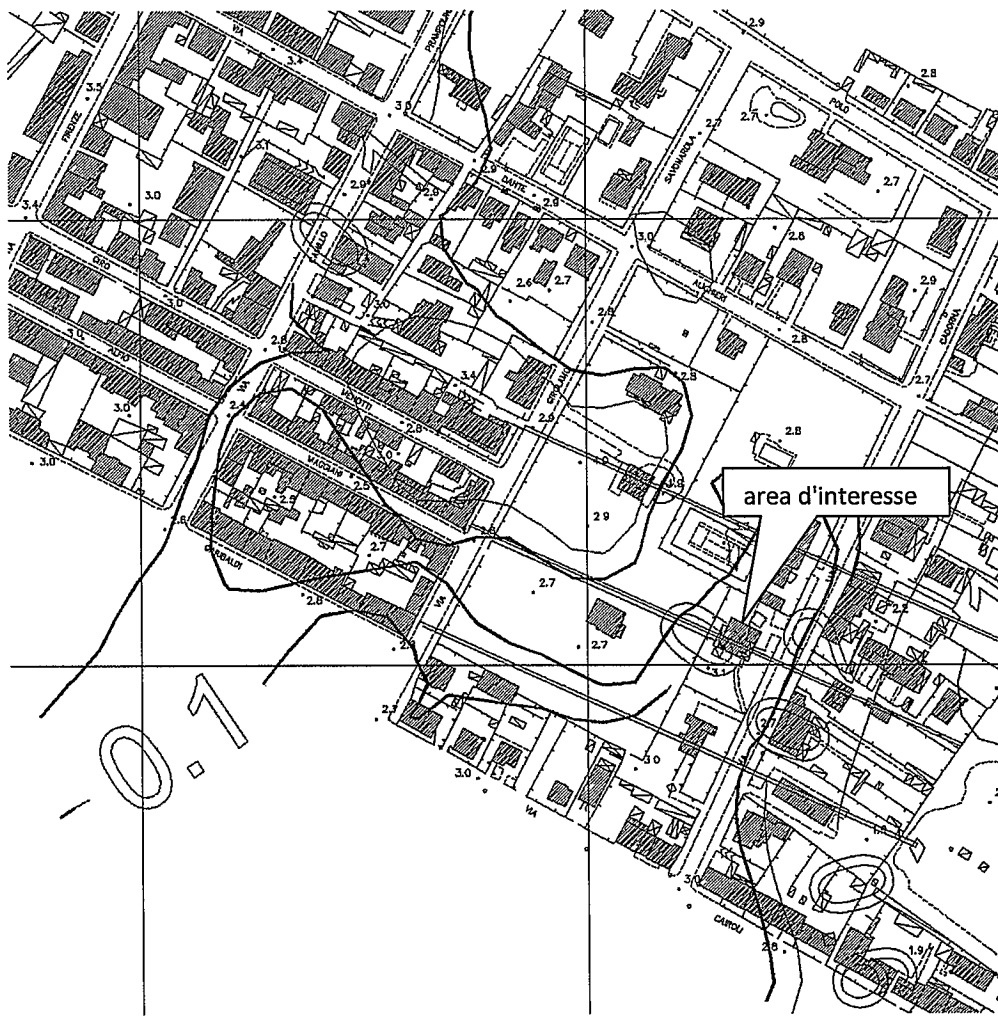
Determinazione del battente idraulico

Per la determinazione del battente idraulico che può interessare l'area in argomento ci si riferisce alle "LINEE GUIDA PER LE RELAZIONI DA ALLEGARE ALLE RICHIESTE DI PARERE PER INTERVENTI IN AREA A PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA ELEVATA E MOLTO ELEVATA (AREE PIE, PIME)" appositamente redatte dal Comune di Carrara.

Il caso in esame ricade nella fattispecie di cui al punto 3.2 a) delle suddette linee guida.

Per l'area d'interesse lo studio Viti 2000 prevede, nello scenario più severo, un battente idraulico pari a 0,10 m, come risulta dagli stralci cartografici riportati di seguito.

Stralcio dalla Tav. 11 - PLANIMETRIA INONDAZIONE Tr 200 anni - Sez 23 (Stato attuale)



Le sopra menzionate linee guida suggeriscono per la determinazione del battente di effettuare una proporzione diretta tra le portate assunte come riferimento nello studio Viti 2000 e quelle più recentemente stimate dallo studio *"Calcolo delle portate per assegnati tempi di ritorno con il modello MOBIDIC"* (Regione Toscana 2014).

Le portate con Tr200 stimate con il modello MOBIDIC sono pari a 459,60 mc/sec, mentre le portate poste a base dello studio Viti, 2000 sono pari a 338,23 mc/sec, pertanto il rapporto tra i due valori è pari a circa 1,36, conseguentemente, il battente idrico per l'area d'interesse risulterebbe pari a 0,10 m (battente derivante dallo studio Viti 2000) $\times$ 1,36 (rapporto tra le portate con Tr200 modello MOBIDIC/studio Viti 2000) = 0,136 m.

Le sopra citate linee guida impongono, in ogni caso, di assumere un valore minimo cautelativo per il battente idrico pari a 40 cm; pertanto tale valore sarà assunto come riferimento per l'area oggetto della presente relazione.

Determinazione del non aumento della pericolosità e dei rischi al contorno dell'intervento

Come suggerito dalle citate linee guida, *"la condizione che l'intervento in progetto non determini l'aumento della pericolosità nelle aree adiacenti viene quasi sempre raggiunta mediante la realizzazione di vasche di compensazione di dimensioni pari a quelle che l'intervento può sottrarre in caso di piena"*; pertanto nel caso in esame, assunto come riferimento un battente idrico pari a 40 cm, si ottiene la necessità di realizzare una vasca di compensazione di volume pari a

$$52 \text{ mq (ampliamento)} \times 0,40 \text{ m (battente)} = 20,8 \text{ mc} \approx 21 \text{ mc}$$

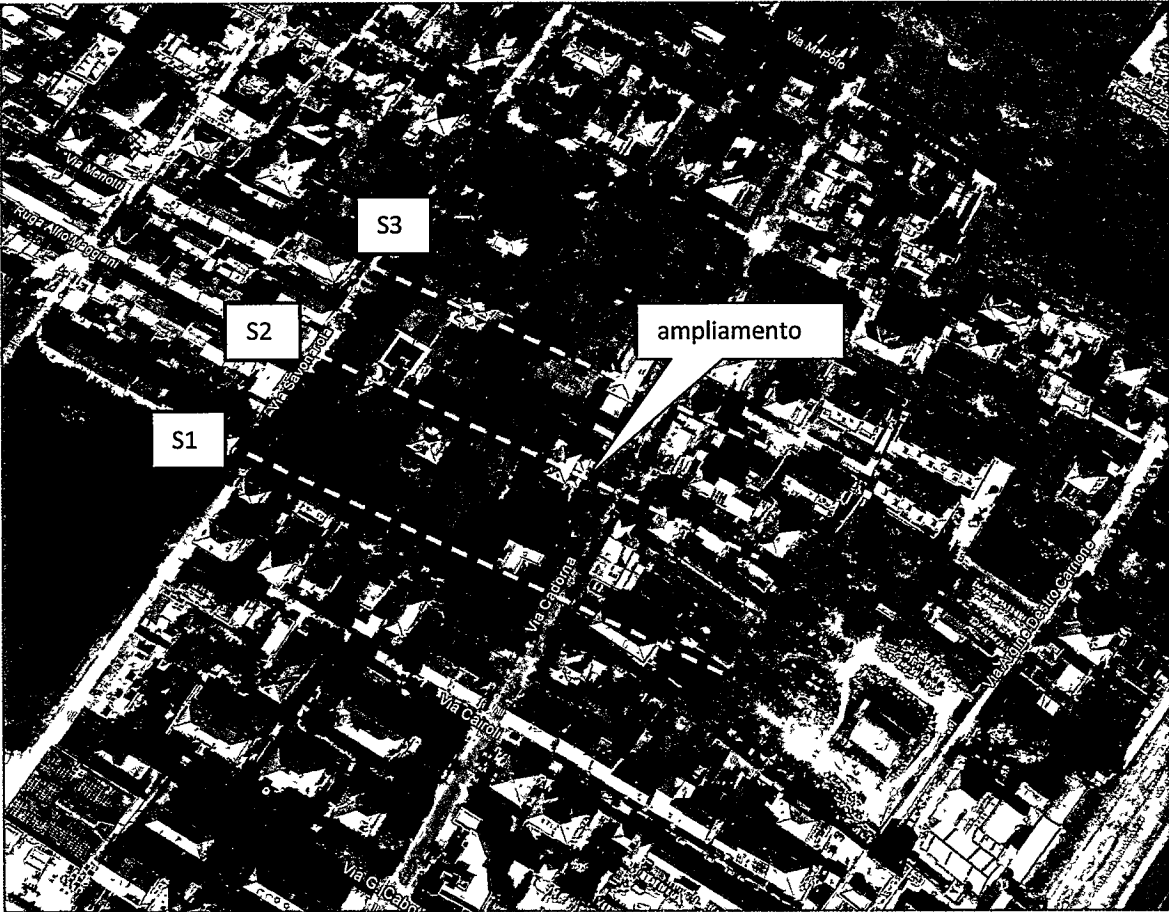
Inoltre, come risulta dagli elaborati progettuali, è prevista anche la realizzazione di una piscina sul lato mare della proprietà; tale piscina sarà realizzata, sostanzialmente, a raso rispetto al piano campagna, con una leggera "sporgenza" rispetto al piano campagna che aumenta in direzione mare, fino a raggiungere una massimo di circa 15 cm (cfr. elaborati progettuali). A vantaggio di sicurezza si ritiene

che la sporgenza di circa 15 cm riguardi tutto l'ingombro della piscina in progetto; tali presupposti portano a considerare un volume complessivo sottratto alle acque di possibile esondazione pari a: **35,14 mq (superficie piscina) x 0,15 m $\approx$ 5,30 mc.**

Complessivamente, quindi, si deve realizzare, come misura di compensazione, un "vuoto" pari a 21 mc + 5,30 mc = **26,30 mc.** Detto volume potrà essere ricavato, nell'ambito della proprietà, laddove ritenuto più opportuno dal progettista e/o dalla proprietà.

Le citate linee guida prescrivono che per la realizzazione di interventi che occupino superfici maggiori di 50 mq si debba eseguire uno studio di dettaglio che dimostri che le opere da realizzare non determinano un aumento del battente idraulico nelle aree al contorno dell'edificio né una modifica della direzione dei flussi tale da aumentare la pericolosità nelle aree limitrofe.

Il sopra detto studio è stato impostato come segue: sono state ricostruite n°3 sezioni morfologiche del terreno, una posta a circa 50 metri a monte dell'area di interesse (S3), una in corrispondenza dell'area d'interesse (S2) e una a circa 50 metri a valle (S1), secondo lo schema di seguito illustrato, ipotizzando, in accordo con lo studio Viti 2000 che prevede come scenario più severo per l'area in esame l'esondazione dalla sezione 23 posta poco a monte di Via Pucciarelli, che il flusso idrico delle acque di esondazione sia da monte verso valle.



Le tre sezioni sono state inserite all'interno del software Hec-Ras 5.0, in grado di modellare i deflussi idrici in moto permanente, assegnando una portata di verifica fittizia, tale che, nella verifica dello stato attuale fornisca, per l'area d'interesse, un'altezza della lama d'acqua (W.S. Elev) pari a 3,24 m slm, valore corrispondente al battente idrico sopra riportato di 0,136 m (arrotondato a 0,14 m), tenuto conto che l'area di previsto intervento si colloca ad una quota di 3,10 metri slm.

Le verifiche idrauliche sono state condotte mediante la ricostruzione del profilo di rigurgito in condizioni di moto permanente, per il cui calcolo è stato utilizzato un modello matematico alle differenze finite; tale modello permette il calcolo del profilo di piena nel caso di fiumi, torrenti o canali, comprensivi di aree golenali, basandosi sulla soluzione dell'equazione dell'energia con le perdite di carico valutate mediante l'equazione di Manning.

La costruzione del profilo liquido è basata sulle seguenti equazioni:

equazione di continuità: $\frac{\partial Q}{\partial s} = q_e - q_u$

dove:

q_e = portata liquida per unità di percorso entrante in alveo;

q_u = portata liquida per unità di percorso uscente dall'alveo.

che, nel tratto in esame, escludendo la possibilità di stramazzi laterali e l'apporto liquido laterale alla corrente, assume la classica forma $Q=cost$; tale portata si considera nota nei calcoli.

equazione del moto: $\frac{\partial H}{\partial s} = -J$

con $H = z + \frac{v^2}{2g}$

in cui:

H = carico totale della corrente nella sezione generica di ascissa s , misurato rispetto ad un riferimento orizzontale;

J = perdita di carico unitaria dovuta alle resistenze continue;

z = quota del pelo libero misurato rispetto ad un riferimento orizzontale;

v = velocità media della corrente nella sezione generica di ascissa s ;

g = accelerazione di gravità.

Per il calcolo delle perdite di carico si utilizza l'equazione di Manning:

$$J = \frac{v^2 n^2}{R^{4/3}}$$

dove:

n = coefficiente di scabrezza;

R = raggio idraulico (rapporto tra l'area liquida ed il contorno bagnato).

Alle differenze finite l'equazione del moto applicata tra due sezioni distanti Δs , può essere scritta come:

$$H_2 - H_1 = -J_m \Delta s$$

dove:

H_1 = carico totale della corrente nella sezione iniziale;

H_2 = carico totale della corrente nella sezione finale;

J_m = perdita di carico unitaria dovuta alle resistenze continue, media tra le due sezioni.

per cui indicando con i pedici 1 e 2 rispettivamente le grandezze relative alla sezione iniziale e finale, la formula suddetta diviene:

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} - z_2 - \frac{v_2^2}{2g} + \frac{J_1 + J_2}{2} \Delta s = 0$$

ovvero:

$$z_1 + \frac{Q^2}{2gA_1^2} - z_2 - \frac{Q^2}{2gA_2^2} + \frac{1}{2} \left[\frac{Q^2 n^2}{A_1^2 \sqrt{R_1^4}} + \frac{Q^2 n^2}{A_2^2 \sqrt{R_2^4}} \right] \Delta s = 0$$

dove:

Q = portata;

A_1 = area liquida della corrente nella sezione iniziale;

A_2 = area liquida della corrente nella sezione finale.

Poiché le caratteristiche geometriche di una data sezione sono funzione della sola altezza liquida, la formula permette di determinare la quota liquida nella sezione terminale di un tratto di corrente di lunghezza Δs , una volta che sia nota la quota liquida in corrispondenza della sezione iniziale.

Per la costruzione dei profili liquidi è stato utilizzato il modello di calcolo automatico HEC-RAS 5.0 messo a punto dall'Hydrologic Engineering Center, dell'U.S. Army Corps of Engineers. Tale modello permette di determinare le quote liquide in corrispondenza di sezioni predefinite di un corso d'acqua e delle sue aree golenali.

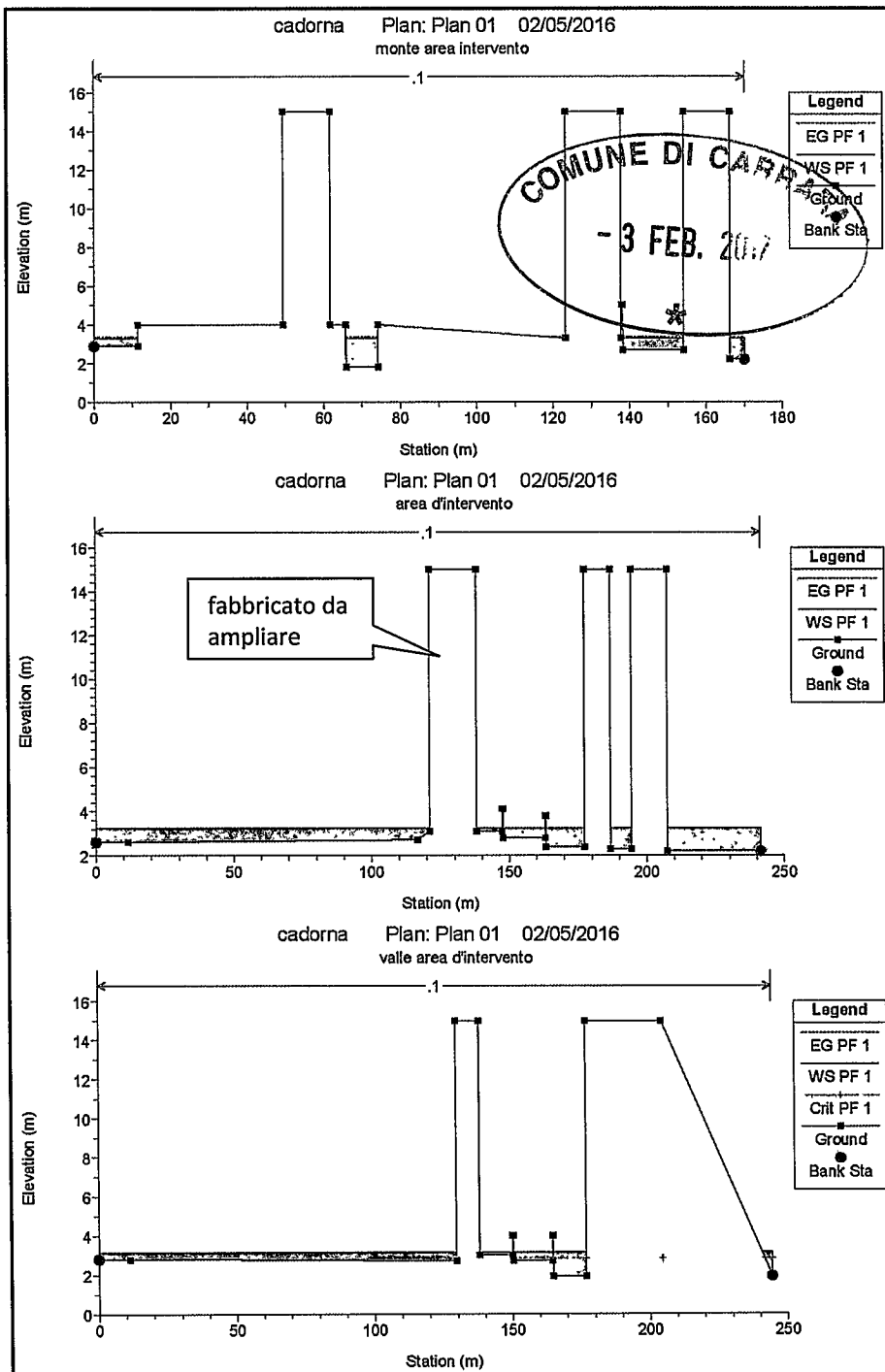
Come sopra accennato, il modello è stato applicato ponendo come portata da verificare $Q=30,50$ mc/sec (portata tale per cui nella zona di previsto intervento il battente idrico giunga al valore di 0,14 m), come coefficiente di Manning è stato assunto il valore, di n pari 0,1, in accordo con il manuale operativo del software utilizzato e con varia letteratura sull'argomento. Per le condizioni al contorno è stata utilizzata la condizione della "normal depth", inserendo il valore della pendenza del canale nel tratto a valle rispetto a quello esaminato, desunto dalla

carta topografica in scala 1:2.000; a vantaggio di sicurezza, la modellazione è stata condotta in condizioni di “corrente lenta – subcritical”.

Tabulati e sezioni della verifica allo stato attuale sono riportati di seguito.

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Cadorna Reach: ramo1 Profile: PF 1

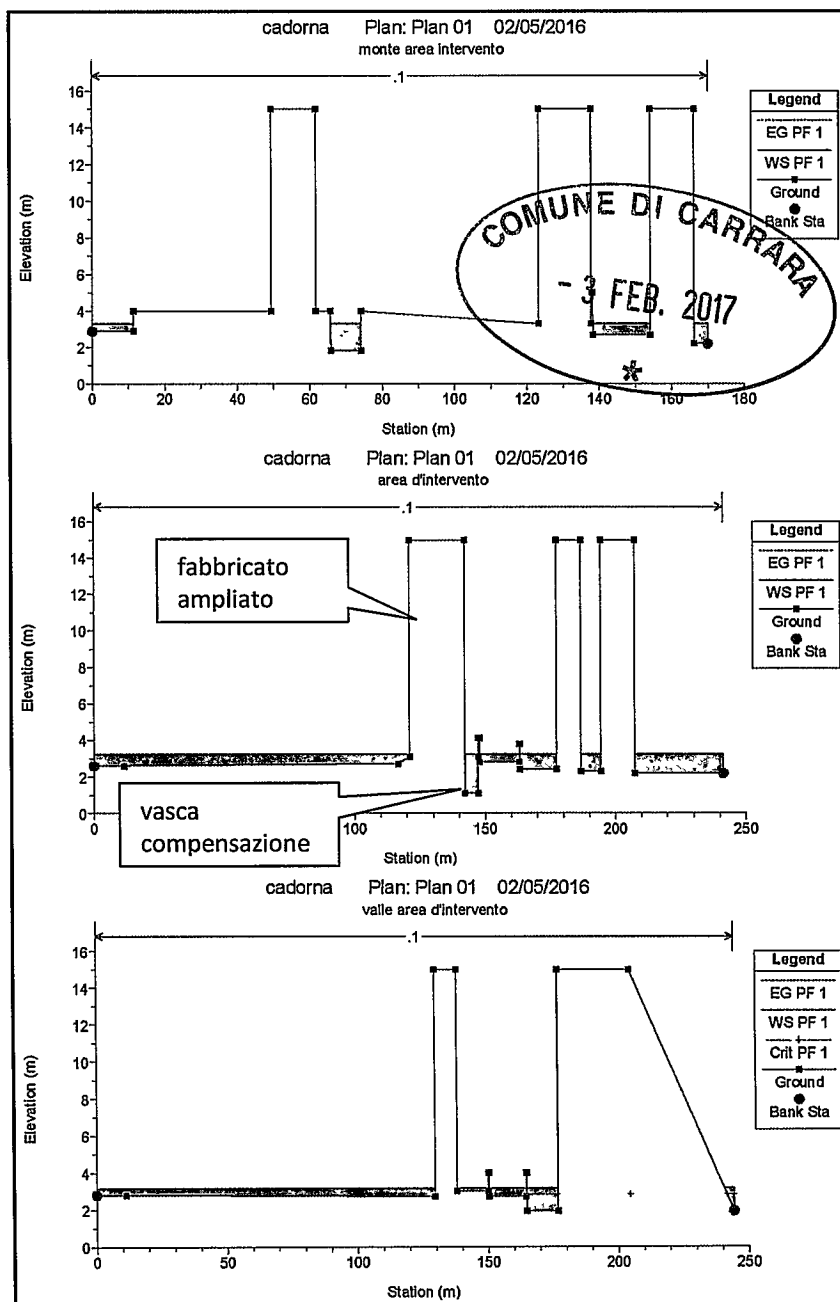
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
ramo1	3	PF 1	30.50	1.80	3.32		3.37	0.016173	0.98	31.72	40.89	0.35
ramo1	2	PF 1	30.50	2.20	3.24		3.24	0.00948	0.23	133.84	201.38	0.09
ramo1	1	PF 1	30.50	1.80	3.14	2.83	3.15	0.005002	0.40	75.98	171.70	0.18



Successivamente, è stata modificata la sezione n°2, inserendo la geometria dell'ampliamento e la vasca di compensazione. I risultati della nuova modellazione sono riportati di seguito.

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Cadorna Reach: ramo1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
ramo1	3	PF 1	30.50	1.80	3.29		3.34	0.017611	1.00	30.48	39.48	0.36
ramo1	2	PF 1	30.50	1.10	3.23		3.23	0.000783	0.22	141.34	197.27	0.08
ramo1	1	PF 1	30.50	1.90	3.14	2.83	3.15	0.005002	0.40	75.96	171.70	0.19



Per semplificare la simulazione ed ottenere l'effetto "combinato", l'ampliamento e la vasca di compensazione sono stati inseriti nella stessa sezione, tuttavia si ritiene che gli effetti ottenuti con la modellazione possano essere considerati validi anche se la vasca di compensazione viene realizzata in un'altra posizione all'interno della proprietà Domenicini-Fontanili. Inoltre, data l'assoluta modestia dell'ingombro offerto dalla "sporgenza" della piscina dal p.c., è stato trascurato il relativo effetto.

Come si può dedurre dall'osservazione delle tabelle sopra riportate, la simulazione dello stato di progetto non differisce, nella sostanza, da quella dello stato attuale, pertanto risulta che la realizzazione dell'ampliamento in progetto, con l'attuazione della misura di compensazione prevista, non modifichi i battenti idrici a monte e a valle dell'area in esame. Allo stesso modo si può affermare, data l'assoluta modestia dell'ampliamento in progetto, che non vi sarà alterazione nella direzione dei flussi delle acque di eventuale esondazione; tale affermazione è ancora più fondata se si pensa che nella direzione di flusso delle eventuali acque di esondazione, da monte verso valle, il nuovo "ostacolo" rappresentato dall'ampliamento in progetto, ha un ingombro soltanto di 1,30 m, in quanto l'ampliamento "sporge" rispetto al fabbricato esistente soltanto di tale misura.

Misure di autosicurezza

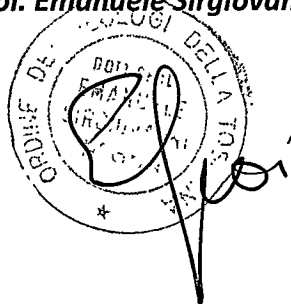
Come misura di autosicurezza rispetto al rischio idraulico, si propone che la porzione in ampliamento gli infissi che consentono accesso diretto dall'esterno siano dotati di sistemi tipo "acqua-stop".

Come richiesto dalle citate linee guida redatte dal Comune di Carrara, dovranno essere adottate misure di autosicurezza anche per la porzione di fabbricato esistente. Per le aperture verso l'esterno di tale porzione di fabbricato possono essere adottati accorgimenti del tipo "acqua-stop", mentre per quanto attiene alle altre possibili vie di accesso delle acque all'interno del fabbricato, si veda la certificazione allegata, a firma del progettista dell'opera, relativa all'efficacia del sistema di autosicurezza progettato anche in relazione a tutte le possibili vie di accesso della acque meteoriche e/o di esondazione.

Allegato: certificazione Progettista su autosicurezza

Massa, gennaio 2017

Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni



LAVORO: PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI CARRARA, VIA LUIGI CADORNA n. 4, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO 104, MAPPALE 662.

OGGETTO: Richiesta di autorizzazione ai fini del Vincolo idrogeologico

COMMITTENTI: Sig.ra Domenichini Anna Maria
Sig. Fontanili Nicola
Sig. Fontanili Filippo

Il sottoscritto Ing. Giuliano Pellicciari, con studio tecnico a Marina di Carrara, in Via Genova n. 12, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa-Carrara al n. 350, in qualità di Direttore dei Lavori delle strutture ed impianti per le opere di ampliamento di fabbricato di civile abitazione e realizzazione di piscina in località Marina di Carrara, in via L. Cadorna n. 4, catastalmente distinto nel foglio 104 mappa 662,

CERTIFICA

l'adeguatezza dei sistemi di autosicurezza idraulica adottati nella realizzazione delle opere in esame così come descritti nella relazione a firma del Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni che si allega alla presente.

In particolare, ricordato che il battente idraulico di riferimento risulta essere di +40 cm sopra il livello di campagna e che anche il piano di calpestio del piano terreno della nostra abitazione risulta avere la medesima quota, si può concludere che le misure di autosicurezza da adottare saranno le seguenti:

1. volume esistente
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. sigillatura accurata dei pozzetti di derivazione delle linee idrauliche ed elettriche posizionati nel giardino e direttamente collegati al fabbricato;
 - c. sigillatura accurata a mezzo di schiume poliuretatiche delle sedi di ingresso delle tubazioni elettriche e idrauliche in corrispondenza dei muri perimetrali dell'edificio;
2. volume in ampliamento
 - a. predisposizione per posizionamento di "acqua-stop" aventi H = 50 cm;
 - b. messa in opera di nuovi pozzetti di derivazione delle linee elettriche e idrauliche di tipo sigillato, muniti di appositi passacavi a tenuta idraulica;
 - c. realizzazione di appositi colli d'oca per una altezza di cm 90 minimo sopra la linea del battente idraulico per passaggio nuove tubazioni elettriche e idrauliche al servizio alla porzione in ampliamento.

Carrara, 25/11/2016

Il Tecnico
Ing. Giuliano Pellicciari
PELICCIARI
N° 350
PROV. DI MASSA-CARRARA

Dott. Emanuele Sirgiovanni
geologo

Via delle Mura Sud, 45
54100 - Massa
tel e fax 0585 45319
E mail: e.sirgiovanni@geologistaica.it



**PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO
AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI
CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO
104 MAPPALE 662**

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

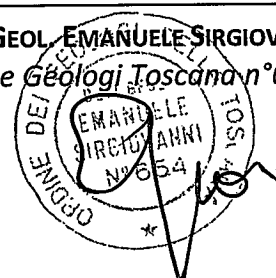
Proprietà: DOMENICHINI ANNA MARIA; FONTANILI NICOLA; FONTANILI FILIPPO

1 – PREMESSA	<i>pag. 2</i>
2 - RELAZIONE GEOLOGICA	
2.1 - Ubicazione e pericolosità geologica del sito	<i>pag. 3</i>
2.2 - Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico	<i>pag. 4</i>
3 - RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI	
3.1 - L'indagine geognostica	<i>pag. 5</i>
3.2 - Parametrizzazione del terreno	<i>pag. 6</i>
3.3 - Capacità portante e stima dei cedimenti	<i>pag. 7</i>
3.4 - Effetti sismici	<i>pag. 10</i>
4 – CONCLUSIONI	<i>pag. 16</i>

<i>Allegati</i>	
Ubicazione	<i>All. n° 1</i>
Stralcio aerofotogrammetrico	<i>All. n° 2</i>
Carta d'inquadramento geologico-idrogeologico	<i>All. n° 3</i>
Ubicazione prove geognostiche	<i>All. n° 4</i>
Prova penetrometrica: tabulati, istogrammi ed elaborazione	<i>All. n° 5</i>
Sezione geologica fabbricato	<i>All. n° 6.1</i>
Sezione geologica piscina	<i>All. n° 6.2</i>
Relazione tecnica sulle indagini sismiche	<i>All. n° 7</i>

maggio 2016

DOTT. GEOL. EMANUELE SIRGIOVANNI
Ordine Geologi Toscana n°654





1 - PREMESSA

Su incarico dell'Ing. **Giuliano Pelliciarì** e per conto dei **Sig.ri Anna Maria Domenichini e Fontanili Nicola e Filippo** è stata eseguita la presente indagine geologico-tecnica riguardante un sito ove è prevista la ristrutturazione e ampliamento di un fabbricato di civile abitazione. L'ampliamento consiste nella realizzazione una superficie di circa 52 mq, articolata su due piani fuori terra, senza piano interrato. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una piscina con specchio d'acqua di circa 35 mq, in corrispondenza del limite Sud-Ovest della proprietà.

Scopo della presente indagine è la ricostruzione del modello geologico dei terreni interessati, che avverrà attraverso la caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica generale e la ricostruzione stratigrafica; sarà poi ricostruito il modello geotecnico del terreno, con la definizione dei valori geotecnici caratteristici e della risposta sismica dei terreni di fondazione.

Per la stesura della presente relazione ci si è basati sulla cartografia e bibliografia geologica esistente, sul rilevamento e sulle osservazioni di campagna e su una prova geognostica di tipo penetrometrico, su una prospezione sismica MASW e su una misurazione HVSR, appositamente eseguite nel sito di previsto intervento.

Il presente studio è stato redatto in conformità con la vigente legislazione in materia ed in particolare con quanto disposto dal D.M. 14/1/2008 e dalle relative istruzioni tecniche di cui alla Circolare n°617 del 2/2/09 e al Regolamento Forestale della Toscana. Per quanto riguarda la caratterizzazione e modellazione geotecnica, per il tipo d'intervento e il sito in cui dovrà essere realizzato si fa riferimento al settimo paragrafo del punto 6.2.2 del citato D.M., in quanto si tratta di una costruzione di modesta rilevanza che ricade in zona ben conosciuta sotto il profilo geologico e geotecnico, per la presenza di abbondante bibliografia e cartografia geologica (si veda, ad esempio, Carta Geologica Regionale CARG e indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di

Carrara) e di numerose esperienze professionali svolte dal sottoscritto nella stessa zona.

Relativamente al disposto del D.P.G.R. n°36/R del 9/7/09, l'intervento in argomento ricade, ai sensi dell'art. 7, nella *classe di indagine n.2*, riferita a opere di volume lordo inferiore a 1500 mc con altezza in gronda inferiore a 10 metri.

2 – MODELLO GEOLOGICO

2.1 - UBICAZIONE E PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL SITO

Il sito oggetto della presente relazione è situato lungo Via Cadorna in località Marina di Carrara, ed è identificato dal mappali n°662 del foglio 104 del Catasto del Comune di Carrara.

Sotto il profilo della pericolosità geologica s.l., il sito può essere inquadrato sulla base degli studi geologici di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di Carrara e delle cartografie di pericolosità della competente Autorità di Bacino Toscana Nord. Nella tabella sottostante, derivata stralciando la "SCHEMA DI SINTESI PER LA VALUTAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOFISICI E GEOTECNICI" di cui al DPRG. 58/R del 22/10/12, è riportata la sintesi del quadro di pericolosità che contraddistingue il sito in argomento.

Pericolosità geologica/geomorfologica SU	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	
Pericolosità sismica 53/R/11	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	
Pericolosità idraulica SU	☐ 1	☐ 2	☒ 3	☐ 4	
Fattibilità geologica SU	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ non presente
Pericolosità geomorfologica PAI	☒ 1	☒ 2	☐ 3	☐ 4	
Fattibilità sismica SU	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ non presente
Fattibilità idraulica SU	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☒ non presente

Il sito, inoltre, si trova in area a Pericolosità Idraulica Elevata - PIE secondo le perimetrazioni della competente Autorità di Bacino Toscana Nord. L'area, inoltre, è sottoposta a Vincolo Idrogeologico ex RD 3267/1923.

- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area in studio (cfr. All. n°2 - Stralcio Aerofotogrammetrico), posta ad una quota di circa 1.8 metri sul livello del mare, si presenta generalmente pianeggiante, solo in lievissima pendenza rispetto alla linea di costa, da cui dista circa 300 metri.

La particolarità morfologica che contraddistingue la zona in esame, come, del resto, tutta la fascia costiera apuana e versiliese è la presenza di una serie di dune con andamento pseudo parallelo alla linea di costa; tali dune, organizzate in cordoni, sono di modesto rilievo ed entità, eccezion fatta per il cordone principale, che si attesta ad una distanza di circa 800 - 1000 metri dal mare, che ha un rilievo variabile fra 1 e 3 metri. Il tipo di morfologia sopra descritta, di origine prettamente eolica, ad oggi è quasi totalmente stata modificata dal più o meno massiccio intervento antropico che ha portato, spianando i pur modesti rilievi e colmando le lievi depressioni, ad una morfologia quasi totalmente pianeggiante.

L'area in esame ricade, come riportato nell'allegata cartografia (cfr. All. n°3), all'interno dei *"Depositi eolici, prevalentemente sabbiosi - da"*. Sotto il profilo della permeabilità (cfr. All. n°3) i depositi prevalentemente sabbiosi che caratterizzano l'area in esame presentano la caratteristica permeabilità per porosità; tale tipo di permeabilità primaria è legata alla presenza di vacuoli intercomunicanti fin dalla formazione del deposito stesso. Il grado di permeabilità è connesso essenzialmente alla granulometria, alla sua variabilità ed al grado di addensamento del deposito. Nel caso in esame sulla base di una valutazione eseguita durante l'esecuzione delle prove geognostiche in sito, il deposito in studio risulta essere costituito da sabbie e sabbie limose con una certa variabilità granulometrica e con modesto grado di addensamento. Pertanto il valore della permeabilità può essere stimato come medio-buono.

In ogni caso la natura idrogeologica sopra descritta e l'andamento pianeggiante dei luoghi favorisce, in occasione di piogge, l'infiltrazione di acque meteoriche, a discapito del deflusso superficiale; tali acque, infiltrandosi, vanno ad alimentare la falda acquifera che, in occasione delle indagini geognostiche è stata rinvenuta ad una profondità di circa 1,8-2,0 m dal piano di campagna.

Il livello di detta falda freatica superficiale è molto sensibile al regime delle piogge, subisce, infatti, innalzamenti consistenti durante il periodo invernale e primaverile mentre, nel periodo estivo, si deprime notevolmente.

3 – MODELLO GEOTECNICO

3.1 - L'indagine geognostica

Scopo delle indagini geognostiche è la ricostruzione stratigrafica dei terreni interessati e la valutazione dei parametri geotecnici relativi al terreno di fondazione. Per giungere a tale parametrizzazione è stata eseguita n°1 prova penetrometrica statica Cpt, ubicata come da planimetria allegata (cfr. - All. n°4). La prova penetrometrica è stata effettuata con un penetrometro *PAGANI TG63-200*, i cui requisiti fondamentali sono i seguenti:

CONFIGURAZIONE Cpt

Punta meccanica tipo Begeman: diam. $\varnothing=36$ mm;

angolo di apertura $\alpha=60^\circ$;

area di punta $A_p=10$ cmq

Manicotto laterale di attrito: $\varnothing=36$ mm; $h=133$ mm Sup. lat = 150 cmq

Velocità di avanzamento = 2 cm/sec ($\pm 0,5$ cm/sec)

Aste: diam. $\varnothing=36$ mm; lunghezza $L = 1000$ mm;

Astine interne: diam. $\varnothing=15$ mm;

Sistema di spinta idraulica: 20 ton

Sistema di acquisizione dati di tipo digitale.

I dati ottenuti in campagna sono stati elaborati con apposito software; l'elaborazione è riportata all'allegato contrassegnato dal n°4.



Strumento penetrometrico
sulla postazione Cpt1

3.2 – Ricostruzione stratigrafica

Sulla base dell'elaborazione dei dati penetrometrici sono stati riconosciuti due livelli di terreno, come schematizzato nella tabella che segue:

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.80	28.667	0.859	Incoerente	Sabbia argilloso-limosa - SAL
4.80	60.667	1.16	Incoerente	Sabbie mediam dense - Smd
7.60	37.571	0.733	Incoerente	Sabbie limose-sciolte - SLs
8.40	73.5	0.9	Incoerente	Sabbie mediam dense - Smd
9.80	32.571	0.6	Incoerente	Sabbie limose sciolte - SLs

3.3 – Valutazione parametri caratteristici

Il terreno indagato, sulla base di quanto derivante dalle prove in situ e conformemente al contesto geologico in cui ricade l'area, si deve considerare, per tutte le profondità investigate, di origine eolica, formato da terreni prevalentemente sabbiosi, con una più spiccata componente argillosa solo nello strato più superficiale, posto tra il p.c. e la profondità di -1,80 m.

Sulla base di quanto sopra, si ritiene di poter modellare il comportamento del terreno di fondazione del fabbricato in argomento come misto, "coesivo/granulare", per il livello più superficiale e come prevalentemente granulare, per gli strati più profondi.

Sulla base di quanto sopra, i parametri geotecnici di maggior interesse sono l'angolo di resistenza al taglio ϕ' e la coesione non drenata C_u .

Secondo la normativa di riferimento, D.M. 14/1/08, nelle verifiche agli stati limite, devono essere valutati analiticamente i valori caratteristici dei parametri della resistenza del terreno, nel caso in esame, dell'angolo di attrito interno e della coesione non drenata. Per valore caratteristico si intende quel valore al quale è associata una prefissata probabilità di non superamento; la sopracitata normativa (cfr. p.to 2.5 – Valutazioni di sicurezza), nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, per le resistenze dei materiali (in questo caso il terreno), suggerisce di assumere il frattile inferiore pari al 5%.

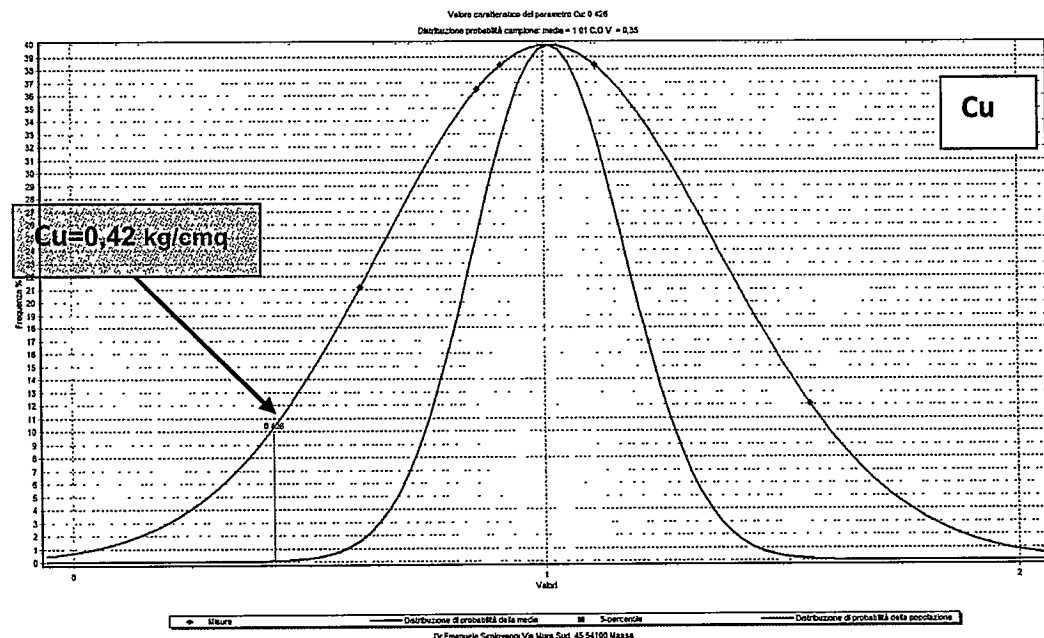
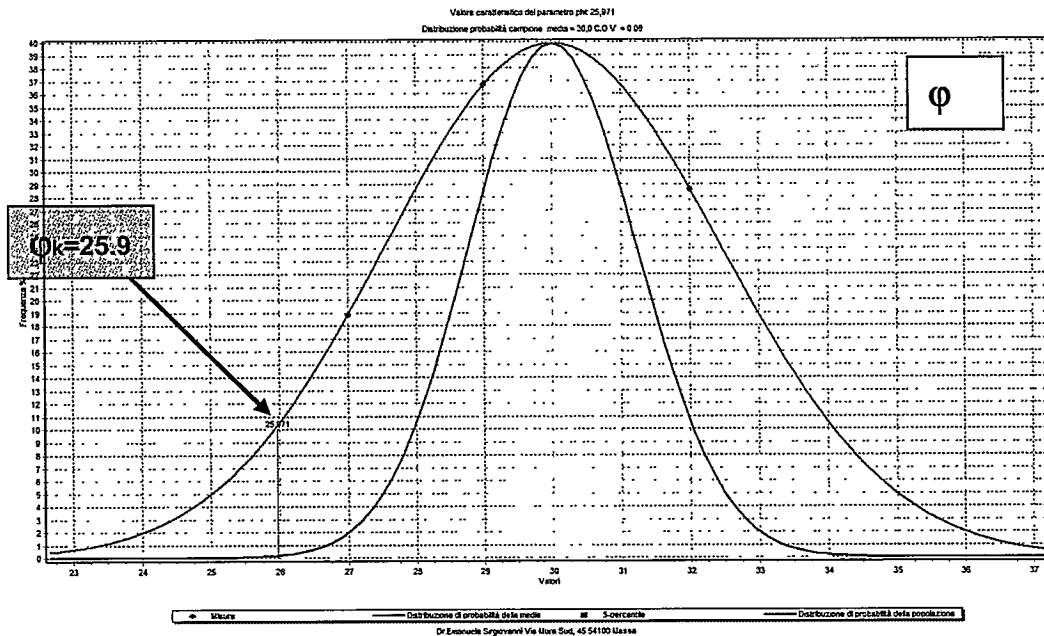
Secondo tale metodologia sono stati valutati l'angolo di resistenza al taglio ϕ' e la coesione non drenata C_u , così come ottenuti dalle elaborazioni della prova penetrometrica eseguita.

Nella letteratura geotecnica esistono numerose formule che stimano i valori di ϕ' e di C_u sulla base dei dati penetrometrici, nel caso in esame, conformemente all'elaborazione riportata in allegato, è stato utilizzato il criterio di **Searle (1979)**.

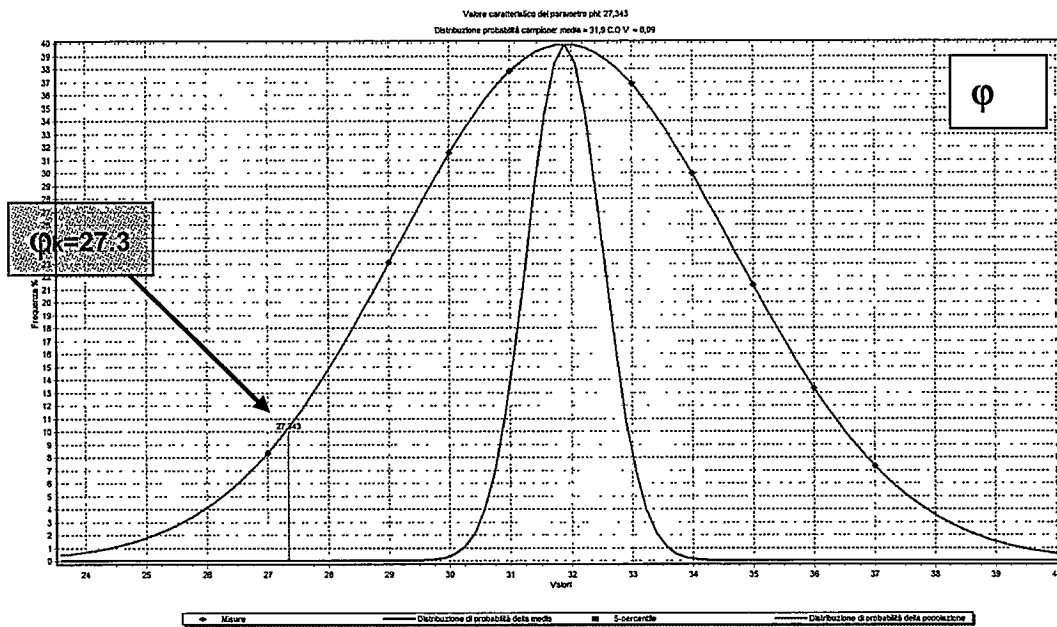
Il trattamento statistico dei dati è stato effettuato con l'ausilio del software KappaGEO, ponendo a base delle valutazioni i dati dell'angolo di attrito ottenuti

dall'elaborazione dei valori penetrometrici; gli esiti delle elaborazioni statistiche sono riassunti nei grafici e tabelle sottostanti, in cui le valutazioni dei parametri medi (ϕ_m e Cu_m) e caratteristici (ϕ_k e Cu_k) sono state effettuate per ognuno degli strati riconosciuti in base alla suddivisione stratigrafica.

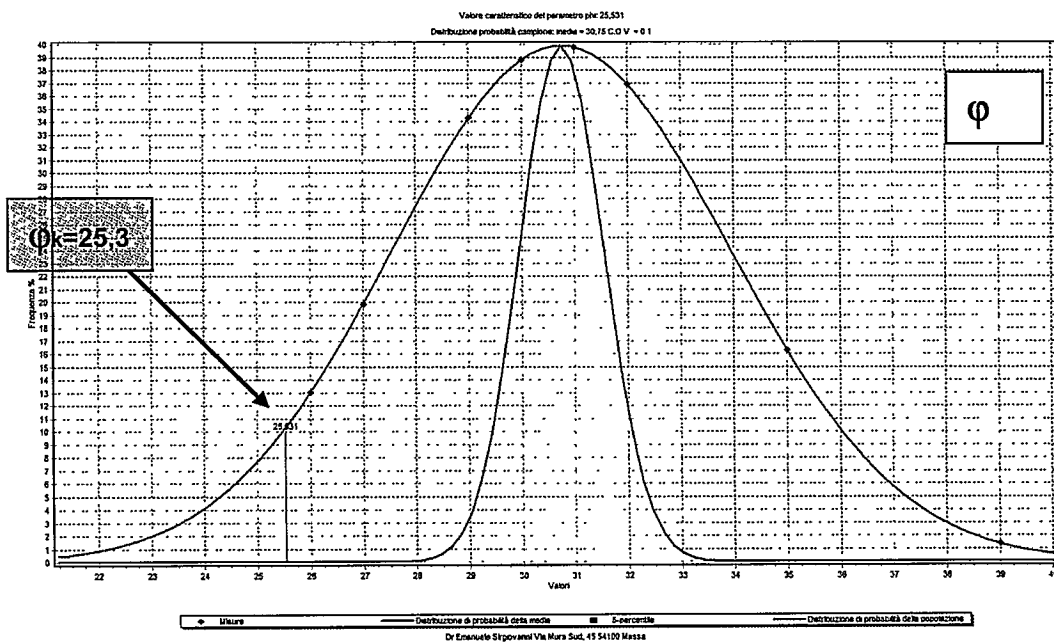
SAL (dal p.c. a -1,80)



– Smd (da -1,80 a -4,80 m e da -7,60 a - 8,40 m)



– SLs (da -4,80 a -7,60 m e 8,40 a -9,80 m)



Sulla base della elaborazione sopra riportata relativa alla valutazione dei parametri ϕ_m e ϕ_k , C_{um} e C_{uk} e dei dati riportati in allegato, risulta il seguente quadro riassuntivo relativo alla parametrizzazione del terreno presente nel sito in argomento.

Strato	ϕ' (deg)- C_u (kg/cmq)			Altri parametri valori medi	
	valore medio	coefficiente di variazione COV	valore caratteristico	Densità relativa (%)	Modulo edometrico (kg/cmq)
- SAL	$\phi_m=30.0$ $C_{um}=1.01$	0.08 0.35	$\phi_k=25.9$ $C_{uk}=0.42$	40	59
- Smd	$\phi_m=31.9$ $C_u=0,00$	0.09 --	$\phi_k=27.3$ $C_u=0,00$	49	95
- SLs	$\phi_m=30.7$ $C_u=0,00$	0.10 --	$\phi_k=25.3$ $C_u=0,00$	40	63

Un altro parametro d'interesse è rappresentato dal peso di volume del terreno γ ; in base ai dati penetrometrici (si veda correlazione $N_{spt}-\gamma$ proposta da TERZAGHI & PECK 1948-1967) e all'osservazione diretta dei terreni effettuata nel corso delle prove, si può valutare un peso di volume γ_1 (peso di volume del terreno sopra il piano di fondazione) pari a 1800 kg/mc e un γ_2 (peso di volume del terreno sotto il piano di fondazione) pari a 1900-2000 kg/mc.

3.4 - Effetti sismici

Categoria di suolo di fondazione, categoria topografica, spettro di progetto e verifica alla liquefazione

Categoria suolo di fondazione

In base alla normativa di riferimento deve essere determinata la categoria di suolo di fondazione.

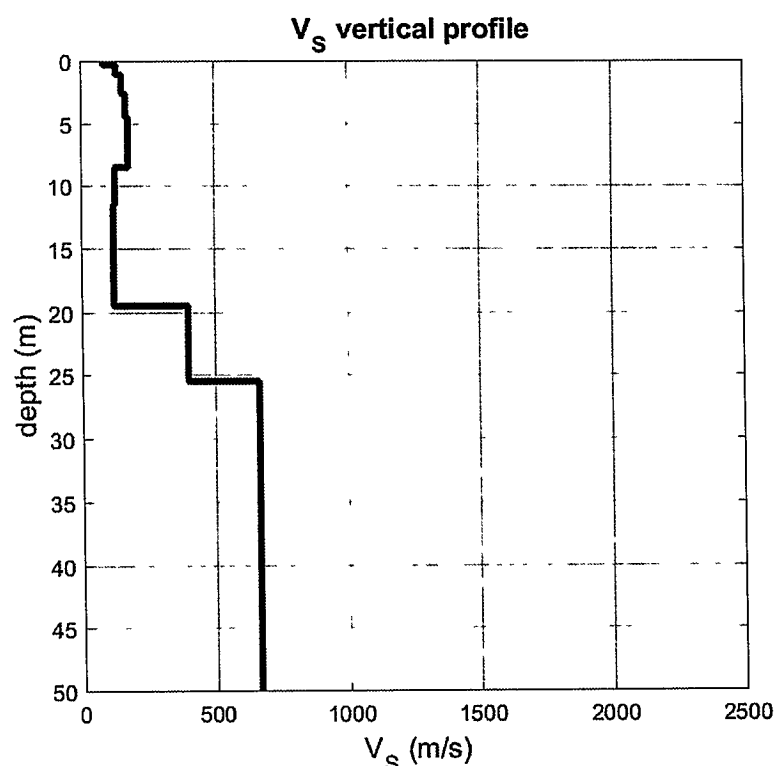
Per detta determinazione si può fare riferimento alla misurazione diretta della velocità di propagazione nel sottosuolo delle onde sismiche di taglio S, con particolare riferimento ai primi 30 metri al di sotto del piano di fondazione. Nel caso

in esame si dispone dei dati derivanti dalla prospezione sismica MASW R+L (Multichannel Analysis Surface Waves in onde di Rayleigh e di Love) appositamente eseguita nel sito di previsto intervento. In associazione alla MASW R+L è stata eseguita anche n°1 misurazione HVSR, ubicata come da planimetria allegata.

Le prove MASW multicanale consistono in prove sismiche eseguite sulla superficie del terreno in maniera analoga alla sismica a rifrazione. Nel caso in esame l'acquisizione dei dati di campagna è avvenuta con un sismografo Ambrogeo 24 canali e uno stendimento di 12 geofoni orizzontali, particolarmente sensibili alle basse frequenze (4.5 Hz), è stata misurata la vibrazione generata con mazza battente di 8.5 kg ad una estremità dello stendimento. Il metodo prevede, anziché la considerazione dei tempi di primo arrivo ai geofoni, l'analisi dell'intero segnale registrato. Il metodo si basa sul monitoraggio della velocità di propagazione delle onde di Rayleigh e dalla costruzione della relativa "curva di dispersione" a partire dalle tracce misurate in sito ("common shot gather").

L'elaborazione congiunta dei dati MASW R+L e di quelli derivanti dalle misure HVSR ha consentito di ricostruire il profilo verticale dell'andamento delle Vs.

Per i dettagli dell'indagine geofisica come sopra descritta, si rimanda alla relazione specialistica riportata in allegato (cfr. All. n°7), da cui è estratta la figura che segue, che sintetizza i risultati dell'indagine.



Dall'esame dell'andamento delle Vs con la profondità si nota, a partire da circa -8,50 m dal p.c., una inversione di velocità (da 177 m/sec a 126 m/sec); tale inversione in base ai dati della più recente letteratura e in particolare alle linee guida della Regione Lazio, risulta non essere significativa. La Regione Lazio suggerisce che le inversioni di velocità siano significative allorquando risultino soddisfatti, contemporaneamente, i seguenti quattro requisiti:

- 1) *un terreno rigido che in profondità sovrasta un terreno soffice con un rapporto $V_s \text{ rig} / V_s \text{ sof} > 1.5$;*
- 2) *la differenza fra le Vs dei due terreni deve essere $> 200 \text{ m/s}$;*
- 3) *lo spessore dello strato a minore velocità deve essere $> 5 \text{ mt}$*
- 4) *la Vs dello strato più rigido deve essere $\geq 500 \text{ m/s}$*

Come si può osservare, risulta soddisfatto il solo criterio n°3, pertanto la riscontrata inversione di velocità è trascurabile.

Sulla base di quanto sopra si ritiene di poter applicare l'approccio semplificato di cui al p.to 3.2.2 delle NTC08, definendo, in base al valore di Vs30, la relativa categoria di sottosuolo.

La Vs30, computata a partire da -1,00 rispetto al p.c. (presumibile profondità del piano fondale delle opere in argomento), risulta essere pari a 189 m/sec, corrispondente alla categoria di sottosuolo C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fina).*

Rapporti spettrali H/V

Allo scopo di definire il periodo di risonanza di sito è stata effettuata 1 misurazione di microtremori utile a definire il rapporto H/V, ubicata come nella planimetria allegata (cfr. All. n°4). Si riporta di seguito l'output dell'elaborazione dei

dati H/V effettuata dal Dr. Giancarlo Dal Moro della Eliosft, con il software WinMASW.

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-5.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.4 (± 0.1)

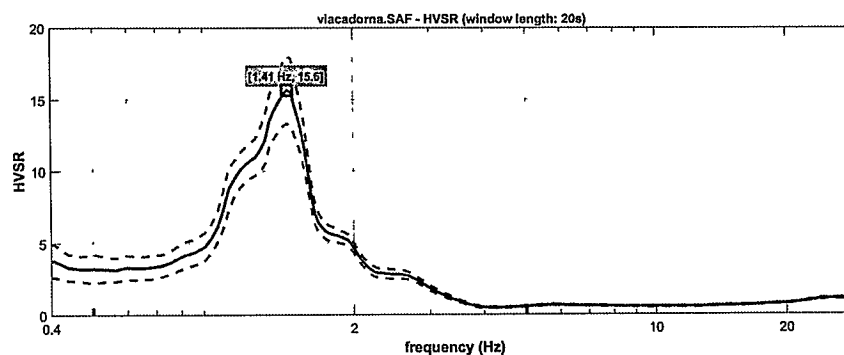
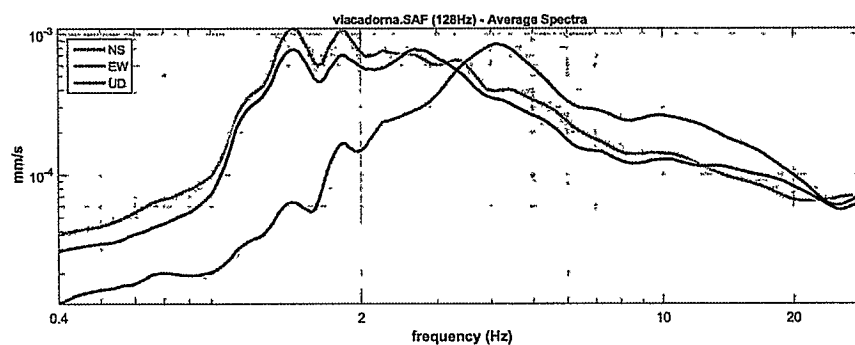
Peak HVSR value: 15.6 (± 2.4)

==== Criteria for a reliable H/V curve =====

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: $1.407 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $2898 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_{\text{ma}}(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

==== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $15.6 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_{\text{ma}}(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{ma}}(f) < \epsilon(f_0)$]: $0.121 < 0.141$ (OK)
- #6. [$\sigma_{\text{ma}}(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.921 < 1.78$ (NO)



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMIESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panets and upload the saved HV curve

L'elaborazione dei dati H/V indica come frequenza di picco del terreno quella di 1,4 Hz, indicando, quindi, un'interfaccia risonante posta a profondità molto elevate; del valore di frequenza di picco del terreno dovrà essere tenuto debito conto in fase di progettazione strutturale dell'edificio.

Categoria topografica

Il sito d'interesse ricade in una zona del tutto pianeggiante, per cui la categoria topografica all'interno della quale di deve collocare è la **T1: "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$ ".**

Spettro di progetto

Sulla base dell'ubicazione del sito di previsto intervento, della categoria di suolo di fondazione, della categoria topografica, della classe dell'edificio e della sua vita nominale è possibile determinare lo spettro sismico di progetto.

Per la determinazione dei parametri dello spettro, oltre ai dati sopra riportati, si è ipotizzato che il fabbricato in argomento sia di **classe II "Affollamento normale, assenza di funzioni pubbliche"** e che abbia una vita nominale pari a 50 anni.

I parametri dello spettro sono stati calcolati con l'ausilio del software "*Geostru PS parametri sismici*", i relativi risultati sono sintetizzati nella sottostante tabella.

Parametri sismici			
Sito in esame.			
latitudine:	44,036441		
longitudine:	10,052162		
Classe:	2		
Vita nominale:	50		
Siti di riferimento			
Sito 1	ID: 18709	Lat: 44,0336Lon: 10,0132	Distanza: 3134,567
Sito 2	ID: 18710	Lat: 44,0356Lon: 10,0826	Distanza: 2434,834
Sito 3	ID: 18488	Lat: 44,0856Lon: 10,0798	Distanza: 5894,753
Sito 4	ID: 18487	Lat: 44,0836Lon: 10,0103	Distanza: 6216,143
Parametri sismici			
Categoria sottosuolo:	C		
Categoria topografica:	T1		
Periodo di riferimento:	50anni		
Coefficiente cu:	1		
Operatività (SLO):			

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,044 g
Fo: 2,507
Tc*: 0,231 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,054 g
Fo: 2,514
Tc*: 0,248 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,132 g
Fo: 2,415
Tc*: 0,292 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,171 g
Fo: 2,373
Tc*: 0,299 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,500
Cc: 1,700
St: 1,000
Kh: 0,013
Kv: 0,007
Amax: 0,641
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,500
Cc: 1,660
St: 1,000
Kh: 0,016
Kv: 0,008
Amax: 0,800
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500
Cc: 1,580
St: 1,000
Kh: 0,048
Kv: 0,024
Amax: 1,946
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,460
Cc: 1,560
St: 1,000
Kh: 0,060
Kv: 0,030
Amax: 2,447
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Coordinate WGS84

latitudine: 44.035479

longitudine: 10.051148

Evidentemente, qualora le ipotesi assunte in merito alla classe dell'edificio o alla vita nominale dello stesso non fossero corrette, i valori dei parametri spettrali andrebbero opportunamente adeguati.

Verifica alla liquefazione

Una volta definiti i parametri spettrali, si può procedere, conseguentemente, alla verifica alla liquefazione.

Tale fenomeno si può, brevemente, definire come la perdita di resistenza dei terreni sabbiosi o sabbioso-limosi saturi, sotto sollecitazioni statiche o dinamiche, in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità, pari a quella di una massa viscosa.

Nel caso in esame, è stato assunto il valore della profondità della falda acquifera pari a quello rinvenuto in occasione dell'esecuzione delle prove penetrometriche, pari a 2,00 metri dal p.c., è stato, inoltre, assunto un valore di $a_g=0,132g$, in conformità alla scelta di un **Tr=475 anni**, corrispondente allo stato **SLV**.

I metodi di valutazione del rischio sismico di liquefazione da prove in sito sono di tipo storico - empirico in quanto utilizzano una base dati, la più ampia possibile, di informazioni sul comportamento osservato di siti sabbiosi in occasione di terremoti storici. Per ciascuno sito si deve disporre dei risultati delle prove in sito eseguite prima dell'evento sismico, dei valori dei parametri sismici rappresentativi del terremoto, nonché di un giudizio sintetico sul comportamento sismico osservato. La base dati consente di rappresentare, in un grafico avente per ascissa un parametro di resistenza alla liquefazione R e in ordinata un parametro di carico sismico L , i punti rappresentativi dei casi storici utilizzando simboli differenti a seconda che si siano osservati fenomeni di liquefazione oppure no. È quindi possibile tracciare una linea di separazione fra la zona in cui ricadono i punti rappresentativi di siti liquefatti e la zona in cui ricadono i punti rappresentativi di siti non liquefatti. Il parametro di resistenza

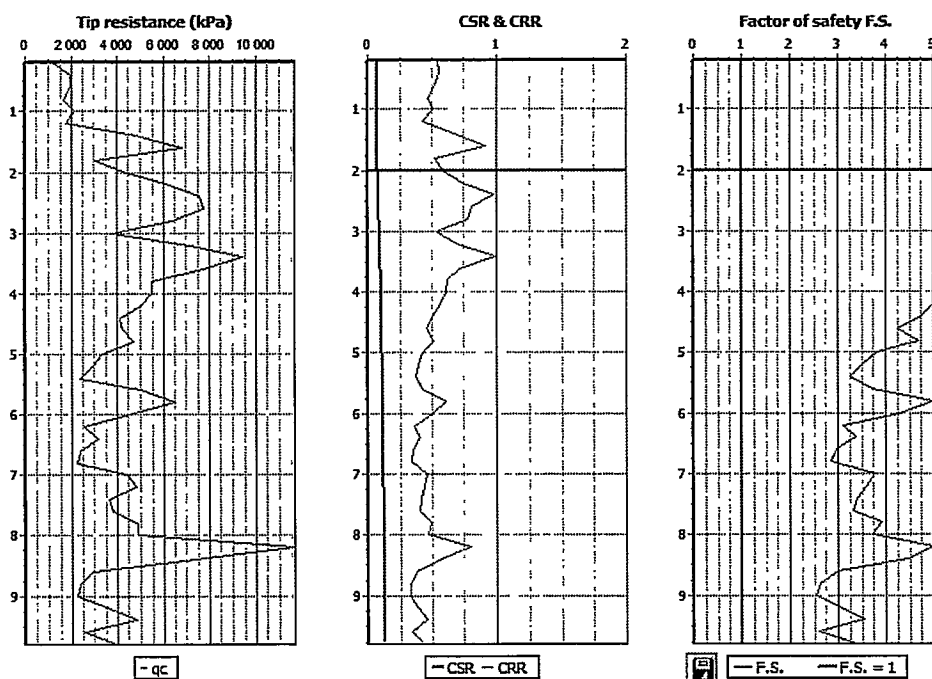
alla liquefazione, denominato CRR (*Cyclic Resistance Ratio*), è desunto dai risultati di prove in sito, e può quindi essere una funzione dell'indice N_{spt} o della resistenza penetrometrica di punta q , o della velocità delle onde sismiche di taglio V_s .

Il parametro di carico sismico è il rapporto di tensione ciclica CSR stimato sulla base di considerazioni teoriche ed empiriche dalle caratteristiche del terremoto, magnitudo e accelerazione di picco in superficie. La curva tracciata sul grafico fornisce, per un assegnato valore del carico sismico atteso, il valore di resistenza minima per la quale non si sono osservati in passato fenomeni di liquefazione, e quindi consente di valutare la sicurezza in termini di rapporto fra la resistenza misurata nel sito da verificare e resistenza minima necessaria per la stabilità. Il fattore di sicurezza, FSL, nella verifica di resistenza alla liquefazione di un terreno è dunque, per definizione, il rapporto fra la capacità di resistenza alla liquefazione, espressa in termini di rapporto di resistenza ciclica, $R = CRR$ e la domanda di resistenza alla liquefazione, espressa in termini di rapporto di tensione ciclica, $L = CSR$, ovvero: $FSL = R/L = CRR/CSR$.

Nel caso in esame, si dispone dei dati derivanti da una prova Cpt per i primi 10 metri di profondità, profondità che, rispetto alla problematica in esame, si ritiene ampiamente significativa per la verifica a liquefazione; inoltre i dati Cpt sono da ritenersi più rappresentativi in dettaglio dello stato di addensamento dei depositi prevalentemente sabbiosi presenti in sito.

La valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni presenti nel sito d'interesse è stata condotta secondo le norme dell'Eurocodice 8 (ENV 1998-5:1994, 4.1.3), con l'ausilio del software *Liquefy Edrash*.

I risultati della verifica sono, sinteticamente, riportati nel grafico che segue.



In base alle verifiche effettuate, risulta che non ci sono pericoli di liquefazione per il sito d'interesse, secondo la normativa di riferimento.

4 - CONCLUSIONI

Sulla base delle osservazioni, delle prove geognostiche, dei calcoli e delle verifiche eseguite, si ritiene che non sussistano controindicazioni di carattere geologico-tecnico rispetto alle opere oggetto della presente relazione. Si ritiene, inoltre, visti i limitati movimenti di terra previsti e che la falda acquifera sarà interessata solo marginalmente dagli scavi per la realizzazione della piscina, che le opere in progetto non interferiranno negativamente sull'assetto geologico-idrogeologico della zona all'interno della quale ricadono.

Massa, maggio 2016

Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni
Ordine dei Geologi della Toscana n°654



All. n°1

UBICAZIONE

scala 1:25.000



Area d'interesse



All. n°2

UBICAZIONE STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO

scala 1:5.000



Area d'interesse



estratto dalla CTR Toscana - elemento n°249130

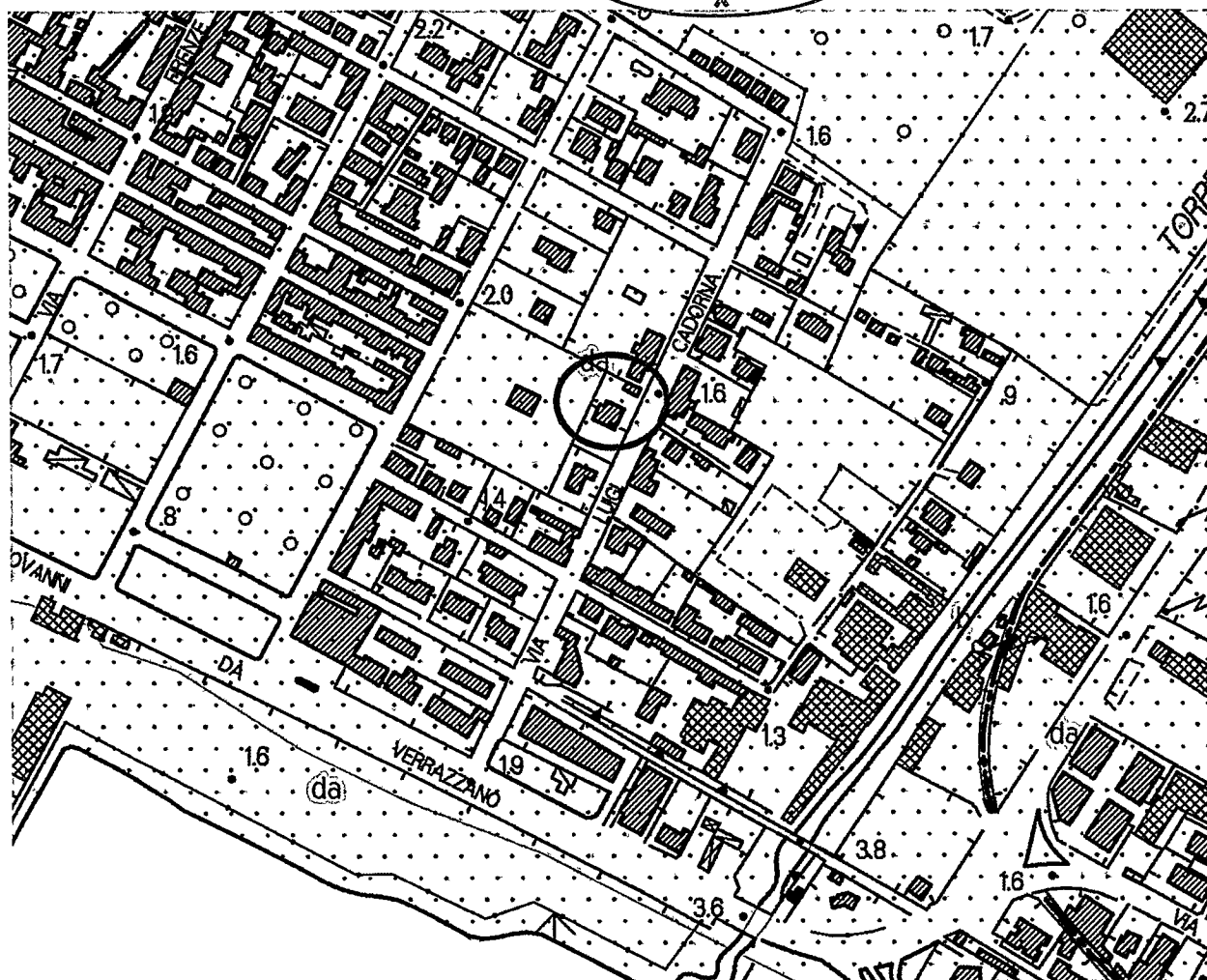
CARTA D'INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO



Area d'interesse



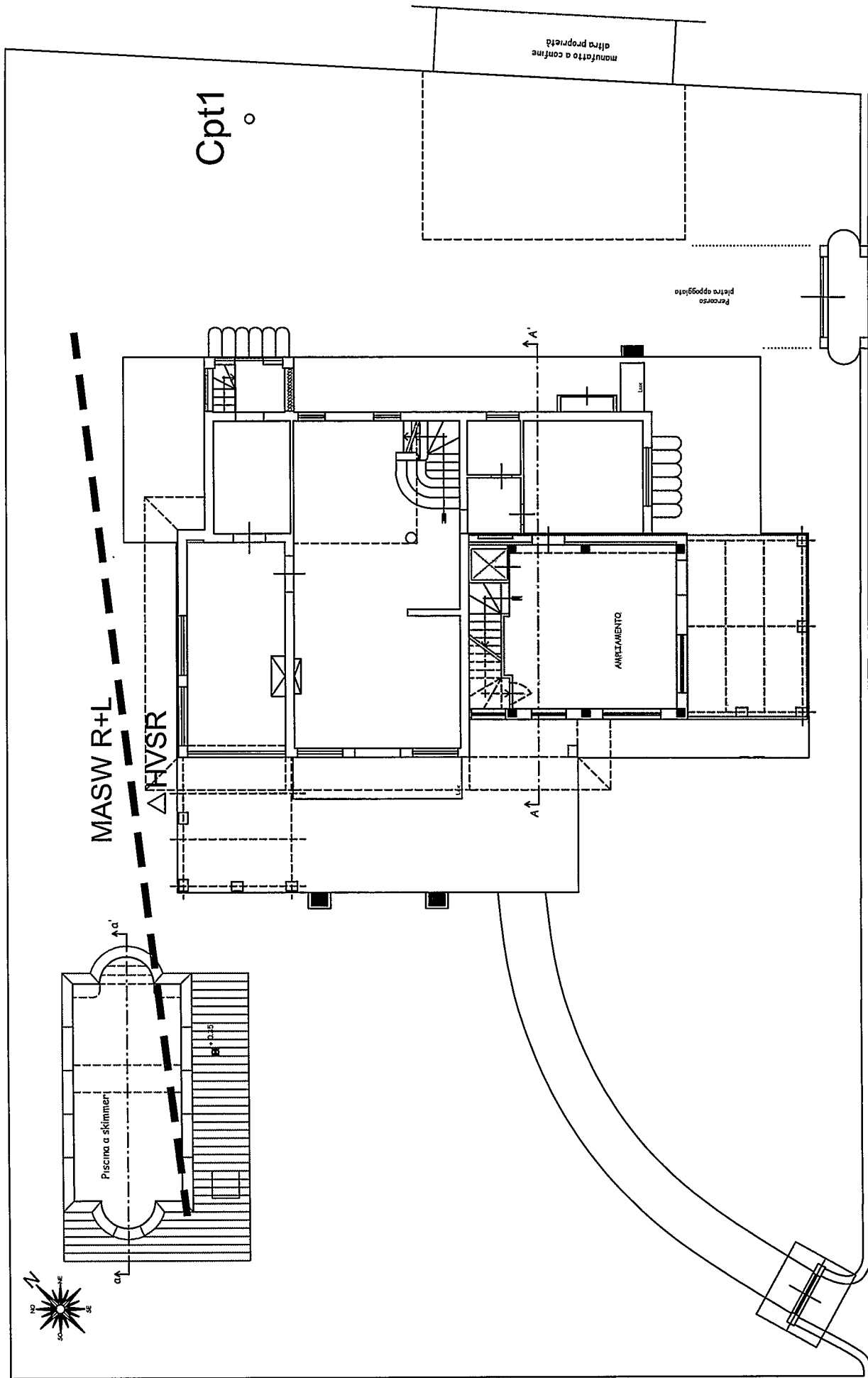
scala 1:5.000



da = Depositi di origine eolica, prevalentemente sabbiosi,
permeabilità primaria buona

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

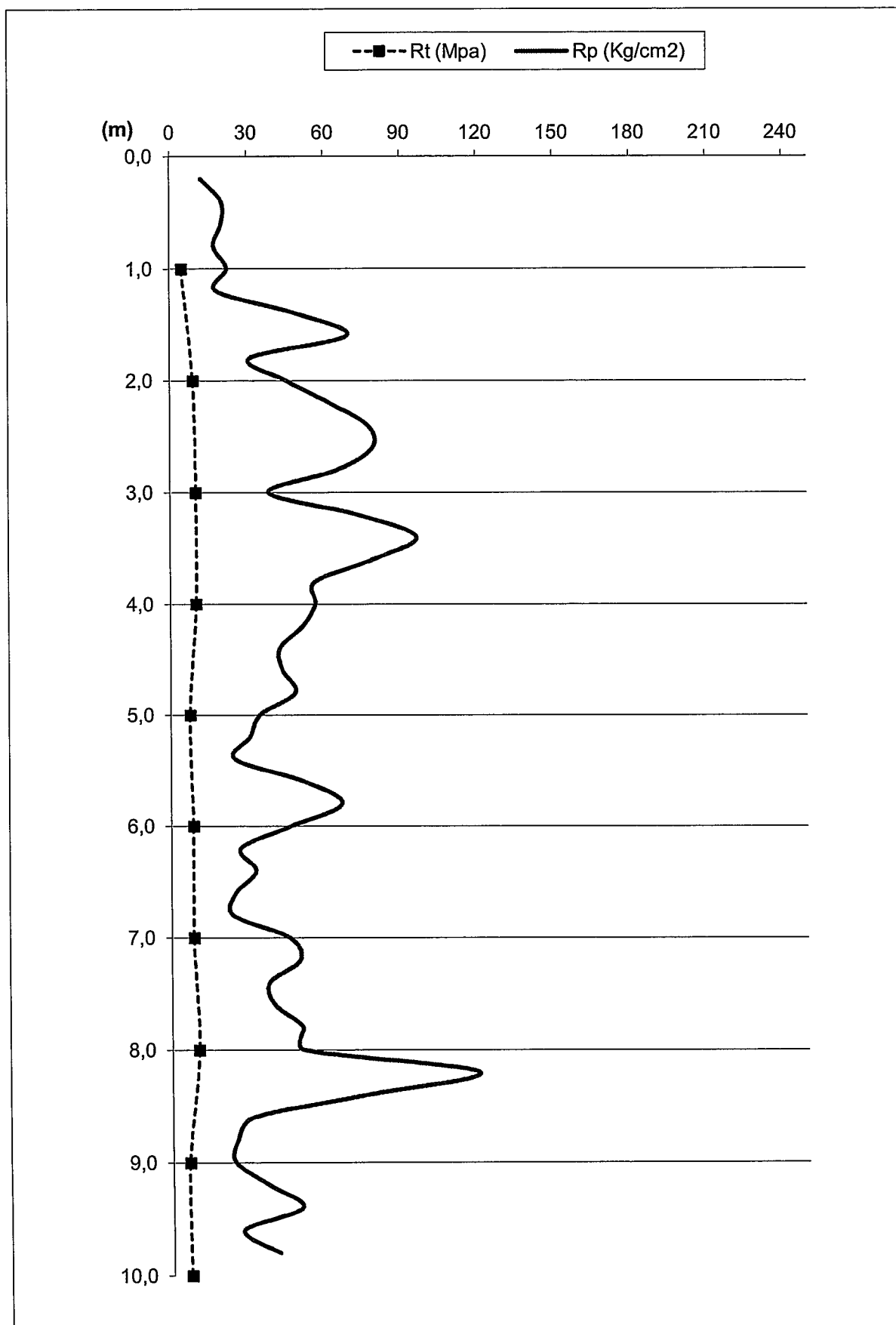
scala 1:200



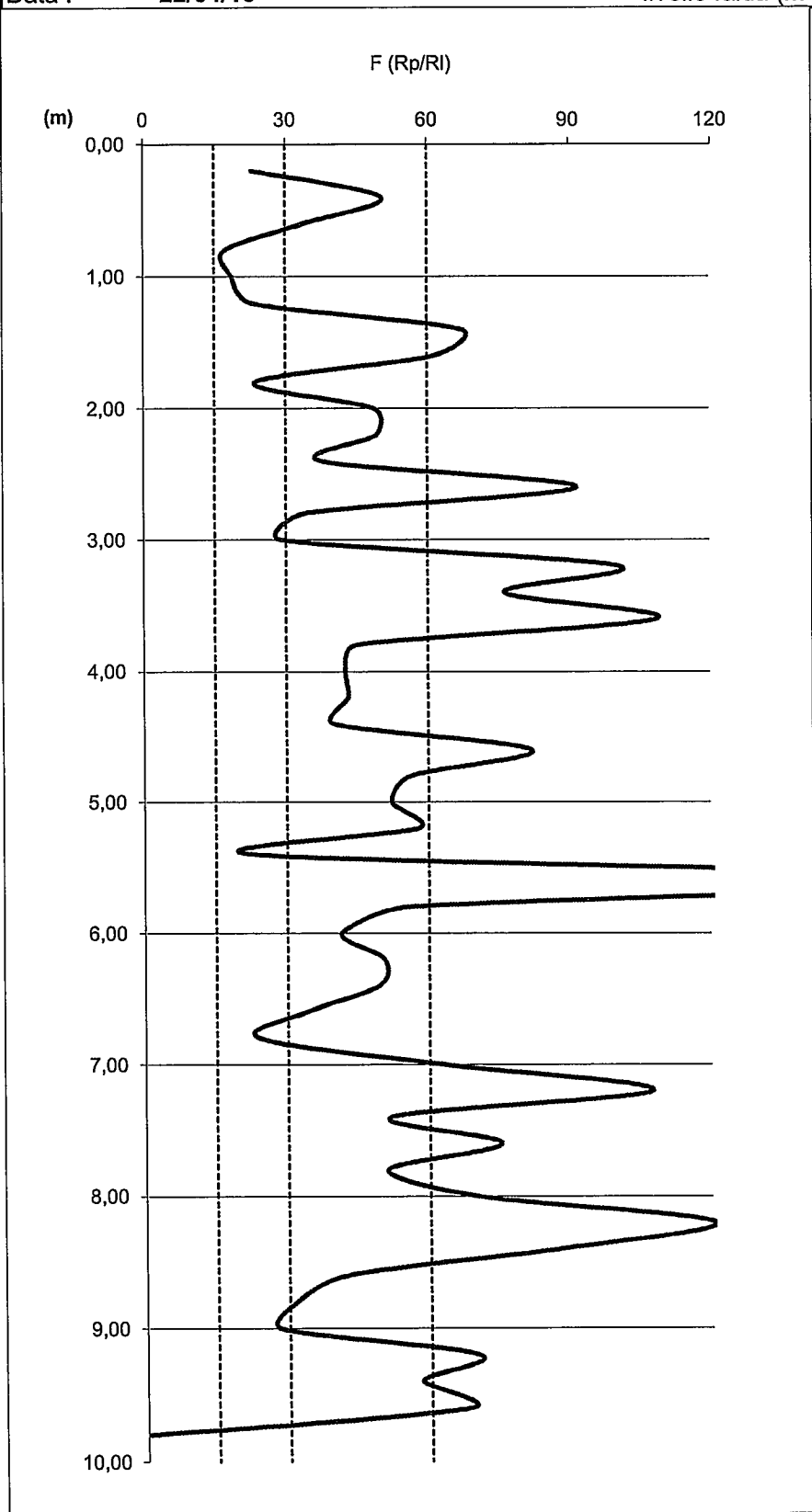
PROVA PENETROMETRICA STATICA Cpt: tabulati, elaborazione e grafici

Prova n°	1		Località:	Via_Cadorna_Carrara		rif.:		0,00
Data :	22/04/16				livello falda (m da p.c.):		1,90	
	letture strumentali di campagna			valori derivati				
profondità (m)	punta	punta più manicotto	totale	Rp <i>Kg / cm²</i>	RI <i>Kg / cm²</i>	Rt <i>Kg / cm²</i>	Rp/RI	(RI/Rp)*100
0,2	12	0		12,13	-0,80		22,74	4,40
0,4	20	28		20,13	0,53		50,33	1,99
0,6	20	26		20,13	0,40		33,55	2,98
0,8	17	26		17,13	0,60		17,13	5,84
1	22	37	46	22,26	1,00	46	18,55	5,39
1,2	18	36		18,26	1,20		22,83	4,38
1,4	49	61		49,26	0,80		67,17	1,49
1,6	69	80		69,26	0,73		61,11	1,64
1,8	31	48		31,26	1,13		23,45	4,27
2	45	65	90	45,39	1,33	90	48,63	2,06
2,2	62	76		62,39	0,93		49,26	2,03
2,4	77	96		77,39	1,27		37,45	2,67
2,6	79	110		79,39	2,07		91,60	1,09
2,8	65	78		65,39	0,87		33,82	2,96
3	38	67	101	38,52	1,93	101	28,89	3,46
3,2	73	93		73,52	1,33		100,25	1,00
3,4	96	107		96,52	0,73		76,20	1,31
3,6	79	98		79,52	1,27		108,44	0,92
3,8	56	67		56,52	0,73		44,62	2,24
4	56	75	101	56,65	1,27	101	42,49	2,35
4,2	51	71		51,65	1,33		43,04	2,32
4,4	42	60		42,65	1,20		39,98	2,50
4,6	43	59		43,65	1,07		81,84	1,22
4,8	48	56		48,65	0,53		56,13	1,78
5	34	47	75	34,78	0,87	75	52,17	1,92
5,2	30	40		30,78	0,67		57,71	1,73
5,4	24	32		24,78	0,53		23,23	4,30
5,6	51	67		51,78	1,07		194,18	0,51
5,8	66	70		66,78	0,27		55,65	1,80
6	46	64	86	46,91	1,20	86	41,39	2,42
6,2	26	43		26,91	1,13		50,46	1,98
6,4	32	40		32,91	0,53		49,37	2,03
6,6	24	34		24,91	0,67		33,97	2,94
6,8	23	34		23,91	0,73		23,91	4,18
7	45	60	86	46,04	1,00	86	62,78	1,59
7,2	49	60		50,04	0,73		107,23	0,93
7,4	37	44		38,04	0,47		51,87	1,93
7,6	39	50		40,04	0,73		75,08	1,33
7,8	50	58		51,04	0,53		51,04	1,96
8	50	65	105	51,17	1,00	105	69,78	1,43
8,2	119	130		120,17	0,73		120,17	0,83
8,4	75	90		76,17	1,00		87,89	1,14
8,6	30	43		31,17	0,87		42,50	2,35
8,8	24	35		25,17	0,73		31,46	3,18
9	23	35	65	24,30	0,80	65	28,04	3,57
9,2	36	49		37,30	0,87		69,94	1,43
9,4	49	57		50,30	0,53		58,04	1,72
9,6	26	39		27,30	0,87		68,25	1,47
9,8	40	46		41,30	0,40		#VALORE!	#####
10			69			69		

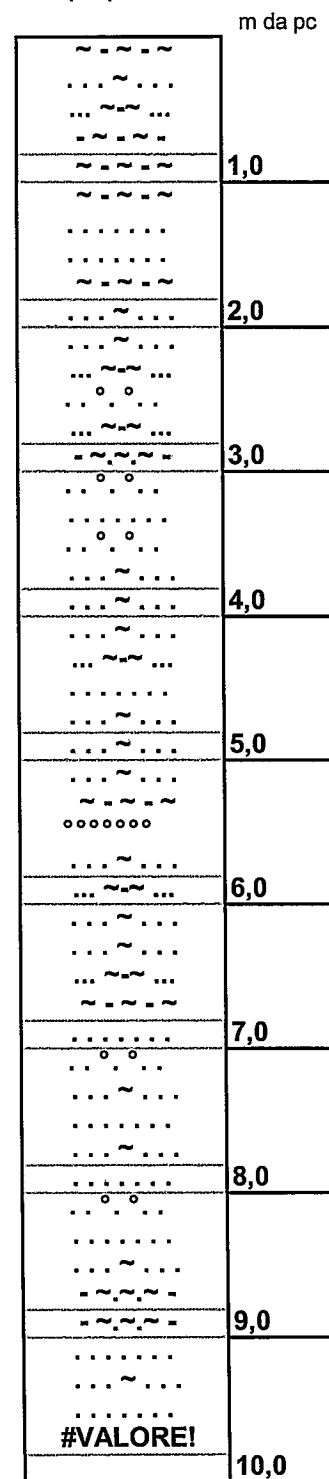
Prova n°	1	Località: Via_Cadorna_Carrara	rif.:	0,00
Data :	22/04/16	livello falda (m da p.c.):		1,90



Prova n° **1** Località: **Via_Cadorna_Carrara** rif.: **0,00**
 Data : **22/04/16** livello falda (m da p.c.): **1,90**



stratigrafia
proposta



- v - v -	torba terreni organici		sabbia
-----	argilla	oooooo	ghiaia
~~~~~	limo	VVVVV	fanghi/terreni sensitivi

1

**Via Cadorna Carrara**

**rif.:**

##

**22/04/16**

livello falda (m da p.c.):

1,90

## STRATIGRAFIA SECONDO SEARLE

[illegible]

Prova n°: 1		Località: Via_Cadorna_Carrara		rif.: 0,00								
Data: 22/04/16				livello falda (m da p.c.): 1,90								
	natura coesiva			natura mista				misto granulare	natura granulare			misto granulare
profondità (m)	Cu <i>Kg / cm²</i>	consistenza	mv <i>cm² / Kg</i>	φ (°)	Cu <i>Kg / cm²</i>	Dr (%)	mv <i>cm² / Kg</i>	addensamento	φ (°)	Dr (%)	mv <i>cm² / Kg</i>	Nspt
0,2	0,61	plastica	0,016					sciolto med addensato	29 27	31 39	0,025 0,025	4 4
0,4												
0,6												
0,8												
1	0,86	consistente	0,017									
1,2	1,11	consistente	0,022									
1,4	0,91	consistente	0,011					med addensato med addensato	32 32	43 51	0,010 0,010	11 15
1,6												
1,8												
2												
2,2	1,56	molto consistente	0,016					med addensato	30	48	0,011	10
2,4								med addensato	31	54	0,011	14
2,6								med addensato	29	63	0,009	17
2,8								med addensato	35	46	0,008	18
3				27	1,93	55	0,013	med addensato	29	62	0,010	15
3,2								med addensato				9
3,4								med addensato	35	43	0,009	16
3,6								med addensato	34	54	0,007	21
3,8								med addensato	36	43	0,008	18
4								med addensato	30	54	0,012	13
4,2								med addensato	30	55	0,012	13
4,4								med addensato	30	52	0,013	11
4,6								med addensato	29	50	0,012	9
4,8								med addensato	33	36	0,011	10
5								med addensato	31	46	0,010	11
5,2								med addensato	30	41	0,014	8
5,4	1,24	consistente	0,020					med addensato	31	36	0,016	7
5,6												
5,8												
6												
6,2								sciolto	39	23	0,013	12
6,4								med addensato	32	52	0,010	15
6,6								med addensato	29	51	0,011	10
6,8	1,20	consistente	0,021					med addensato	30	36	0,019	6
7												
7,2												
7,4												
7,6								med addensato	30	41	0,015	7
7,8								med addensato	27	43	0,020	6
8								med addensato	32	43	0,011	10
8,2								sciolto	35	34	0,013	11
8,4								med addensato	30	43	0,013	8
8,6								med addensato	33	36	0,012	9
8,8								med addensato	31	49	0,013	11
9								med addensato	33	43	0,013	11
9,2								med addensato	37	49	0,006	27
9,4								med addensato	35	46	0,009	17
9,6								med addensato	29	43	0,016	7
9,8				27	1,26	44	0,020	med addensato				6
10				26	1,22	46	0,021	med addensato				5
								med addensato	32	36	0,013	8
								med addensato	31	46	0,013	11
								sciolto	32	31	0,018	6
	#####	#VALORE!	#####	###	#####	####	#####	#VALORE!	###	####	#####	#####

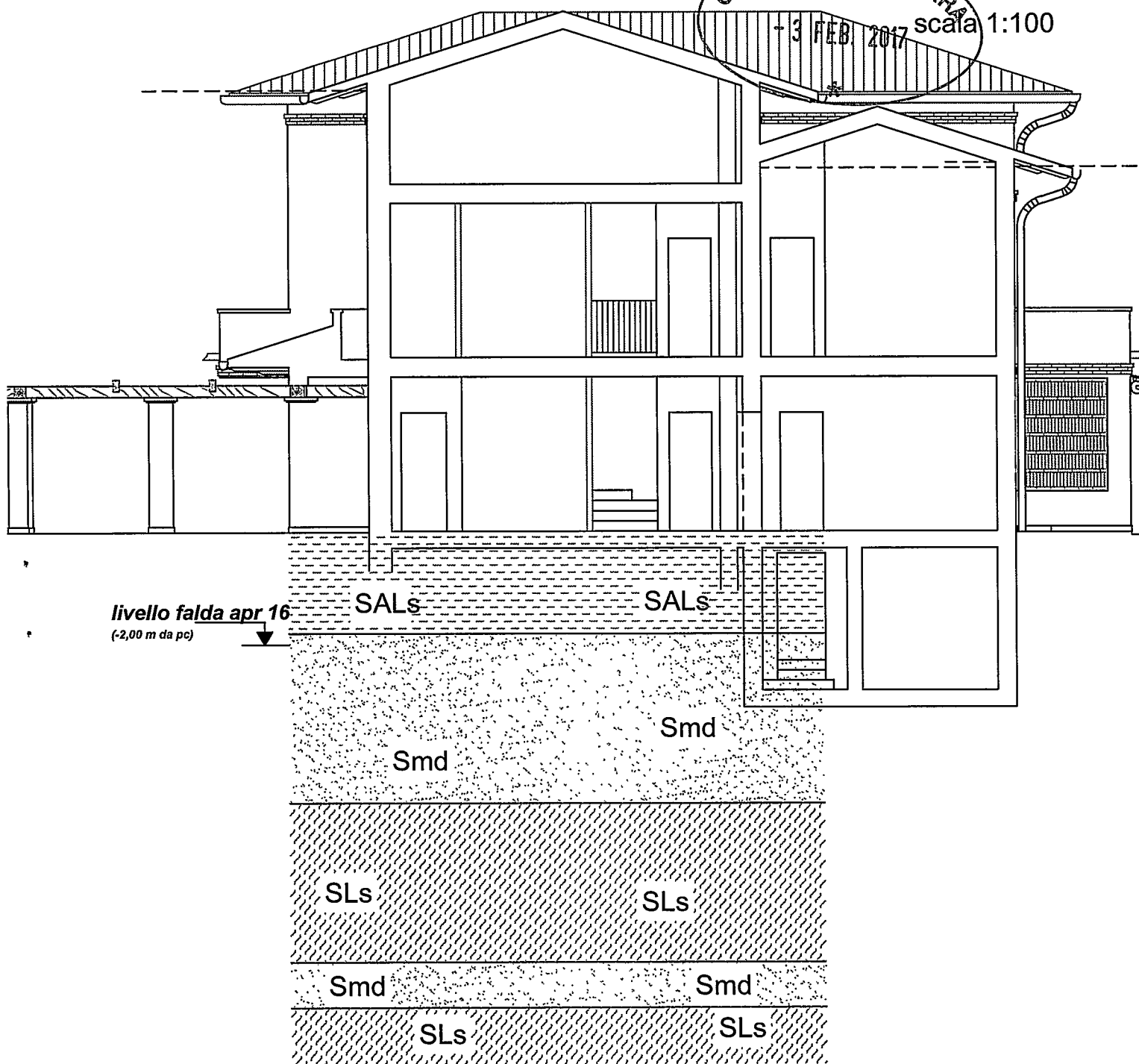
# SEZIONE GEOLOGICA

fabbricato

COMUNE DI CARRARA

3 FEB 2017

scala 1:100



SALs = Sabbie limoso-argillose, sciolte

Smd = Sabbie mediamente dense

SLs = Sabbie limose sciolte

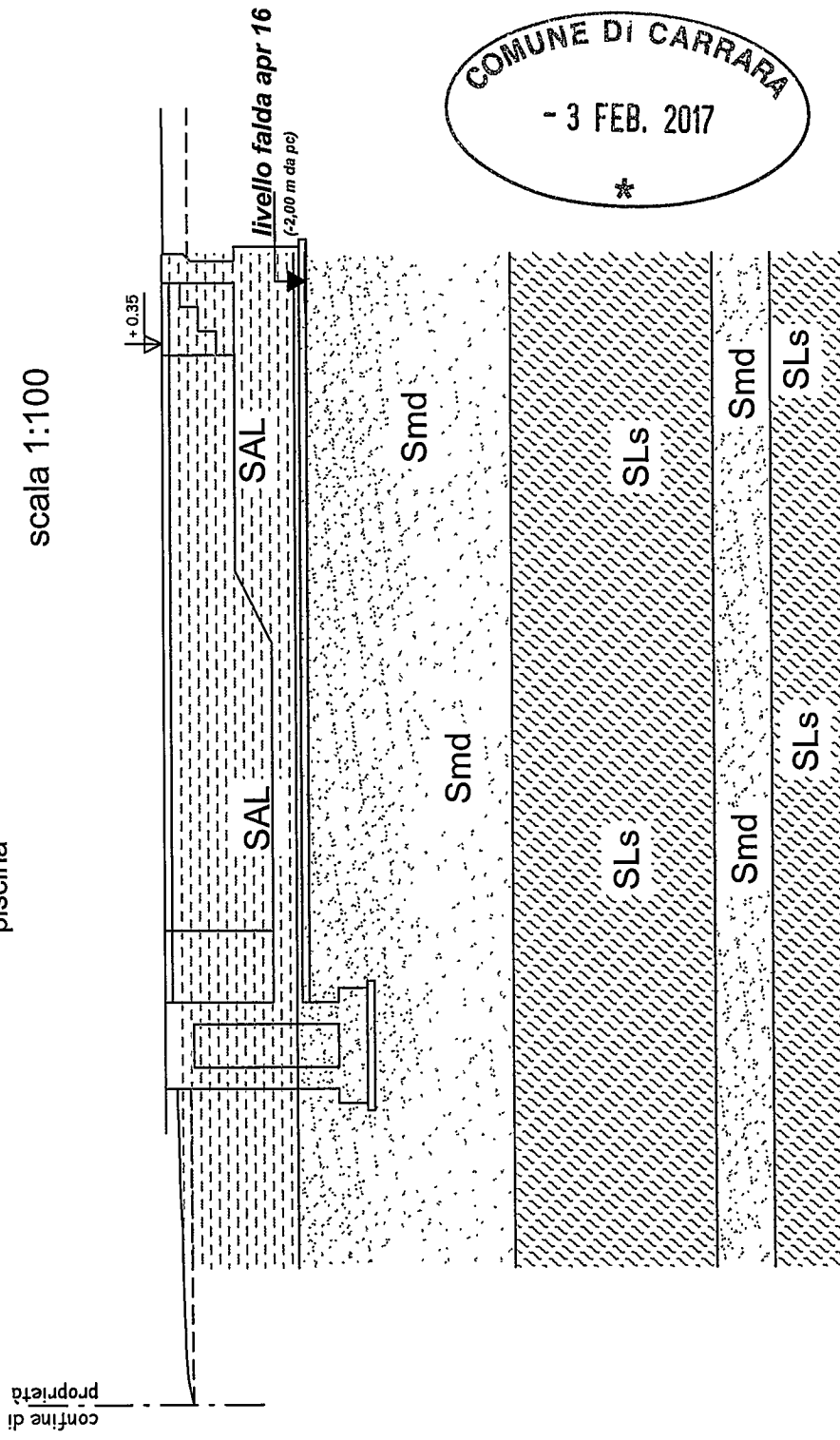


All. n°6.2

## SEZIONE GEOLOGICA

piscina

scala 1:100



SALs = Sabbie limoso-argillose, sciolte

Smd = Sabbie mediamente dense

SLs = Sabbie limose sciolte

*Tutti i diritti sono riservati.*

*La diffusione o la riproduzione, anche parziale, del presente documento da parte di terzi lede il diritto d'autore e costituisce reato ai sensi della L. 633/41.*

*Qualsiasi utilizzo privo del consenso esplicito dell'autore costituisce reato.*

**COMUNE di CARRARA - Via Cadorna - Propr. Domenichini/Fontanili**

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI**

**MASW R+L e misure HvsR**



**Geol. Emanuele Sirgiovanni**

**Via delle Mura Sud, 45 - 54100 MASSA**

**e.sirgiovanni@geologista.it**

## Introduzione

Al fine di caratterizzare il sito in esame dal punto di vista della velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ), è stata effettuata una serie di acquisizioni *MASW* (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*, analisi della dispersione delle onde di superficie da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999). Sono inoltre state eseguite una serie di misure di microtrempi atte ad analizzare il rapporto spettrale H/V (*Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio - HVSR*) utile a definire eventuali risonanze di sito e – unitamente a misure di dispersione delle onde di superficie – a meglio vincolare il profilo  $V_s$  (Dal Moro, 2010; 2011) (a causa della pesante non-univocità della soluzione una modellazione del solo HVSR senza quantitative informazione sulle  $V_s$  da parte di misure MASW non risulta sufficientemente affidabile).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005).

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito (quindi l'eventuale amplificazione dello scuotimento del suolo in caso di sisma) alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ).

La classificazione dei terreni è stata quindi svolta sulla base del valore della  $V_{s30}$  (il valore *medio ponderato* della  $V_s$  nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

eq. (1)

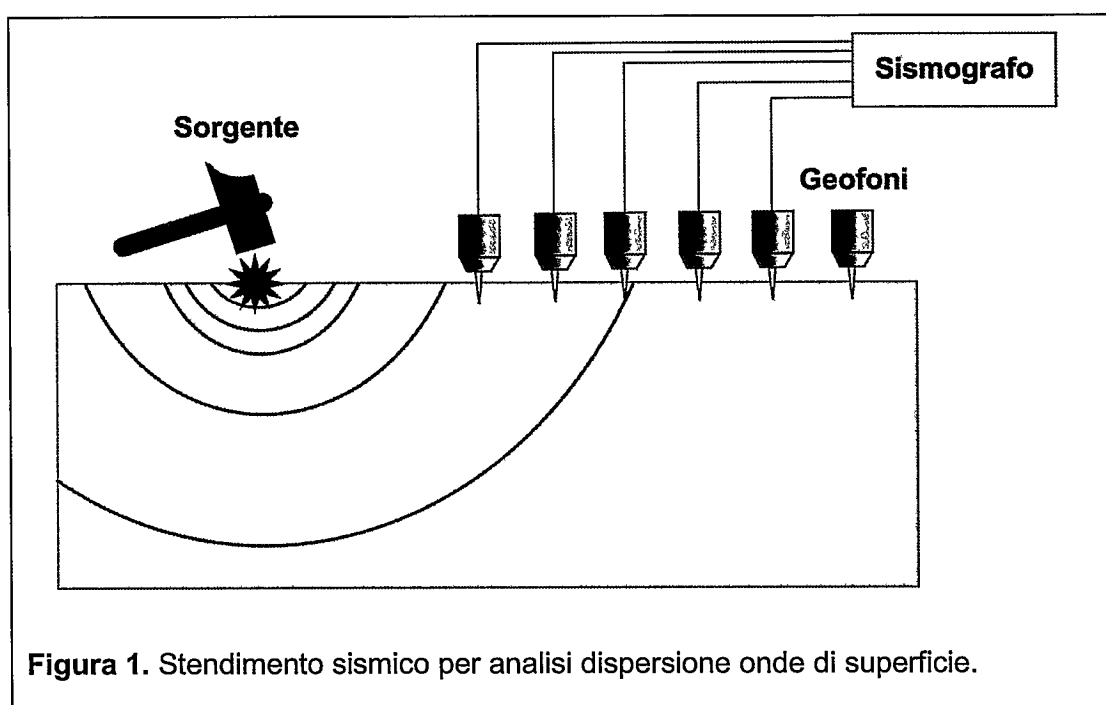
in cui  $V_{s_i}$  e  $h_i$  sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' $i$ -esimo strato.

### Strumentazione

#### Hardware

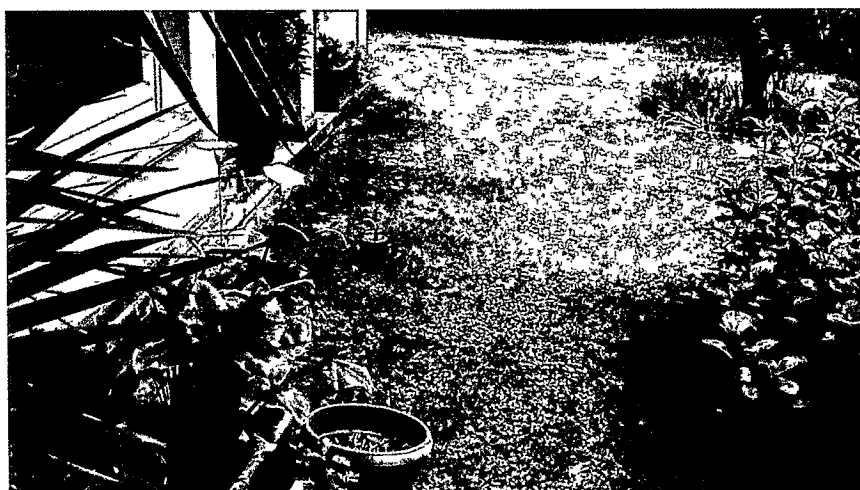
L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali AMBROGEO (mod. ECHO12-24) collegato a 12 geofoni orizzontali a frequenza propria di 4.5Hz in configurazione RVF per acquisire la componente radiale dell'onda di Rayleigh e THF per le onde di Love (vedi Herrmann, 2003; Dal Moro e Ferigo, 2011; Dal Moro, 2012).

Le acquisizioni utili ad analizzare il rapporto spettrale H/V (HVSr) sono state eseguite utilizzando la terna GEMINI2 prodotta da PASI.



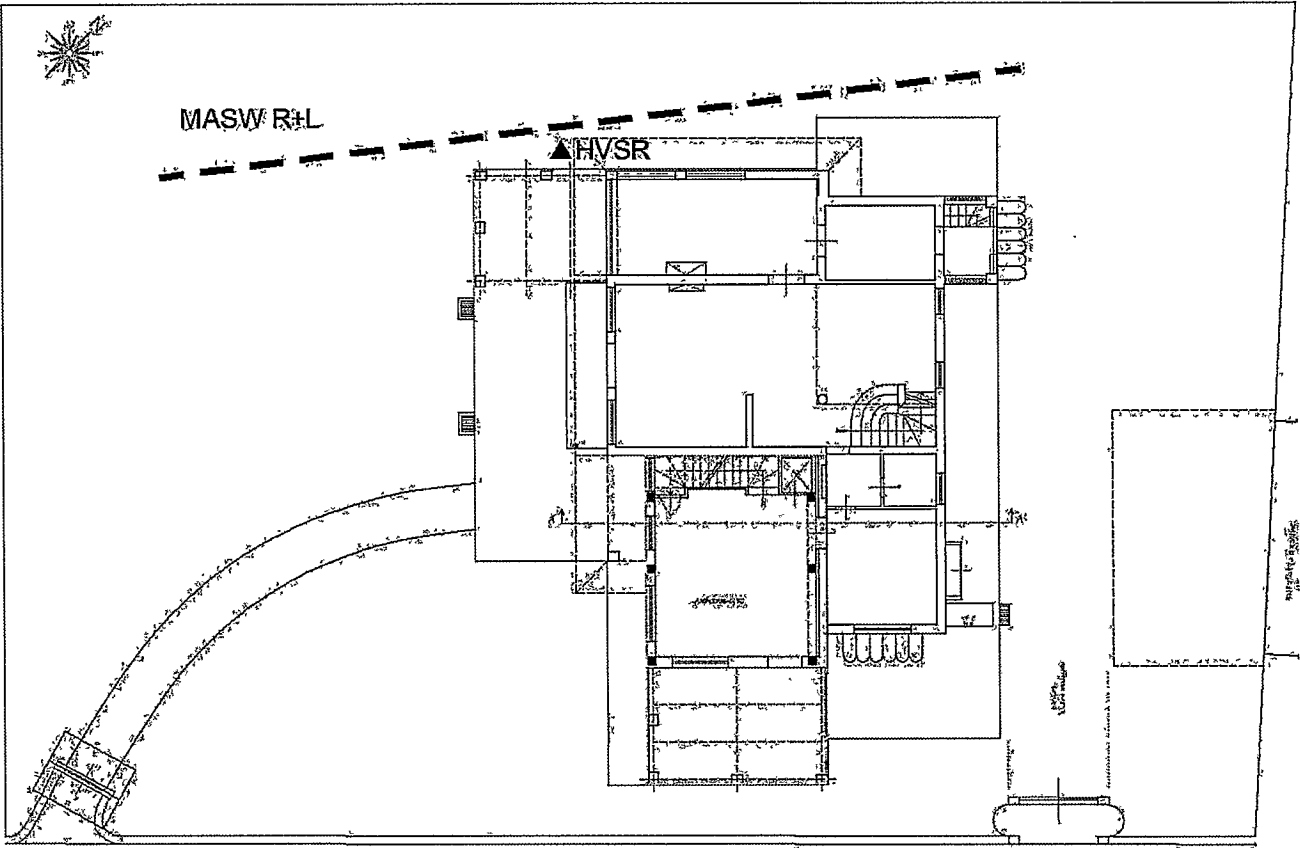
#### Software

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software *winMASW Academy*.

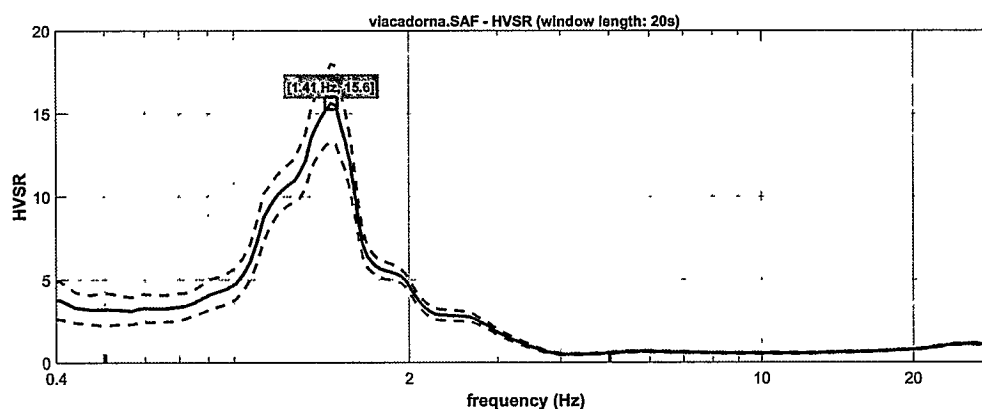
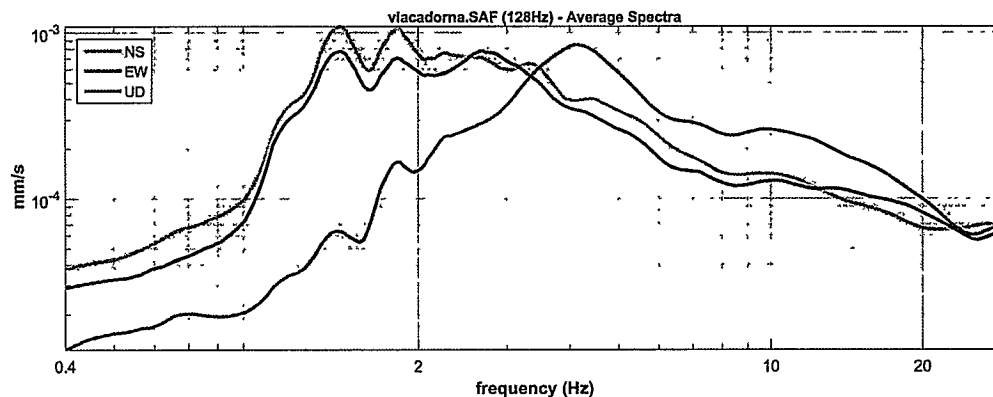


Ubicazione per le acquisizioni effettuate (sopra linea MASW e sotto HvsR)

# Ubicazione indagini

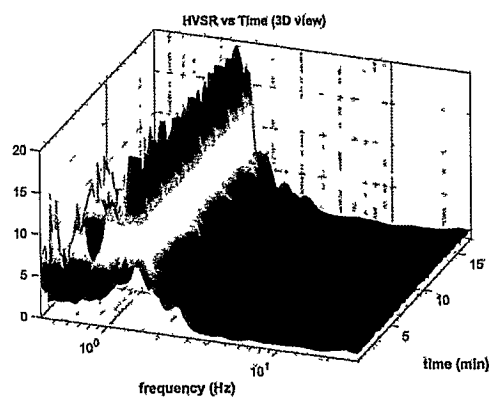
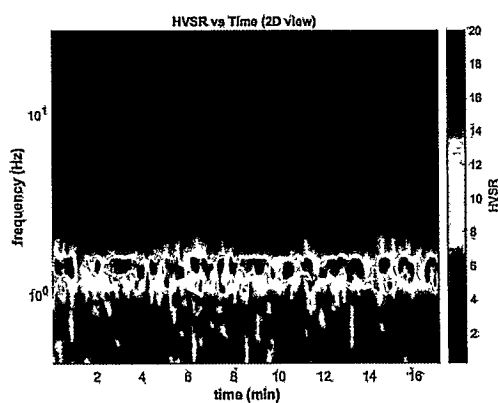






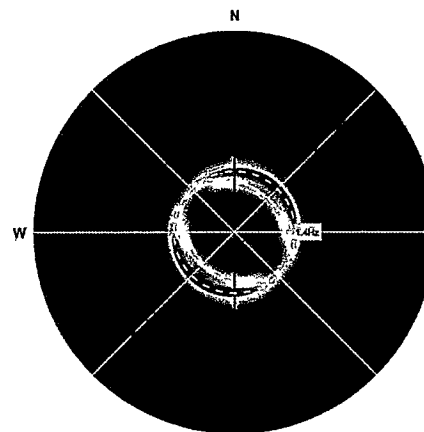
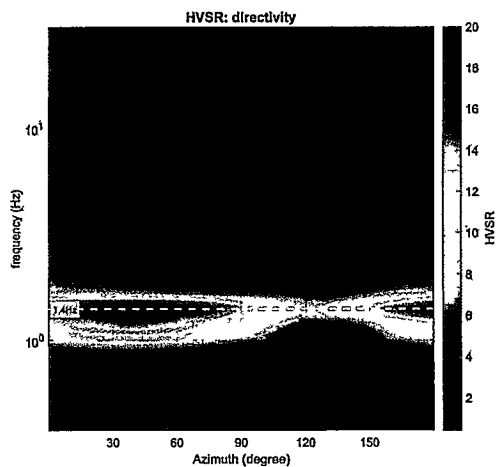
To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMUESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

HVSr: sopra gli spettri di ampiezza delle tre componenti e sotto il rapporto spettrale H/V.



Continuità del segnale nel tempo: la buona continuità va a sostegno della generale validità delle misure eseguite





Direttività delle misure di HVSR eseguite.

# ##### SESAME criteria #####

In the following the results considering the data in the 0.5-5.0Hz frequency range

**Peak frequency (Hz): 1.4 ( $\pm 0.1$ )**

Peak HVSR value: 15.6 ( $\pm 2.4$ )

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [ $f_0 > 10/Lw$ ]:  $1.407 > 0.5$  (OK)

#2. [ $nc > 200$ ]:  $2898 > 200$  (OK)

#3. [ $f_0 > 0.5\text{Hz}$ ;  $\sigma_A(f) < 2$  for  $0.5f_0 < f < 2f_0$ ] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists  $f_-$  in the range [ $f_0/4, f_0$ ] |  $AH/V(f_-) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)

#2. [exists  $f_+$  in the range [ $f_0, 4f_0$ ] |  $AH/V(f_+) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)

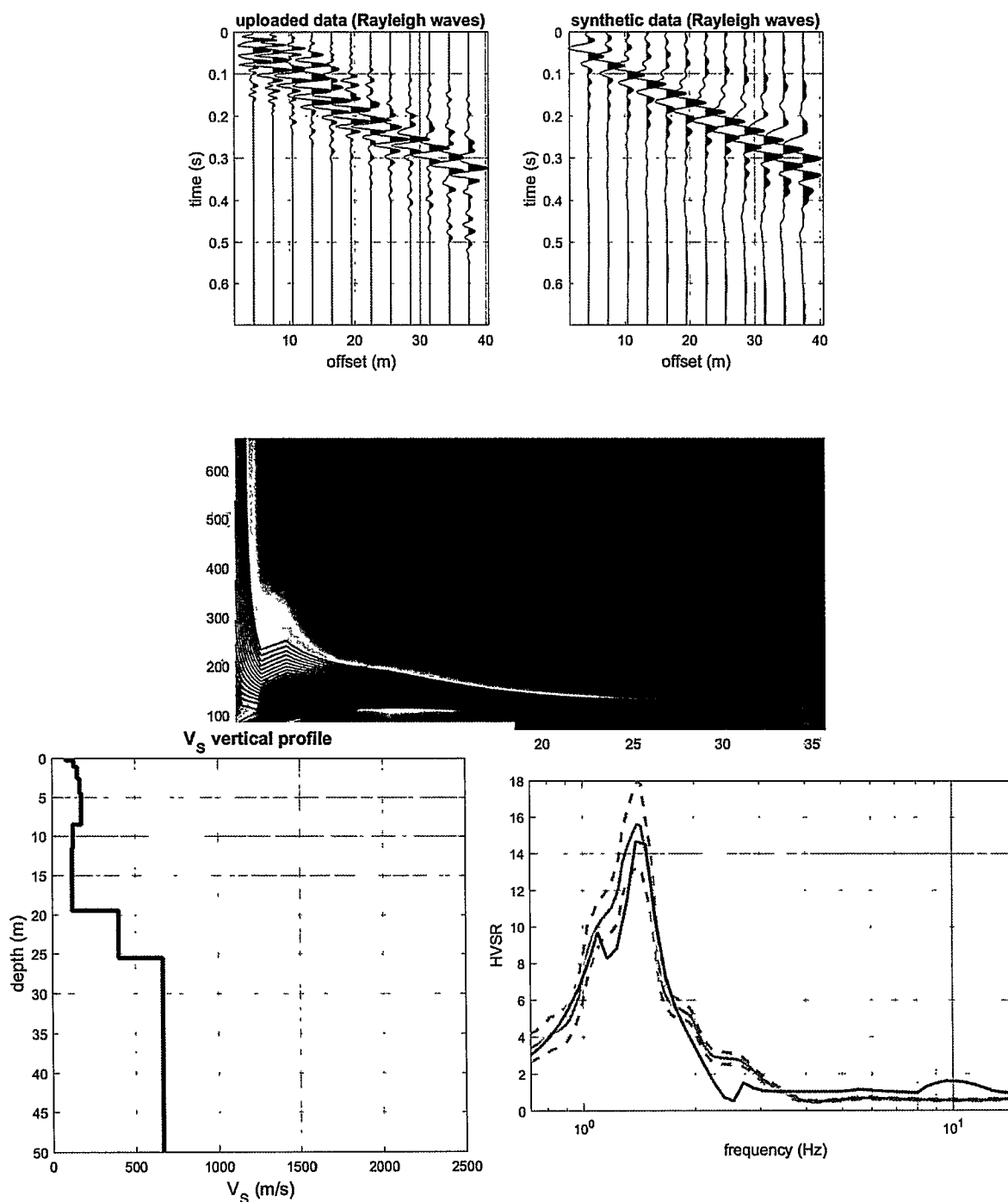
#3. [ $A_0 > 2$ ]:  $15.6 > 2$  (OK)

#4. [ $f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]: (NO)

#5. [ $\sigma_{\text{f}} < \epsilon(f_0)$ ]:  $0.121 < 0.141$  (OK)

#6. [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:  $1.921 < 1.78$  (NO)

Una *full velocity-spectrum inversion* (inversione dell'intero spettro di velocità considerando sia dispersione che attenuazione del segnale) è stata eseguita considerando il metodo della *modal summation* (Herrmann, 2003). Per dettagli vedi Dal Moro (2012) e Dal Moro et al. (2014).



Analisi congiunta FVS + HVSr: in alto lo spettro osservato e quello sintetico, in basso a sinistra l'evoluzione del *misfit*; sulla destra il profilo V_s del modello medio e migliore.

## Modello proposto

Spessore m	Profondità m da p.c.	Vs m/sec
0.3	0.3	84
0.8	1.1	131
1.5	2.3	152
1.9	3.4	167
4.0	5.9	177
3.0	7.0	126
8.0	11.0	120
6.0	14.0	400
60.0	66.0	666

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW), con l'ausilio dei dati passivi derivanti dall'acquisizione HVSR, ha consentito di determinare il profilo verticale della VS e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato dal modello medio pari a 189m/s (considerando come riferimento la profondità di -1,0 m dal piano campagna).

Nell'ambito della relazione geologico-tecnica, di cui il presente rapporto è parte integrante, saranno effettuate le valutazioni del caso in merito alla valutazione della categoria di suolo in conformità alla vigente normativa in materia.

Dalla normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008):

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).

S1 - Depositati di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < cu30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includano almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.

S2 - Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

## Bibliografia

Dal Moro G., Coviello V., Del Carlo G., 2014, Shear-Wave Velocity Reconstruction via Unconventional Joint Analysis of Seismic Data: a Case Study in the light of Some Theoretical Aspects, Extended Abstract for the IAEG (International Association for Engineering Geology and the Environment) XII CONGRESS - Turin, September 15-19, 2014 [accepted]

Dal Moro G., 2012, *Onde di superficie in Geofisica Applicata - acquisizione ed analisi secondo le tecniche MASW e HVSR*, pp. 191, ISBN 978-8857901169, Dario Flaccovio Editore

Dott. Emanuele Sirgiovanni  
geologo

Via delle Mura Sud, 45  
54100 - Massa  
tel e fax 0585 45319  
E mail: e.sirgiovanni@geologistica.it

**PROGETTO DI AMPLIAMENTO E REALIZZAZIONE DI PISCINA DI EDIFICIO  
AD USO CIVILE ABITAZIONE MONOFAMILIARE SITO IN LOC. MARINA DI  
CARRARA, VIA LUIGI CADORNA, CATASTALMENTE DISTINTO NEL FOGLIO  
104 MAPPALE 662**

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

**Proprietà: DOMENICHINI ANNA MARIA; FONTANILI NICOLA; FONTANILI FILIPPO**

1 – PREMESSA	<i>pag. 2</i>
2 - RELAZIONE GEOLOGICA	
2.1 - Ubicazione e pericolosità geologica del sito	<i>pag. 3</i>
2.2 - Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico	<i>pag. 4</i>
3 - RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI	
3.1 - L'indagine geognostica	<i>pag. 5</i>
3.2 - Parametrizzazione del terreno	<i>pag. 6</i>
3.3 - Capacità portante e stima dei cedimenti	<i>pag. 7</i>
3.4 - Effetti sismici	<i>pag. 10</i>
4 – CONCLUSIONI	<i>pag. 16</i>

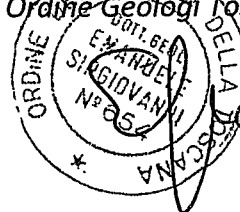
<i>Allegati</i>	
Ubicazione	<i>All. n° 1</i>
Stralcio aerofotogrammetrico	<i>All. n° 2</i>
Carta d'inquadramento geologico-idrogeologico	<i>All. n° 3</i>
Ubicazione prove geognostiche	<i>All. n° 4</i>
Prova penetrometrica: tabulati, istogrammi ed elaborazione	<i>All. n° 5</i>
Sezione geologica fabbricato	<i>All. n° 6.1</i>
Sezione geologica piscina	<i>All. n° 6.2</i>
Relazione tecnica sulle indagini sismiche	<i>All. n° 7</i>

maggio 2016

COMUNE DI CARRARA  
SETTORE AMBIENTE

AUTORIZZAZIONE VILCOLO IDROGEOLOGICO N° 25  
DEL 19/10/16 PROT. 30769

DOTT. GEOL. EMANUELE SIRGIOVANNI  
Ordine Geologi Toscana n°654



## 1 - PREMESSA

Su incarico dell'Ing. **Giuliano Pelliciari** e per conto dei **Sig.ri Anna Maria Domenichini e Fontanili Nicola e Filippo** è stata eseguita la presente indagine geologico-tecnica riguardante un sito ove è prevista la ristrutturazione e ampliamento di un fabbricato di civile abitazione. L'ampliamento consiste nella realizzazione una superficie di circa 52 mq, articolata su due piani fuori terra, senza piano interrato. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una piscina con specchio d'acqua di circa 35 mq, in corrispondenza del limite Sud-Ovest della proprietà.

Scopo della presente indagine è la ricostruzione del modello geologico dei terreni interessati, che avverrà attraverso la caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica generale e la ricostruzione stratigrafica; sarà poi ricostruito il modello geotecnico del terreno, con la definizione dei valori geotecnici caratteristici e della risposta sismica dei terreni di fondazione.

Per la stesura della presente relazione ci si è basati sulla cartografia e bibliografia geologica esistente, sul rilevamento e sulle osservazioni di campagna e su una prova geognostica di tipo penetrometrico, su una prospezione sismica MASW e su una misurazione HVSR, appositamente eseguite nel sito di previsto intervento.

Il presente studio è stato redatto in conformità con la vigente legislazione in materia ed in particolare con quanto disposto dal D.M. 14/1/2008 e dalle relative istruzioni tecniche di cui alla Circolare n°617 del 2/2/09 e al Regolamento Forestale della Toscana. Per quanto riguarda la caratterizzazione e modellazione geotecnica, per il tipo d'intervento e il sito in cui dovrà essere realizzato si fa riferimento al settimo paragrafo del punto 6.2.2 del citato D.M., in quanto si tratta di una costruzione di modesta rilevanza che ricade in zona ben conosciuta sotto il profilo geologico e geotecnico, per la presenza di abbondante bibliografia e cartografia geologica (si veda, ad esempio, Carta Geologica Regionale CARG e indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di

Carrara) e di numerose esperienze professionali svolte dal sottoscritto nella stessa zona.

Relativamente al disposto del D.P.G.R. n°36/R del 9/7/09, l'intervento in argomento ricade, ai sensi dell'art. 7, nella *classe di indagine n.2*, riferita a opere di volume lordo inferiore a 1500 mc con altezza in gronda inferiore a 10 metri.

## 2 – MODELLO GEOLOGICO

### 2.1 - UBICAZIONE E PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL SITO

Il sito oggetto della presente relazione è situato lungo Via Cadorna in località Marina di Carrara, ed è identificato dal mappali n°662 del foglio 104 del Catasto del Comune di Carrara.

Sotto il profilo della pericolosità geologica s.l., il sito può essere inquadrato sulla base degli studi geologici di supporto alla pianificazione urbanistica del Comune di Carrara e delle cartografie di pericolosità della competente Autorità di Bacino Toscana Nord. Nella tabella sottostante, derivata stralciando la "SCHEDA DI SINTESI PER LA VALUTAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOFISICI E GEOTECNICI" di cui al DPRG. 58/R del 22/10/12, è riportata la sintesi del quadro di pericolosità che contraddistingue il sito in argomento.

Pericolosità geologica/geomorfologica SU	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	
Pericolosità sismica 53/R/11	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	
Pericolosità idraulica SU	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	
Fattibilità geologica SU	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> non presente
Pericolosità geomorfologica PAI	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	
Fattibilità sismica SU	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> non presente
Fattibilità idraulica SU	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> non presente

Il sito, inoltre, si trova in area a Pericolosità Idraulica Elevata - PIE secondo le perimetrazioni della competente Autorità di Bacino Toscana Nord. L'area, inoltre, è sottoposta a Vincolo Idrogeologico ex RD 3267/1923.

- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area in studio (cfr. All. n°2 - Stralcio Aerofotogrammetrico), posta ad una quota di circa 1.8 metri sul livello del mare, si presenta generalmente pianeggiante, solo in lievissima pendenza rispetto alla linea di costa, da cui dista circa 300 metri.

La particolarità morfologica che contraddistingue la zona in esame, come, del resto, tutta la fascia costiera apuana e versiliese è la presenza di una serie di dune con andamento pseudo parallelo alla linea di costa; tali dune, organizzate in cordoni, sono di modesto rilievo ed entità, eccezion fatta per il cordone principale, che si attesta ad una distanza di circa 800 - 1000 metri dal mare, che ha un rilievo variabile fra 1 e 3 metri. Il tipo di morfologia sopra descritta, di origine prettamente eolica, ad oggi è quasi totalmente stata modificata dal più o meno massiccio intervento antropico che ha portato, spianando i pur modesti rilievi e colmando le lievi depressioni, ad una morfologia quasi totalmente pianeggiante.

L'area in esame ricade, come riportato nell'allegata cartografia (cfr. All. n°3), all'interno dei *"Depositi eolici, prevalentemente sabbiosi - da"*. Sotto il profilo della permeabilità (cfr. All. n°3) i depositi prevalentemente sabbiosi che caratterizzano l'area in esame presentano la caratteristica permeabilità per porosità; tale tipo di permeabilità primaria è legata alla presenza di vacuoli intercomunicanti fin dalla formazione del deposito stesso. Il grado di permeabilità è connesso essenzialmente alla granulometria, alla sua variabilità ed al grado di addensamento del deposito. Nel caso in esame sulla base di una valutazione eseguita durante l'esecuzione delle prove geognostiche in sito, il deposito in studio risulta essere costituito da sabbie e sabbie limose con una certa variabilità granulometrica e con modesto grado di addensamento. Pertanto il valore della permeabilità può essere stimato come medio-buono.

In ogni caso la natura idrogeologica sopra descritta e l'andamento pianeggiante dei luoghi favorisce, in occasione di piogge, l'infiltrazione di acque meteoriche, a discapito del deflusso superficiale; tali acque, infiltrandosi, vanno ad alimentare la falda acquifera che, in occasione delle indagini geognostiche è stata rinvenuta ad una profondità di circa 1,8-2,0 m dal piano di campagna.

Il livello di detta falda freatica superficiale è molto sensibile al regime delle piogge, subisce, infatti, innalzamenti consistenti durante il periodo invernale e primaverile mentre, nel periodo estivo, si deprime notevolmente.

### 3 – MODELLO GEOTECNICO

#### 3.1 - L'indagine geognostica

Scopo delle indagini geognostiche è la ricostruzione stratigrafica dei terreni interessati e la valutazione dei parametri geotecnici relativi al terreno di fondazione. Per giungere a tale parametrizzazione è stata eseguita n°1 prova penetrometrica statica Cpt, ubicata come da planimetria allegata (cfr. - All. n°4). La prova penetrometrica è stata effettuata con un penetrometro *PAGANI TG63-200*, i cui requisiti fondamentali sono i seguenti:

##### CONFIGURAZIONE Cpt

Punta meccanica tipo Begeman: diam.  $\varnothing=36$  mm;

angolo di apertura  $\alpha=60^\circ$ ;

area di punta  $A_p=10$  cmq

Manicotto laterale di attrito:  $\varnothing=36$  mm;  $h=133$  mm Sup. lat = 150 cmq

Velocità di avanzamento = 2 cm/sec ( $\pm 0,5$  cm/sec)

Aste: diam.  $\varnothing=36$  mm; lunghezza  $L = 1000$  mm;

Astine interne: diam.  $\varnothing=15$  mm;

Sistema di spinta idraulica: 20 ton

Sistema di acquisizione dati di tipo digitale.

I dati ottenuti in campagna sono stati elaborati con apposito software; l'elaborazione è riportata all'allegato contrassegnato dal n°4.





Strumento penetrometrico  
sulla postazione Cpt1

### 3.2 – Ricostruzione stratigrafica

Sulla base dell'elaborazione dei dati penetrometrici sono stati riconosciuti due livelli di terreno, come schematizzato nella tabella che segue:

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ² )	fs Media (Kg/cm ² )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.80	28.667	0.859	Incoerente	Sabbia argilloso-limosa - <b>SAL</b>
4.80	60.667	1.16	Incoerente	Sabbie mediam dense - <b>Smd</b>
7.60	37.571	0.733	Incoerente	Sabbie limose-sciolte - <b>SLs</b>
8.40	73.5	0.9	Incoerente	Sabbie mediam dense - <b>Smd</b>
9.80	32.571	0.6	Incoerente	Sabbie limose sciolte - <b>SLs</b>

### 3.3 – Valutazione parametri caratteristici

Il terreno indagato, sulla base di quanto derivante dalle prove in situ e conformemente al contesto geologico in cui ricade l'area, si deve considerare, per tutte le profondità investigate, di origine eolica, formato da terreni prevalentemente sabbiosi, con una più spiccata componente argillosa solo nello strato più superficiale, posto tra il p.c. e la profondità di -1,80 m.

Sulla base di quanto sopra, si ritiene di poter modellare il comportamento del terreno di fondazione del fabbricato in argomento come misto, "coesivo/granulare", per il livello più superficiale e come prevalentemente granulare, per gli strati più profondi.

Sulla base di quanto sopra, i parametri geotecnici di maggior interesse sono l'angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  e la coesione non drenata  $C_u$ .

Secondo la normativa di riferimento, D.M. 14/1/08, nelle verifiche agli stati limite, devono essere valutati analiticamente i valori caratteristici dei parametri della resistenza del terreno, nel caso in esame, dell'angolo di attrito interno e della coesione non drenata. Per valore caratteristico si intende quel valore al quale è associata una prefissata probabilità di non superamento; la sopraccitata normativa (cfr. p.to 2.5 – Valutazioni di sicurezza), nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, per le resistenze dei materiali (in questo caso il terreno), suggerisce di assumere il frattile inferiore pari al 5%.

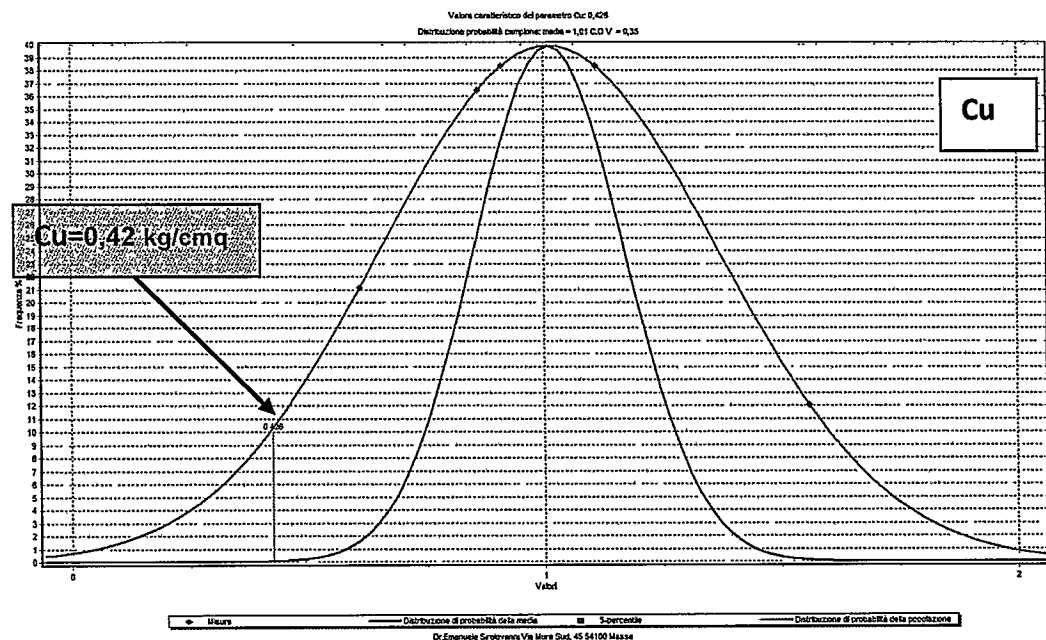
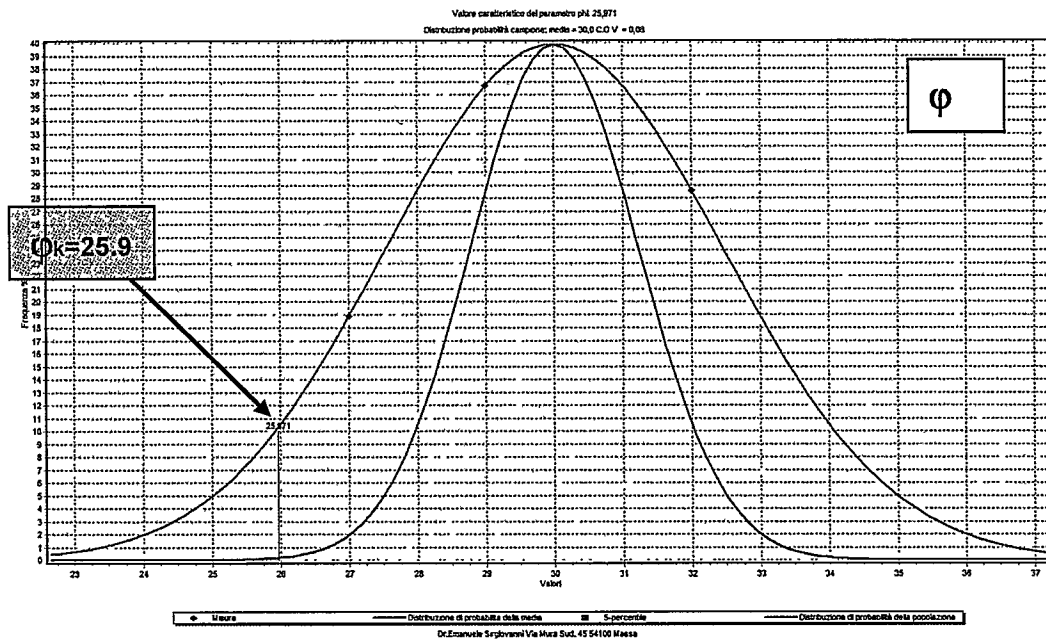
Secondo tale metodologia sono stati valutati l'angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  e la coesione non drenata  $C_u$ , così come ottenuti dalle elaborazioni della prova penetrometrica eseguita.

Nella letteratura geotecnica esistono numerose formule che stimano i valori di  $\phi'$  e di  $C_u$  sulla base dei dati penetrometrici, nel caso in esame, conformemente all'elaborazione riportata in allegato, è stato utilizzato il criterio di **Searle (1979)**.

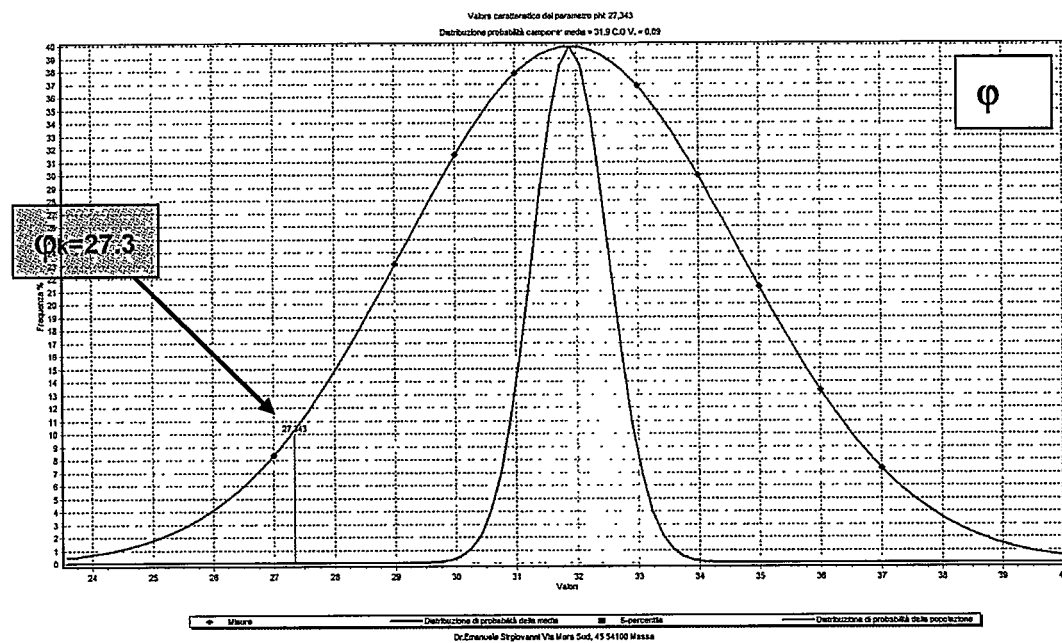
Il trattamento statistico dei dati è stato effettuato con l'ausilio del software KappaGEO, ponendo a base delle valutazioni i dati dell'angolo di attrito ottenuti

dall'elaborazione dei valori penetrometrici; gli esiti delle elaborazioni statistiche sono riassunti nei grafici e tabelle sottostanti, in cui le valutazioni dei parametri medi ( $\phi_m$  e  $Cu_m$ ) e caratteristici ( $\phi_k$  e  $Cu_k$ ) sono state effettuate per ognuno degli strati riconosciuti in base alla suddivisione stratigrafica.

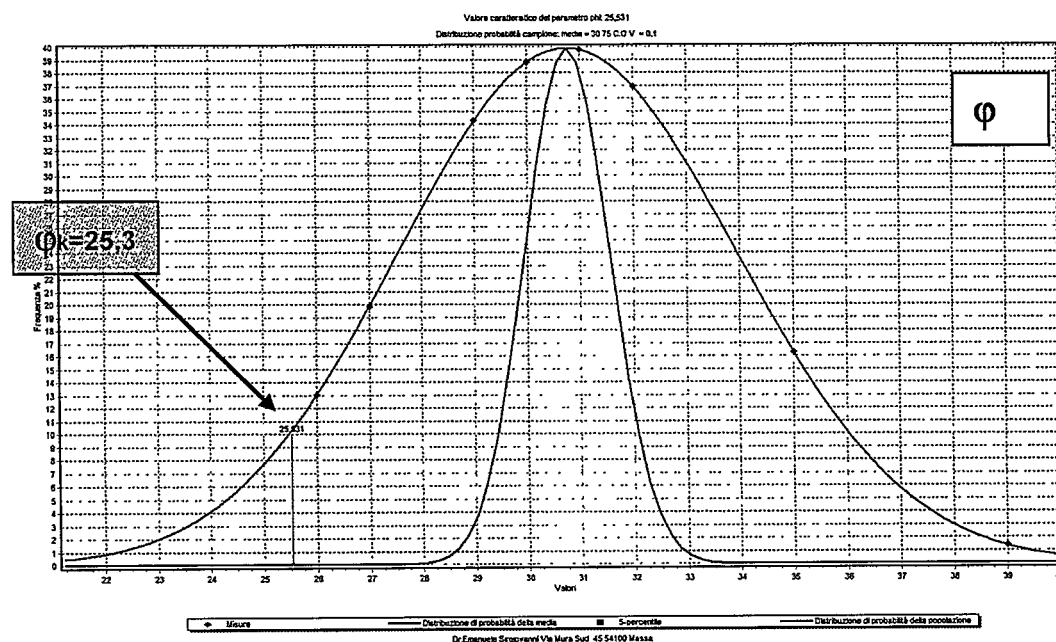
SAL (dal p.c. a -1,80)



- Smd (da -1,80 a -4,80 m e da -7,60 a - 8,40 m)



- SLs (da -4,80 a -7,60 m e 8,40 a -9,80 m)



Sulla base della elaborazione sopra riportata relativa alla valutazione dei parametri  $\phi_m$  e  $\phi_k$ ,  $C_{um}$  e  $C_{uk}$  e dei dati riportati in allegato, risulta il seguente quadro riassuntivo relativo alla parametrizzazione del terreno presente nel sito in argomento.

Strato	$\phi'$ (deg)- $C_u$ (kg/cm ² )			Altri parametri valori medi	
	valore medio	coefficiente di variazione COV	valore caratteristico	Densità relativa (%)	Modulo edometrico (kg/cm ² )
– SAL	$\phi_m=30.0$ $C_{um}=1.01$	0.08 0.35	$\phi_k=25.9$ $C_{uk}=0.42$	40	59
– Smd	$\phi_m=31.9$ $C_u=0,00$	0.09 --	$\phi_k=27.3$ $C_u=0,00$	49	95
– SLs	$\phi_m=30.7$ $C_u=0,00$	0.10 --	$\phi_k=25.3$ $C_u=0,00$	40	63

Un altro parametro d'interesse è rappresentato dal peso di volume del terreno  $\gamma$ ; in base ai dati penetrometrici (si veda correlazione  $N_{spt}-\gamma$  proposta da TERZAGHI & PECK 1948-1967) e all'osservazione diretta dei terreni effettuata nel corso delle prove, si può valutare un peso di volume  $\gamma_1$  (peso di volume del terreno sopra il piano di fondazione) pari a 1800 kg/mc e un  $\gamma_2$  (peso di volume del terreno sotto il piano di fondazione) pari a 1900-2000 kg/mc.

### 3.4 - Effetti sismici

#### Categoria di suolo di fondazione, categoria topografica, spettro di progetto e verifica alla liquefazione

##### *Categoria suolo di fondazione*

In base alla normativa di riferimento deve essere determinata la categoria di suolo di fondazione.

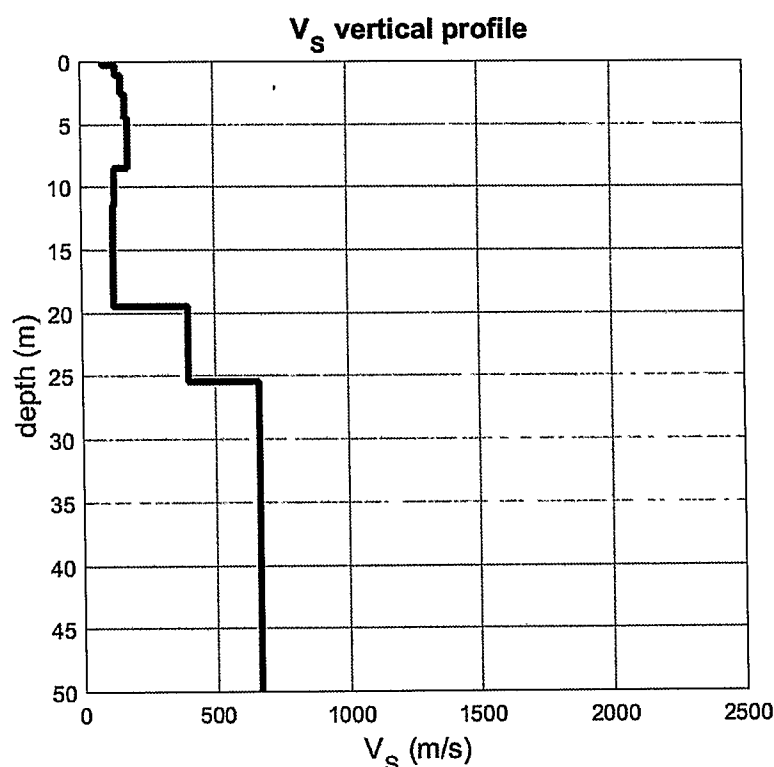
Per detta determinazione si può fare riferimento alla misurazione diretta della velocità di propagazione nel sottosuolo delle onde sismiche di taglio S, con particolare riferimento ai primi 30 metri al di sotto del piano di fondazione. Nel caso

in esame si dispone dei dati derivanti dalla prospezione sismica MASW R+L (Multichannel Analysis Surface Waves in onde di Rayleigh e di Love) appositamente eseguita nel sito di previsto intervento. In associazione alla MASW R+L è stata eseguita anche n°1 misurazione HVSR, ubicata come da planimetria allegata.

Le prove MASW multicanale consistono in prove sismiche eseguite sulla superficie del terreno in maniera analoga alla sismica a rifrazione. Nel caso in esame l'acquisizione dei dati di campagna è avvenuta con un sismografo Ambrogeo 24 canali e uno stendimento di 12 geofoni orizzontali, particolarmente sensibili alle basse frequenze (4.5 Hz), è stata misurata la vibrazione generata con mazza battente di 8.5 kg ad una estremità dello stendimento. Il metodo prevede, anziché la considerazione dei tempi di primo arrivo ai geofoni, l'analisi dell'intero segnale registrato. Il metodo si basa sul monitoraggio della velocità di propagazione delle onde di Rayleigh e dalla costruzione della relativa "curva di dispersione" a partire dalle tracce misurate in sito ("common shot gather").

L'elaborazione congiunta dei dati MASW R+L e di quelli derivanti dalle misure HVSR ha consentito di ricostruire il profilo verticale dell'andamento delle Vs.

Per i dettagli dell'indagine geofisica come sopra descritta, si rimanda alla relazione specialistica riportata in allegato (cfr. All. n°7), da cui è estratta la figura che segue, che sintetizza i risultati dell'indagine.



Dall'esame dell'andamento delle Vs con la profondità si nota, a partire da circa -8,50 m dal p.c., una inversione di velocità (da 177 m/sec a 126 m/sec); tale inversione in base ai dati della più recente letteratura e in particolare alle linee guida della Regione Lazio, risulta non essere significativa. La Regione Lazio suggerisce che le inversioni di velocità siano significative allorquando risultino soddisfatti, contemporaneamente, i seguenti quattro requisiti:

- 1) *un terreno rigido che in profondità sovrasta un terreno soffice con un rapporto  $V_s \text{ rig} / V_s \text{ sof} > 1.5$ ;*
- 2) *la differenza fra le Vs dei due terreni deve essere  $> 200 \text{ m/s}$ ;*
- 3) *lo spessore dello strato a minore velocità deve essere  $> 5 \text{ mt}$*
- 4) *la Vs dello strato più rigido deve essere  $\geq 500 \text{ m/s}$*

Come si può osservare, risulta soddisfatto il solo criterio n°3, pertanto la riscontrata inversione di velocità è trascurabile.

Sulla base di quanto sopra si ritiene di poter applicare l'approccio semplificato di cui al p.to 3.2.2 delle NTC08, definendo, in base al valore di Vs30, la relativa categoria di sottosuolo.

La Vs30, computata a partire da -1,00 rispetto al p.c. (presumibile profondità del piano fondale delle opere in argomento), risulta essere pari a 189 m/sec, corrispondente alla categoria di sottosuolo **C**: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu_{30} < 250 \text{ kPa}$  nei terreni a grana fina).*

#### *Rapporti spettrali H/V*

Allo scopo di definire il periodo di risonanza di sito è stata effettuata 1 misurazione di microtremori utile a definire il rapporto H/V, ubicata come nella planimetria allegata (cfr. All. n°4). Si riporta di seguito l'output dell'elaborazione dei

dati H/V effettuata dal Dr. Giancarlo Dal Moro della Eliosft, con il software WinMASW.

# ##### SESAME criteria #####

In the following the results considering the data in the 0.5-5.0Hz frequency range

**Peak frequency (Hz): 1.4 ( $\pm 0.1$ )**

Peak HVSR value: 15.6 ( $\pm 2.4$ )

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [ $f_0 > 10/L_w$ ]:  $1.407 > 0.5$  (OK)

#2. [ $n_c > 200$ ]:  $2898 > 200$  (OK)

#3. [ $f_0 > 0.5\text{Hz}$ ;  $\sigma_A(f) < 2$  for  $0.5f_0 < f < 2f_0$ ] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists  $f_-$  in the range [ $f_0/4, f_0$ ] |  $AH/V(f_-) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)

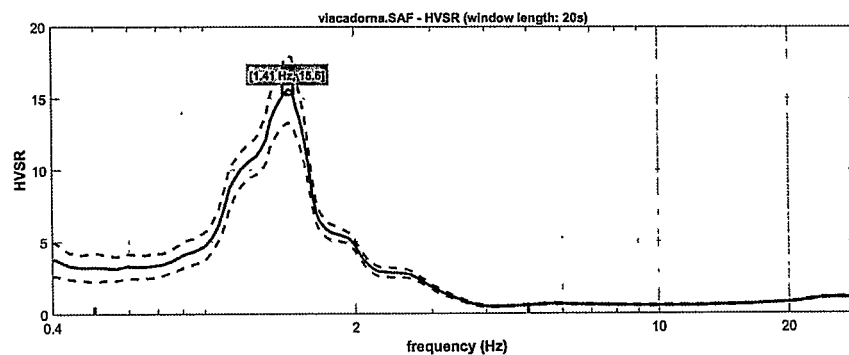
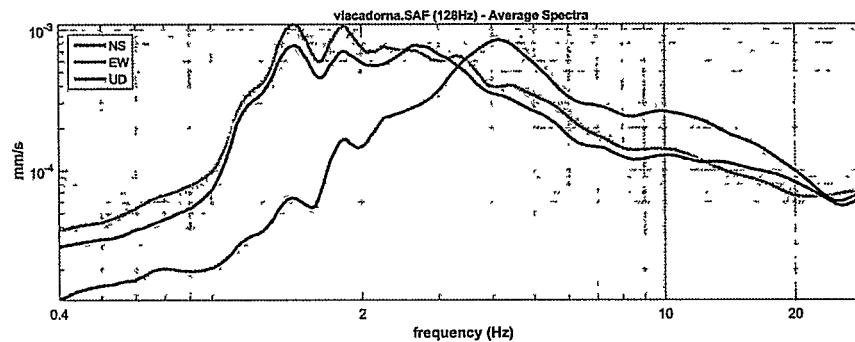
#2. [exists  $f_+$  in the range [ $f_0, 4f_0$ ] |  $AH/V(f_+) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)

#3. [ $A_0 > 2$ ]:  $15.6 > 2$  (OK)

#4. [ $f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]: (NO)

#5. [ $\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$ ]:  $0.121 < 0.141$  (OK)

#6. [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:  $1.921 < 1.78$  (NO)



To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/A, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



L'elaborazione dei dati H/V indica come frequenza di picco del terreno quella di 1,4 Hz, indicando, quindi, un'interfaccia risonante posta a profondità molto elevate; del valore di frequenza di picco del terreno dovrà essere tenuto debito conto in fase di progettazione strutturale dell'edificio.

### *Categoria topografica*

Il sito d'interesse ricade in una zona del tutto pianeggiante, per cui la categoria topografica all'interno della quale di deve collocare è la **T1: "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $\leq 15^\circ$ ".**

### *Spettro di progetto*

Sulla base dell'ubicazione del sito di previsto intervento, della categoria di suolo di fondazione, della categoria topografica, della classe dell'edificio e della sua vita nominale è possibile determinare lo spettro sismico di progetto.

Per la determinazione dei parametri dello spettro, oltre ai dati sopra riportati, si è ipotizzato che il fabbricato in argomento sia di **classe II "Affollamento normale, assenza di funzioni pubbliche"** e che abbia una vita nominale pari a 50 anni.

I parametri dello spettro sono stati calcolati con l'ausilio del software "*Geostru PS parametri sismici*", i relativi risultati sono sintetizzati nella sottostante tabella.

Parametri sismici				
Sito in esame.				
latitudine:	44,036441			
longitudine:	10,052162			
Classe:	2			
Vita nominale:	50			
Siti di riferimento				
Sito 1	ID: 18709	Lat: 44,0336	Lon: 10,0132	Distanza: 3134,567
Sito 2	ID: 18710	Lat: 44,0356	Lon: 10,0826	Distanza: 2434,834
Sito 3	ID: 18488	Lat: 44,0856	Lon: 10,0798	Distanza: 5894,753
Sito 4	ID: 18487	Lat: 44,0836	Lon: 10,0103	Distanza: 6216,143
Parametri sismici				
Categoria sottosuolo:	C			
Categoria topografica:	T1			
Periodo di riferimento:	50anni			
Coefficiente cu:	1			
Operatività (SLO):				

<b>Probabilità di superamento:</b>	<b>81</b>	<b>%</b>	
<b>Tr:</b>		<b>30</b>	<b>[anni]</b>
<b>ag:</b>		<b>0,044 g</b>	
<b>Fo:</b>		<b>2,507</b>	
<b>Tc*:</b>		<b>0,231</b>	<b>[s]</b>
<b>Danno (SLD):</b>			
<b>Probabilità di superamento:</b>	<b>63</b>	<b>%</b>	
<b>Tr:</b>		<b>50</b>	<b>[anni]</b>
<b>ag:</b>		<b>0,054 g</b>	
<b>Fo:</b>		<b>2,514</b>	
<b>Tc*:</b>		<b>0,248</b>	<b>[s]</b>
<b>Salvaguardia della vita (SLV):</b>			
<b>Probabilità di superamento:</b>	<b>10</b>	<b>%</b>	
<b>Tr:</b>		<b>475</b>	<b>[anni]</b>
<b>ag:</b>		<b>0,132 g</b>	
<b>Fo:</b>		<b>2,415</b>	
<b>Tc*:</b>		<b>0,292</b>	<b>[s]</b>
<b>Prevenzione dal collasso (SLC):</b>			
<b>Probabilità di superamento:</b>	<b>5</b>	<b>%</b>	
<b>Tr:</b>		<b>975</b>	<b>[anni]</b>
<b>ag:</b>		<b>0,171 g</b>	
<b>Fo:</b>		<b>2,373</b>	
<b>Tc*:</b>		<b>0,299</b>	<b>[s]</b>
<b>Coefficienti Sismici</b>			
<b>SLO:</b>			
<b>Ss:</b>	<b>1,500</b>		
<b>Cc:</b>	<b>1,700</b>		
<b>St:</b>	<b>1,000</b>		
<b>Kh:</b>	<b>0,013</b>		
<b>Kv:</b>	<b>0,007</b>		
<b>Amax:</b>	<b>0,641</b>		
<b>Beta:</b>	<b>0,200</b>		
<b>SLD:</b>			
<b>Ss:</b>	<b>1,500</b>		
<b>Cc:</b>	<b>1,660</b>		
<b>St:</b>	<b>1,000</b>		
<b>Kh:</b>	<b>0,016</b>		
<b>Kv:</b>	<b>0,008</b>		
<b>Amax:</b>	<b>0,800</b>		
<b>Beta:</b>	<b>0,200</b>		
<b>SLV:</b>			
<b>Ss:</b>	<b>1,500</b>		
<b>Cc:</b>	<b>1,580</b>		
<b>St:</b>	<b>1,000</b>		
<b>Kh:</b>	<b>0,048</b>		
<b>Kv:</b>	<b>0,024</b>		
<b>Amax:</b>	<b>1,946</b>		
<b>Beta:</b>	<b>0,240</b>		
<b>SLC:</b>			
<b>Ss:</b>	<b>1,460</b>		
<b>Cc:</b>	<b>1,560</b>		
<b>St:</b>	<b>1,000</b>		
<b>Kh:</b>	<b>0,060</b>		
<b>Kv:</b>	<b>0,030</b>		
<b>Amax:</b>	<b>2,447</b>		
<b>Beta:</b>	<b>0,240</b>		
<b>Le coordinate espresse in questo file sono in ED50</b>			
<b>Geostru software - <a href="http://www.geostru.com">www.geostru.com</a></b>			
<b>Coordinate WGS84</b>			
<b>latitudine:</b>	<b>44.035479</b>		
<b>longitudine:</b>	<b>10.051148</b>		

Evidentemente, qualora le ipotesi assunte in merito alla classe dell'edificio o alla vita nominale dello stesso non fossero corrette, i valori dei parametri spettrali andrebbero opportunamente adeguati.

#### *Verifica alla liquefazione*

Una volta definiti i parametri spettrali, si può procedere, conseguentemente, alla verifica alla liquefazione.

Tale fenomeno si può, brevemente, definire come la perdita di resistenza dei terreni sabbiosi o sabbioso-limosi saturi, sotto sollecitazioni statiche o dinamiche, in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità, pari a quella di una massa viscosa.

Nel caso in esame, è stato assunto il valore della profondità della falda acquifera pari a quello rinvenuto in occasione dell'esecuzione delle prove penetrometriche, pari a 2,00 metri dal p.c., è stato, inoltre, assunto un valore di  $a_g=0,132g$ , in conformità alla scelta di un  **$T_r=475$  anni**, corrispondente allo stato **SLV**.

I metodi di valutazione del rischio sismico di liquefazione da prove in sito sono di tipo storico - empirico in quanto utilizzano una base dati, la più ampia possibile, di informazioni sul comportamento osservato di siti sabbiosi in occasione di terremoti storici. Per ciascuno sito si deve disporre dei risultati dell'prove in sito eseguite prima dell'evento sismico, dei valori dei parametri sismici rappresentativi del terremoto, nonché di un giudizio sintetico sul comportamento sismico osservato. La base dati consente di rappresentare, in un grafico avente per ascissa un parametro di resistenza alla liquefazione  $R$  e in ordinata un parametro di carico sismico  $L$ , i punti rappresentativi dei casi storici utilizzando simboli differenti a seconda che si siano osservati fenomeni di liquefazione oppure no. È quindi possibile tracciare una linea di separazione fra la zona in cui ricadono i punti rappresentativi di siti liquefatti e la zona in cui ricadono i punti rappresentativi di siti non liquefatti. Il parametro di resistenza

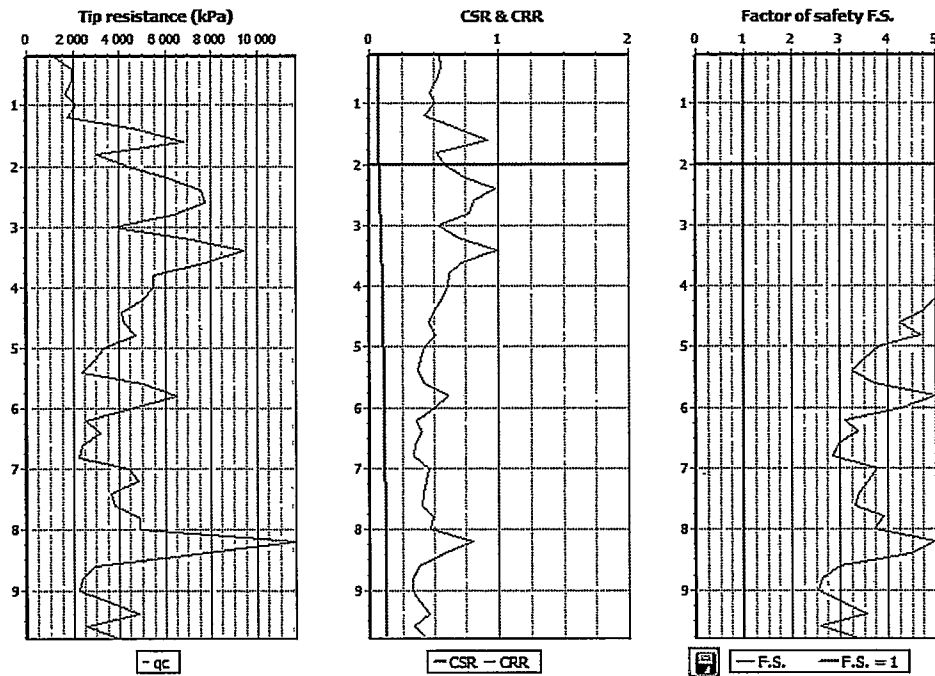
alla liquefazione, denominato CRR (*Cyclic Resistance Ratio*), è desunto dai risultati di prove in sito, e può quindi essere una funzione dell'indice  $N_{spt}$  o della resistenza penetrometrica di punta  $q$ , o della velocità delle onde sismiche di taglio  $V_s$ .

Il parametro di carico sismico è il rapporto di tensione ciclica CSR stimato sulla base di considerazioni teoriche ed empiriche dalle caratteristiche del terremoto, magnitudo e accelerazione di picco in superficie. La curva tracciata sul grafico fornisce, per un assegnato valore del carico sismico atteso, il valore di resistenza minima per la quale non si sono osservati in passato fenomeni di liquefazione, e quindi consente di valutare la sicurezza in termini di rapporto fra la resistenza misurata nel sito da verificare e resistenza minima necessaria per la stabilità. Il fattore di sicurezza, FSL, nella verifica di resistenza alla liquefazione di un terreno è dunque, per definizione, il rapporto fra la capacità di resistenza alla liquefazione, espressa in termini di rapporto di resistenza ciclica,  $R = CRR$  e la domanda di resistenza alla liquefazione, espressa in termini di rapporto di tensione ciclica,  $L = CSR$ , ovvero:  $FSL = R/L = CRR/CSR$ .

Nel caso in esame, si dispone dei dati derivanti da una prova Cpt per i primi 10 metri di profondità, profondità che, rispetto alla problematica in esame, si ritiene ampiamente significativa per la verifica a liquefazione; inoltre i dati Cpt sono da ritenersi più rappresentativi in dettaglio dello stato di addensamento dei depositi prevalentemente sabbiosi presenti in sito.

La valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni presenti nel sito d'interesse è stata condotta secondo le norme dell'Eurocodice 8 (ENV 1998-5:1994, 4.1.3), con l'ausilio del software *Liquefy Edrash*.

I risultati della verifica sono, sinteticamente, riportati nel grafico che segue.



In base alle verifiche effettuate, risulta che non ci sono pericoli di liquefazione per il sito d'interesse, secondo la normativa di riferimento.

#### 4 - CONCLUSIONI

Sulla base delle osservazioni, delle prove geognostiche, dei calcoli e delle verifiche eseguite, si ritiene che non sussistano controindicazioni di carattere geologico-tecnico rispetto alle opere oggetto della presente relazione. Si ritiene, inoltre, visti i limitati movimenti di terra previsti e che la falda acquifera sarà interessata solo marginalmente dagli scavi per la realizzazione della piscina, che le opere in progetto non interferiranno negativamente sull'assetto geologico-idrogeologico della zona all'interno della quale ricadono.

Massa, maggio 2016

Dott. Geol. Emanuele Sirgiovanni  
Ordine dei Geologi della Toscana n°654



All. n°1

## UBICAZIONE

scala 1:25.000



Area d'interesse



All. n°2

# UBICAZIONE STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO

scala 1:5.000

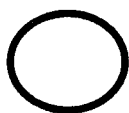


Area d'interesse



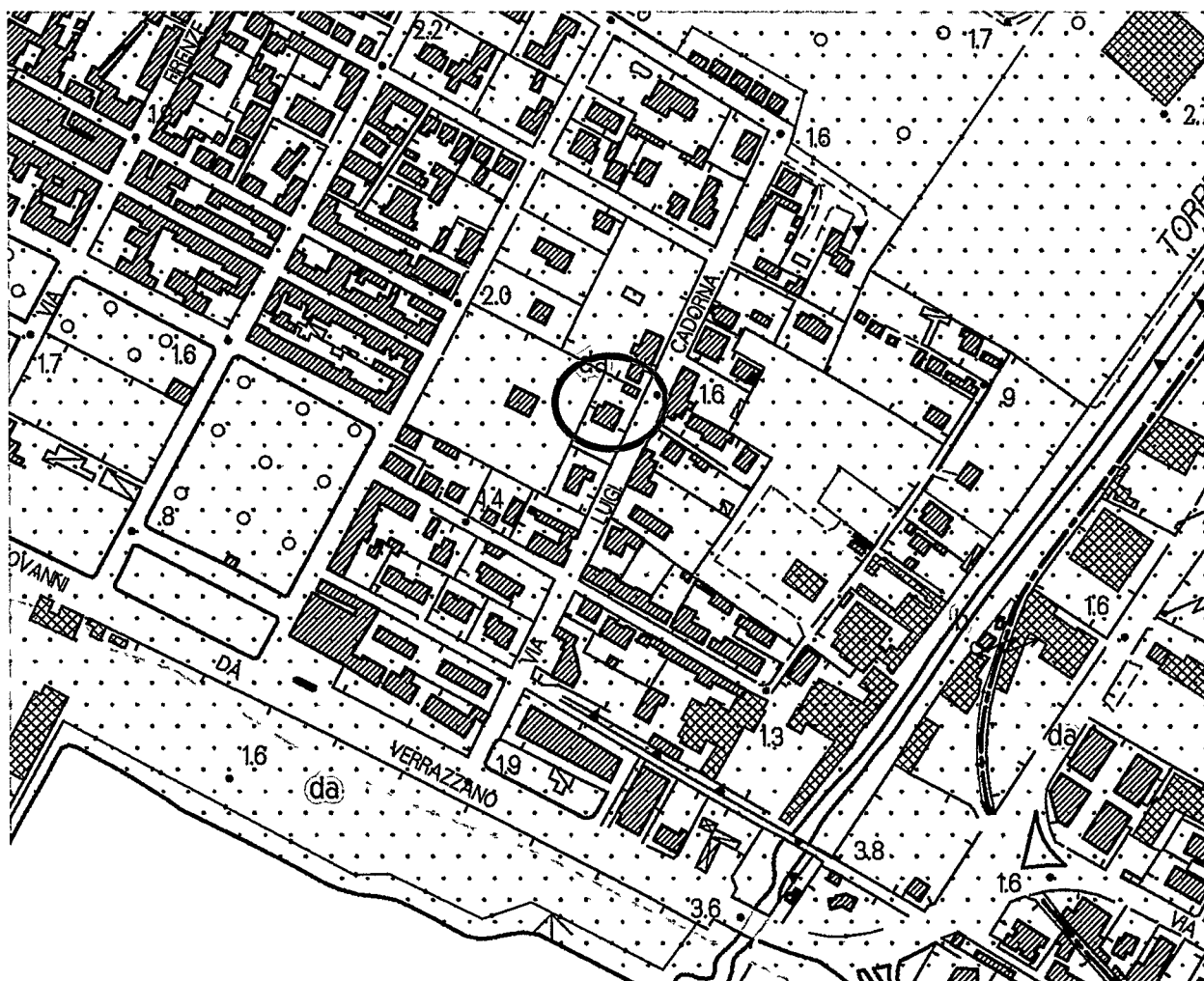
estratto dalla CTR Toscana - elemento n°249130

# CARTA D'INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO



### Area d'interesse

scala 1:5.000



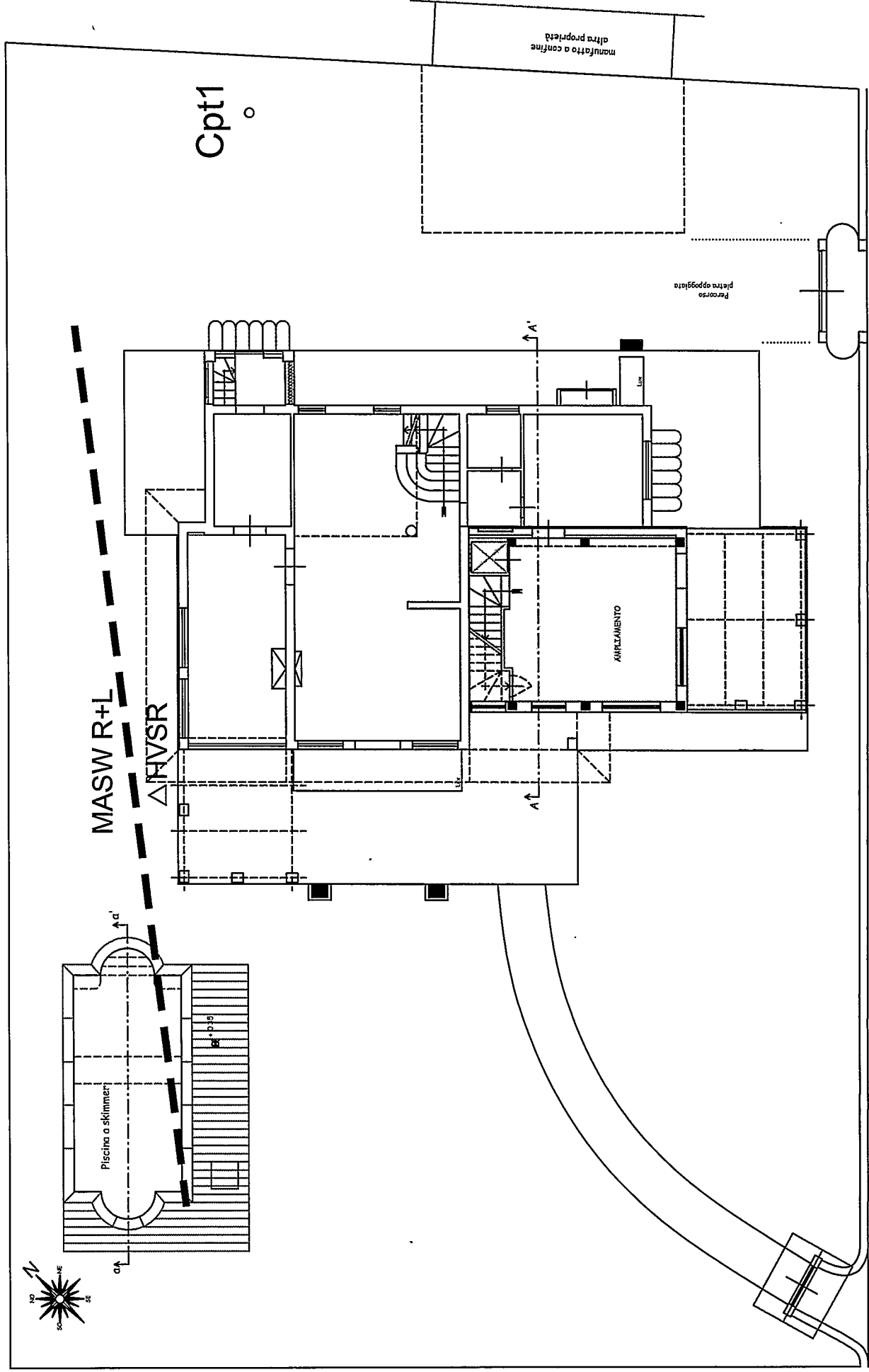
da = Depositi di origine eolica, prevalentemente sabbiosi,  
permeabilità primaria buona



# UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

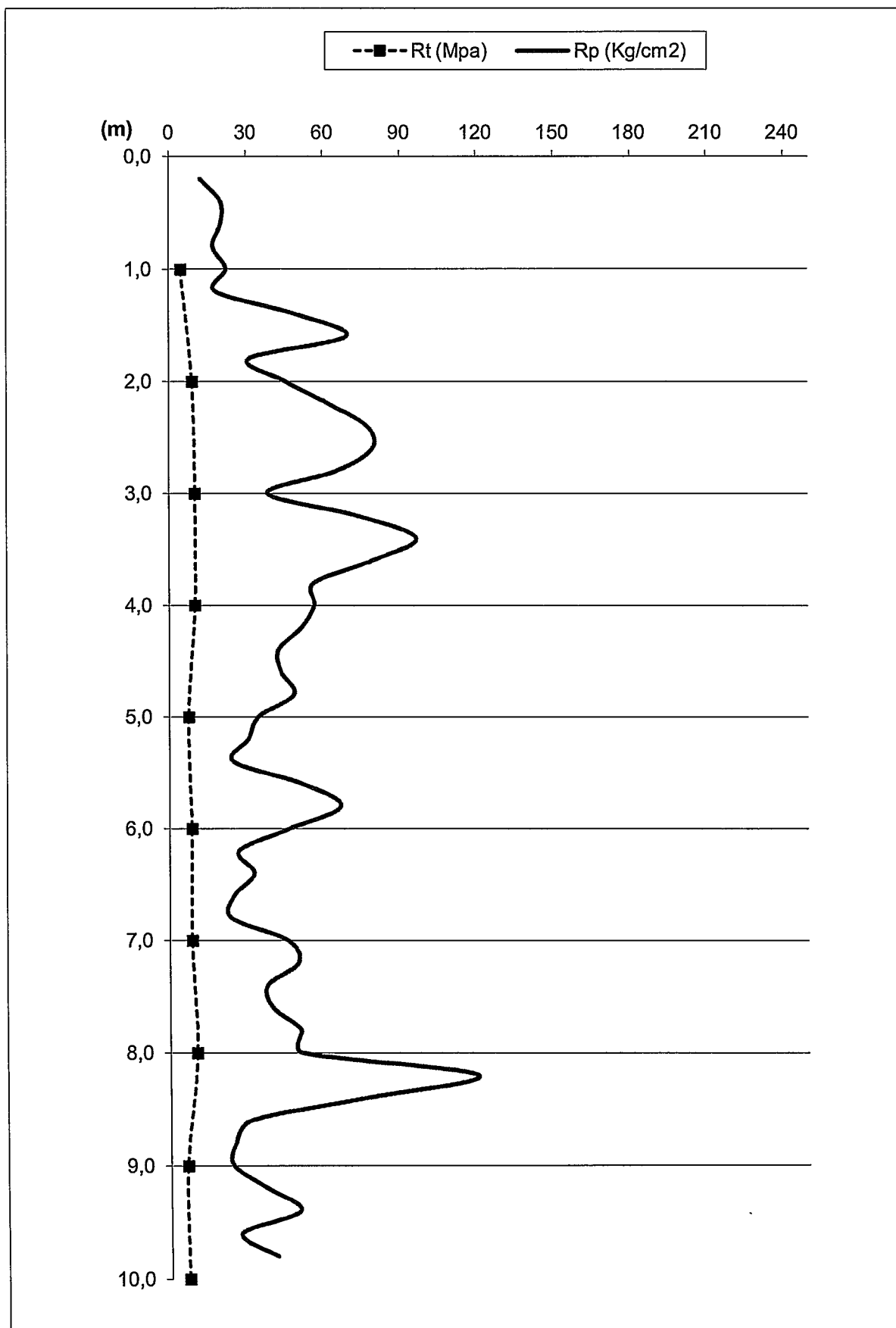
All. n°4

scala 1:200

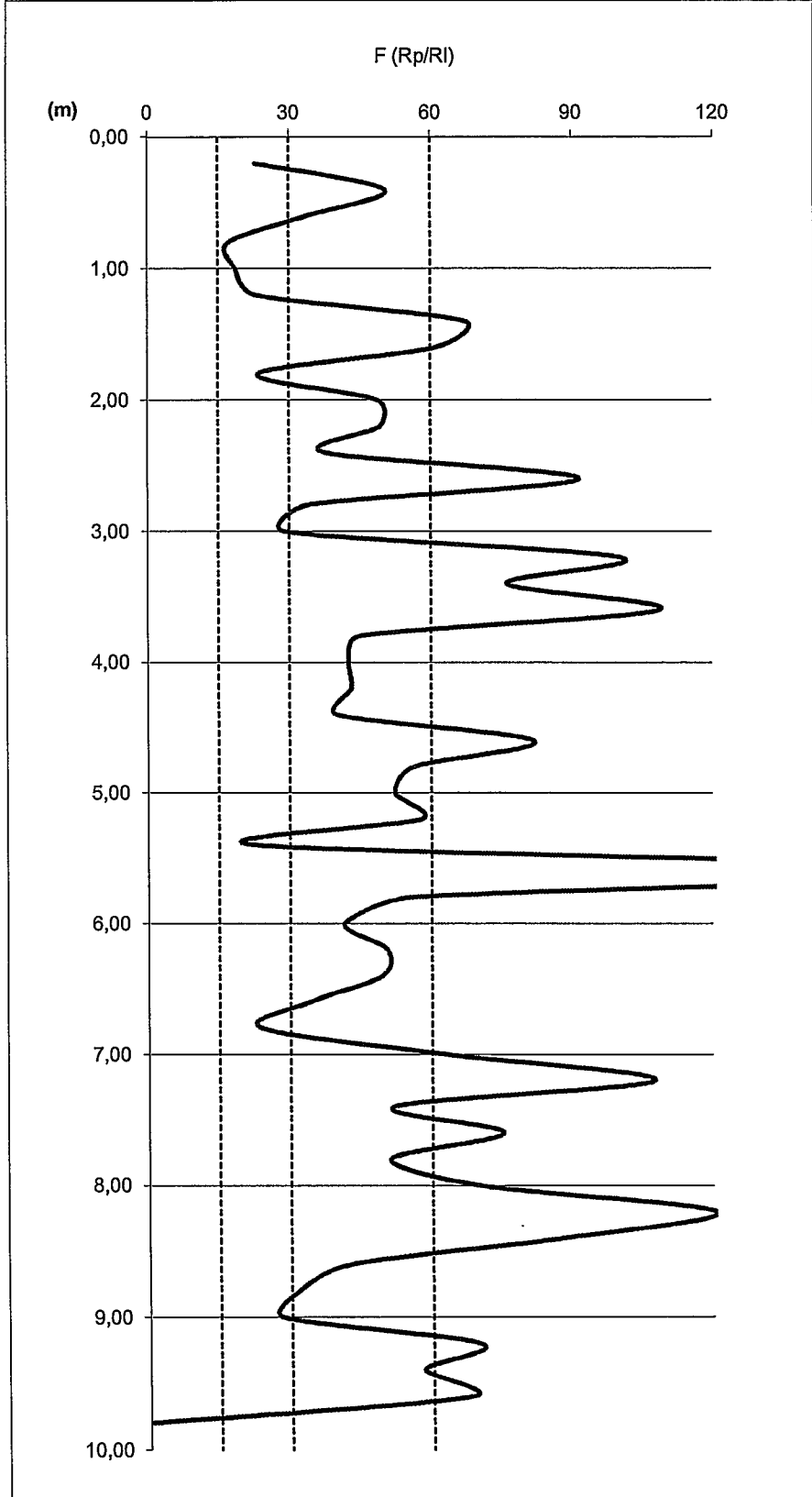


## PROVA PENETROMETRICA STATICA Cpt: tabulati, elaborazione e grafici

Prova n°	1			Località:	Via_Cadorna_Carrara		rif.:	0,00
Data :	22/04/16			livello falda (m da p.c.):				1,90
	letture strumentali di campagna			valori derivati				
profondità (m)	punta	punta più manicotto	totale	Rp <i>Kg / cm²</i>	RI <i>Kg / cm²</i>	Rt <i>Kg / cm²</i>	Rp/RI	(RI/Rp)*100
0,2	12	0		12,13	-0,80		22,74	4,40
0,4	20	28		20,13	0,53		50,33	1,99
0,6	20	26		20,13	0,40		33,55	2,98
0,8	17	26		17,13	0,60		17,13	5,84
1	22	37	46	22,26	1,00	46	18,55	5,39
1,2	18	36		18,26	1,20		22,83	4,38
1,4	49	61		49,26	0,80		67,17	1,49
1,6	69	80		69,26	0,73		61,11	1,64
1,8	31	48		31,26	1,13		23,45	4,27
2	45	65	90	45,39	1,33	90	48,63	2,06
2,2	62	76		62,39	0,93		49,26	2,03
2,4	77	96		77,39	1,27		37,45	2,67
2,6	79	110		79,39	2,07		91,60	1,09
2,8	65	78		65,39	0,87		33,82	2,96
3	38	67	101	38,52	1,93	101	28,89	3,46
3,2	73	93		73,52	1,33		100,25	1,00
3,4	96	107		96,52	0,73		76,20	1,31
3,6	79	98		79,52	1,27		108,44	0,92
3,8	56	67		56,52	0,73		44,62	2,24
4	56	75	101	56,65	1,27	101	42,49	2,35
4,2	51	71		51,65	1,33		43,04	2,32
4,4	42	60		42,65	1,20		39,98	2,50
4,6	43	59		43,65	1,07		81,84	1,22
4,8	48	56		48,65	0,53		56,13	1,78
5	34	47	75	34,78	0,87	75	52,17	1,92
5,2	30	40		30,78	0,67		57,71	1,73
5,4	24	32		24,78	0,53		23,23	4,30
5,6	51	67		51,78	1,07		194,18	0,51
5,8	66	70		66,78	0,27		55,65	1,80
6	46	64	86	46,91	1,20	86	41,39	2,42
6,2	26	43		26,91	1,13		50,46	1,98
6,4	32	40		32,91	0,53		49,37	2,03
6,6	24	34		24,91	0,67		33,97	2,94
6,8	23	34		23,91	0,73		23,91	4,18
7	45	60	86	46,04	1,00	86	62,78	1,59
7,2	49	60		50,04	0,73		107,23	0,93
7,4	37	44		38,04	0,47		51,87	1,93
7,6	39	50		40,04	0,73		75,08	1,33
7,8	50	58		51,04	0,53		51,04	1,96
8	50	65	105	51,17	1,00	105	69,78	1,43
8,2	119	130		120,17	0,73		120,17	0,83
8,4	75	90		76,17	1,00		87,89	1,14
8,6	30	43		31,17	0,87		42,50	2,35
8,8	24	35		25,17	0,73		31,46	3,18
9	23	35	65	24,30	0,80	65	28,04	3,57
9,2	36	49		37,30	0,87		69,94	1,43
9,4	49	57		50,30	0,53		58,04	1,72
9,6	26	39		27,30	0,87		68,25	1,47
9,8	40	46		41,30	0,40		#VALORE!	#####
10			69			69		

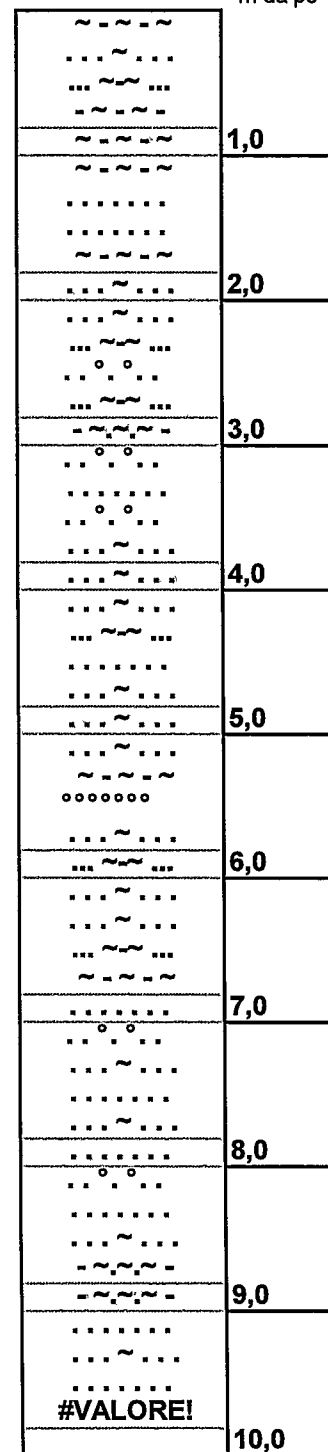


Prova n° **1** Località: **Via_Cadorna_Carrara** rif.: **0,00**  
 Data: **22/04/16** livello falda (m da p.c.): **1,90**



stratigrafia  
proposta

m da pc



- v - v -	torba terreni organici	.....	sabbia
-----	argilla	oooooo	ghiaia
~ ~ ~ ~	limo	W W W W	fanghi/terreni sensitivi

Prova n°	1	Località:	Via_Cadorna_Carrara	rif.:	##
Data :	22/04/16		livello falda (m da p.c.):		1,90

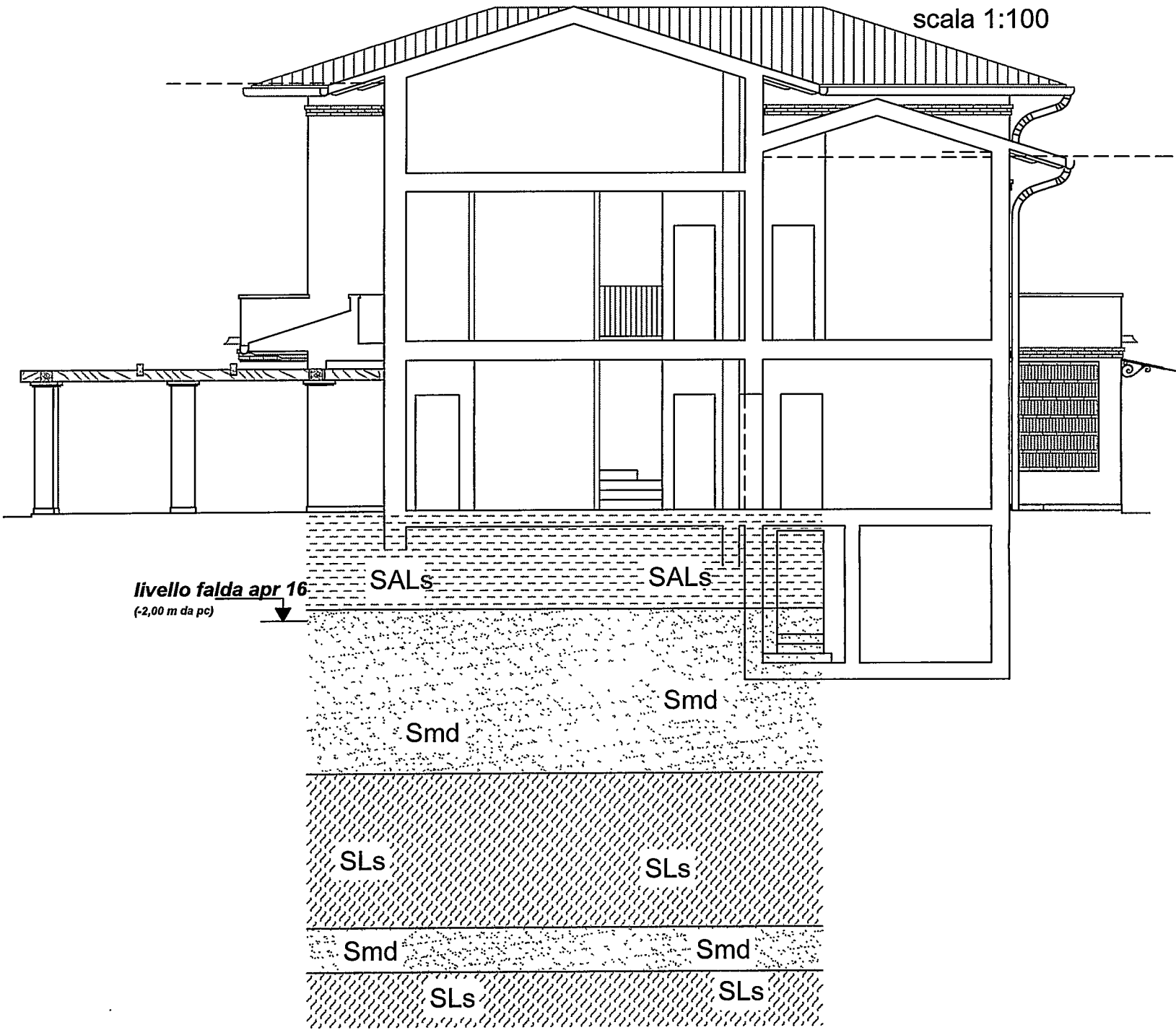
[illegible][illegible]

Prova n°: 1		Località: Via_Cadorna_Carrara		rif.: 0,00												
Data: 22/04/16		livello falda (m da p.c.): 1,90														
	natura coesiva			natura mista			misto granulare	natura granulare			misto granulare					
profondità (m)	Cu Kg / cm²	consistenza	mv cm² / Kg	φ (°)	Cu Kg / cm²	Dr (%)	mv cm² / Kg	addensamento	φ (°)	Dr (%)	mv cm² / Kg	Nspt				
0,2	0,61	plastica	0,016					sciolto med addensato	29	31	0,025	4				
0,4									27	39	0,025	4				
0,6																
0,8	0,86		consistente	0,017												
1	1,11	consistente	0,022													
1,2	0,91	consistente	0,011					med addensato med addensato	32	43	0,010	11				
1,4									32	51	0,010	15				
1,6																
1,8	1,56	molto consistente	0,016													
2								med addensato	30	48	0,011	10				
2,2								med addensato	31	54	0,011	14				
2,4								med addensato	29	63	0,009	17				
2,6								med addensato	35	46	0,008	18				
2,8								med addensato	29	62	0,010	15				
3				27	1,93	55	0,013	med addensato				9				
3,2								med addensato	35	43	0,009	16				
3,4								med addensato	34	54	0,007	21				
3,6								med addensato	36	43	0,008	18				
3,8								med addensato	30	54	0,012	13				
4								med addensato	30	55	0,012	13				
4,2								med addensato	30	52	0,013	11				
4,4								med addensato	29	50	0,012	9				
4,6								med addensato	33	36	0,011	10				
4,8								med addensato	31	46	0,010	11				
5								med addensato	30	41	0,014	8				
5,2	1,24	consistente	0,020					med addensato	31	36	0,016	7				
5,4																
5,6																
5,8																
6								sciolto	39	23	0,013	12				
6,2								med addensato	32	52	0,010	15				
6,4								med addensato	29	51	0,011	10				
6,6								med addensato	30	36	0,019	6				
6,8	1,20	consistente	0,021					med addensato	30	41	0,015	7				
7								med addensato	27	43	0,020	6				
7,2								med addensato	32	43	0,011	10				
7,4								sciolto	35	34	0,013	11				
7,6								med addensato	30	43	0,013	8				
7,8								med addensato	33	36	0,012	9				
8								med addensato	31	49	0,013	11				
8,2								med addensato	33	43	0,013	11				
8,4								med addensato	37	49	0,006	27				
8,6								med addensato	35	46	0,009	17				
8,8				27	1,26	44	0,020	med addensato	29	43	0,016	7				
9				26	1,22	46	0,021	med addensato				6				
9,2								med addensato				5				
9,4								med addensato	32	36	0,013	8				
9,6								med addensato	31	46	0,013	11				
9,8	#####	#VALORE!	#####	###	#####	####	#####	sciolto	32	31	0,018	6				
10								#VALORE!	###	####	#####	#####				

SEZIONE GEOLOGICA

fabbricato

scala 1:100



SALs = Sabbie limoso-argillose, sciolte

Smd = Sabbie mediamente dense

SLs = Sabbie limose sciolte

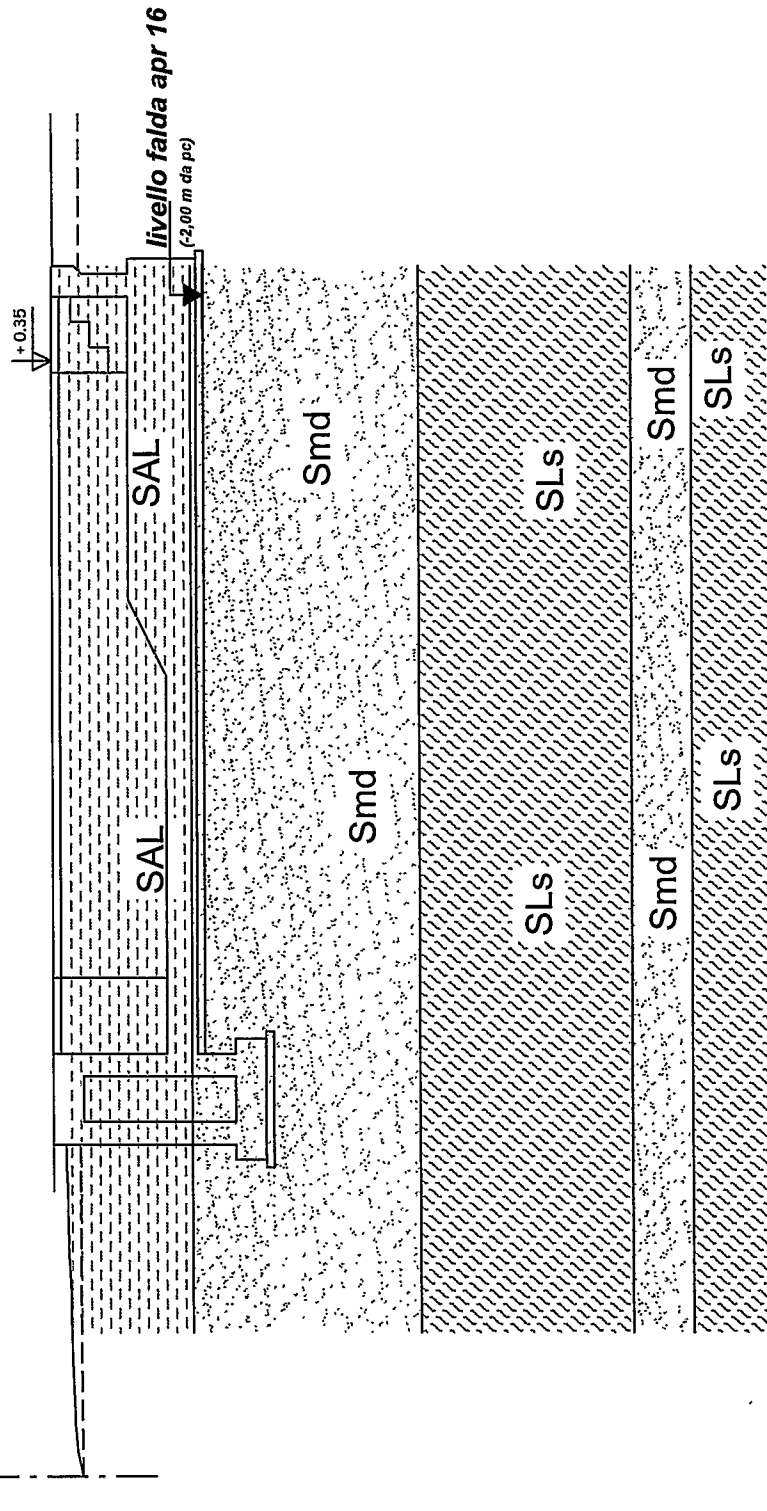
All. n°6.2

# SEZIONE GEOLOGICA

piscina

confine di  
proprietà

scala 1:100



SALs = Sabbie limoso-argillose, sciolte

Smd = Sabbie mediamente dense

SLs = Sabbie limose sciolte



*Tutti i diritti sono riservati.*

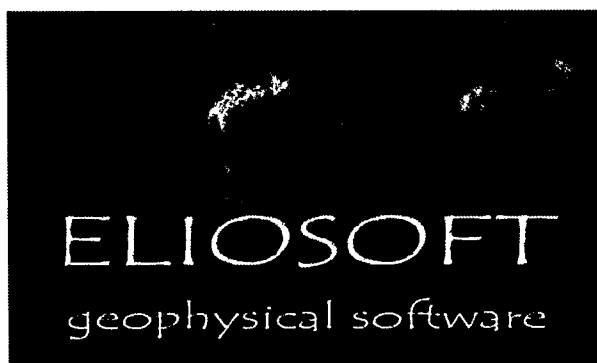
*La diffusione o la riproduzione, anche parziale, del presente documento da parte di terzi lede il diritto d'autore e costituisce reato ai sensi della L. 633/41.*

*Qualsiasi utilizzo privo del consenso esplicito dell'autore costituisce reato.*

**COMUNE di CARRARA - Via Cadorna - Propr. Domenichini/Fontanili**

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI**

**MASW R+L e misure HvsR**



**Geol. Emanuele Sirgiovanni**

**Via delle Mura Sud, 45 - 54100 MASSA**

**e.sirgiovanni@geologistica.it**



Al fine di caratterizzare il sito in esame dal punto di vista della velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ), è stata effettuata una serie di acquisizioni *MASW* (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*, analisi della dispersione delle onde di superficie da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999). Sono inoltre state eseguite una serie di misure di microtremori atte ad analizzare il rapporto spettrale H/V (*Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio - HVSR*) utile a definire eventuali risonanze di sito e – unitamente a misure di dispersione delle onde di superficie – a meglio vincolare il profilo  $V_s$  (Dal Moro, 2010; 2011) (a causa della pesante non-univocità della soluzione una modellazione del solo HVSR senza quantitative informazione sulle  $V_s$  da parte di misure MASW non risulta sufficientemente affidabile).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005).

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito (quindi l'eventuale amplificazione dello scuotimento del suolo in caso di sisma) alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ).

La classificazione dei terreni è stata quindi svolta sulla base del valore della  $V_{s30}$  (il valore *medio ponderato* della  $V_s$  nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

eq. (1)

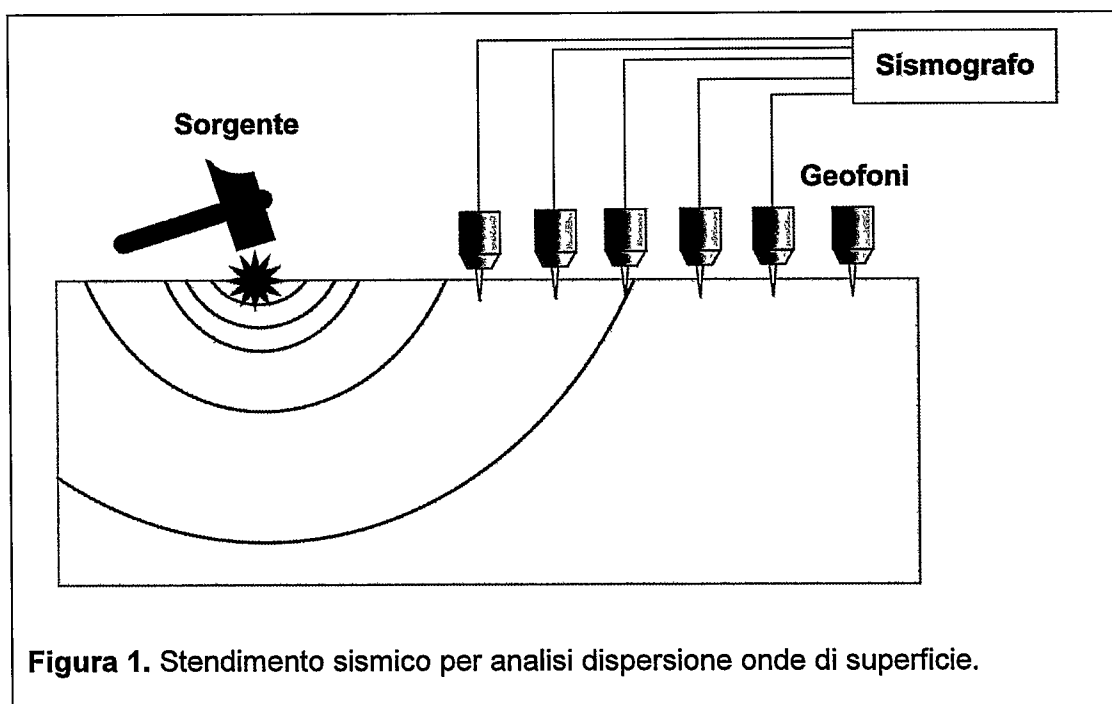
in cui  $V_{s_i}$  e  $h_i$  sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' $i$ -esimo strato.

### Strumentazione

#### Hardware

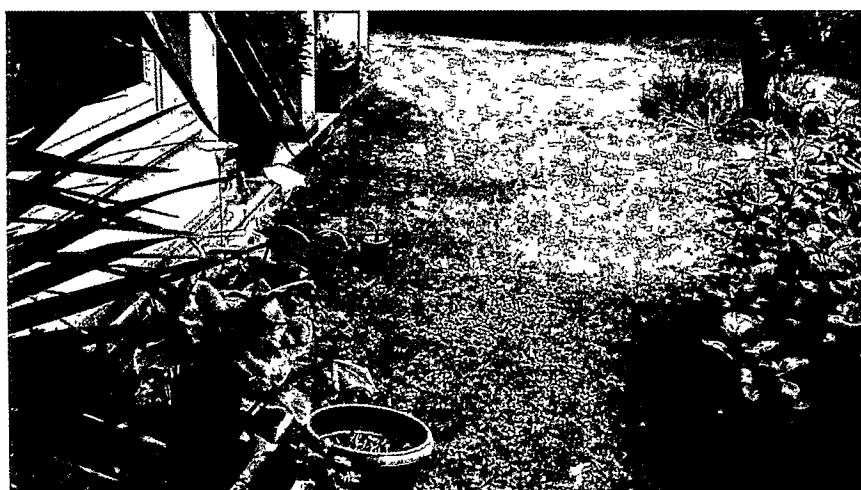
L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali AMBROGEO (mod. ECHO12-24) collegato a 12 geofoni orizzontali a frequenza propria di 4.5Hz in configurazione RVF per acquisire la componente radiale dell'onda di Rayleigh e THF per le onde di Love (vedi Herrmann, 2003; Dal Moro e Ferigo, 2011; Dal Moro, 2012).

Le acquisizioni utili ad analizzare il rapporto spettrale H/V (HVSr) sono state eseguite utilizzando la terna GEMINI2 prodotta da PASI.



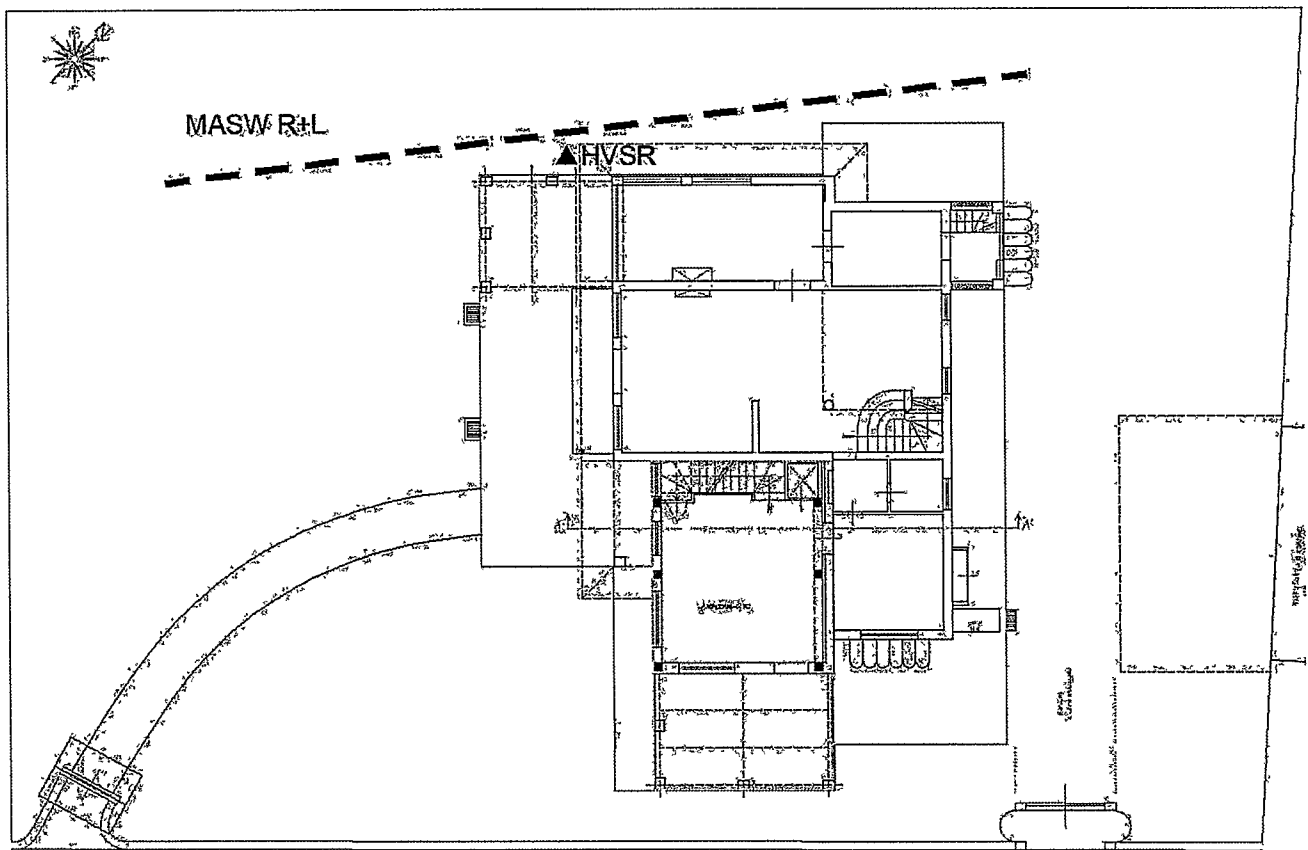
### Software

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software *winMASW Academy*.

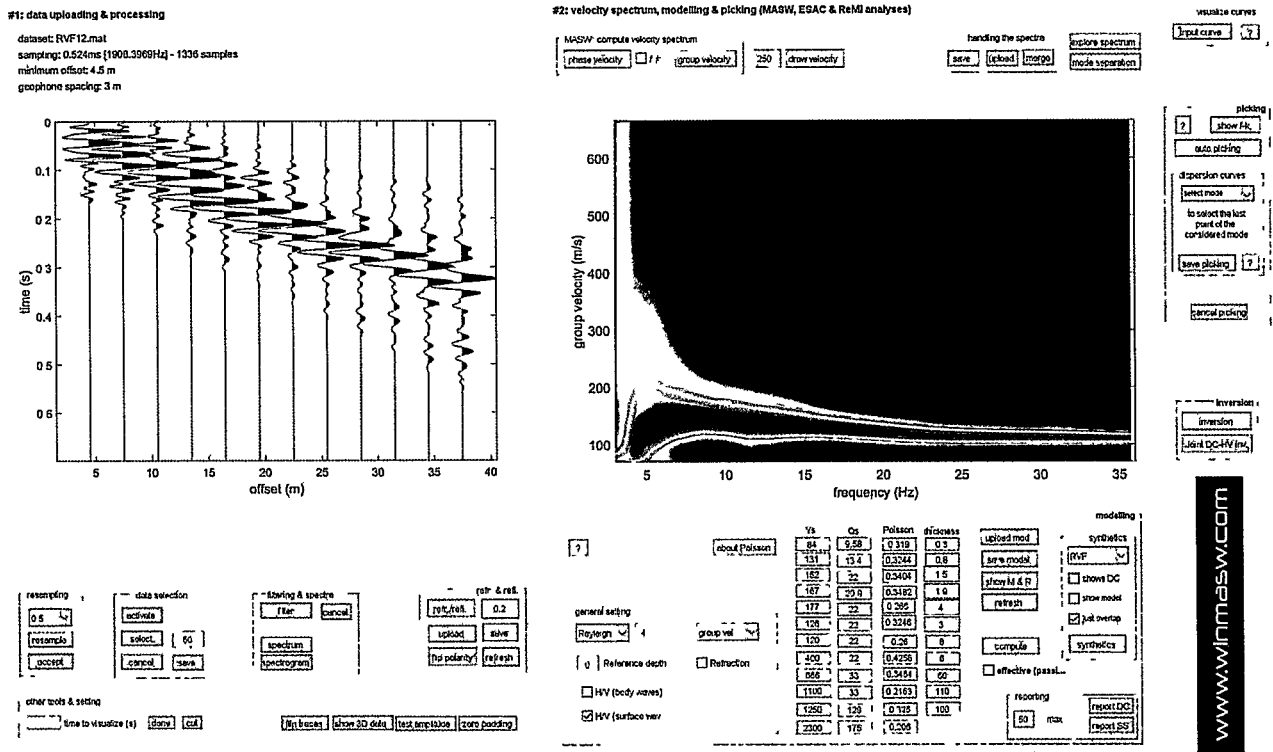


Ubicazione per le acquisizioni effettuate (sopra linea MASW e sotto HvsR)

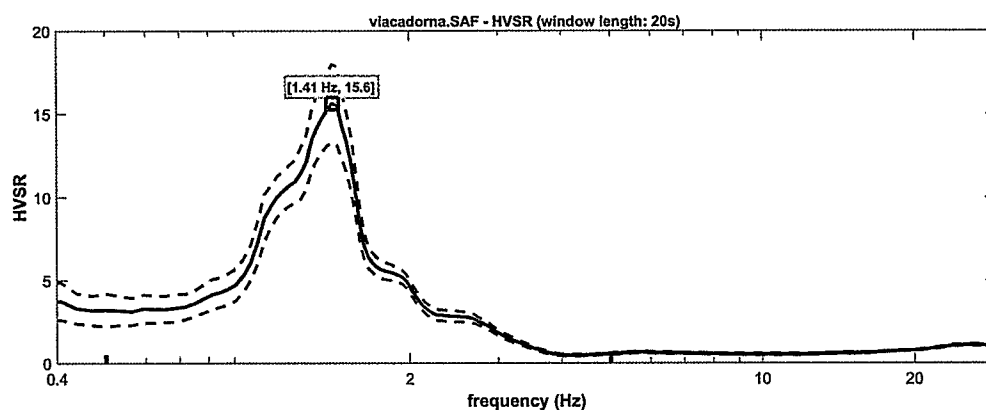
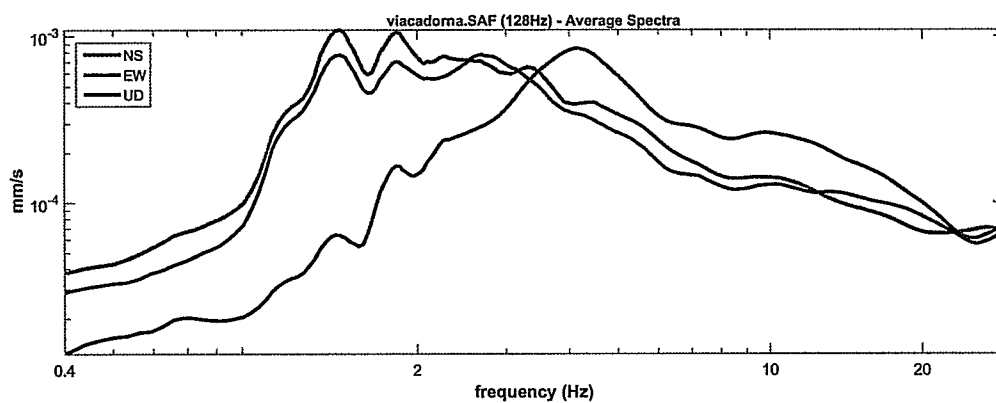
## Ubicazione indagini



### MASW in onde di Rayleigh (RVF)

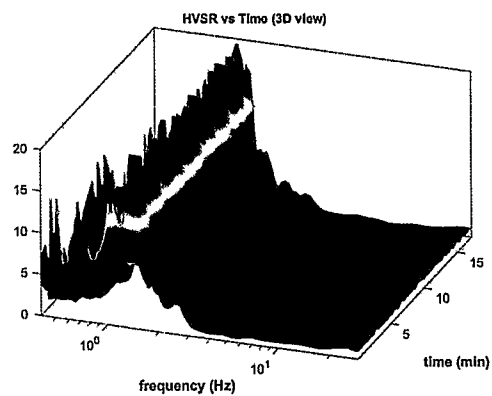
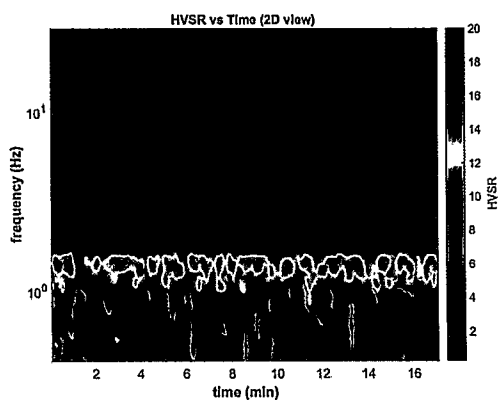


Sulla sinistra le tracce sismiche acquisite (componente RVF), sulla destra i corrispondenti spettri di velocità di fase.

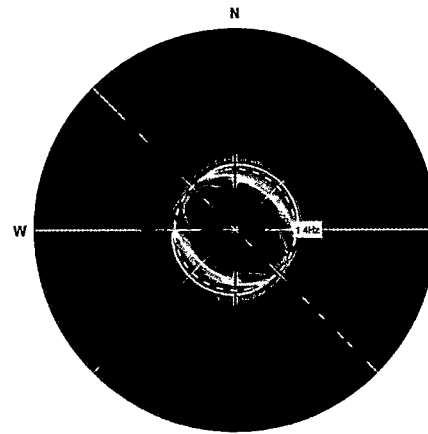
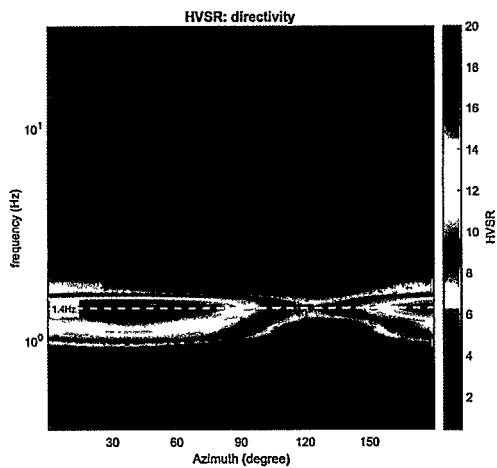


To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve

HVSr: sopra gli spettri di ampiezza delle tre componenti e sotto il rapporto spettrale H/V.



Continuità del segnale nel tempo: la buona continuità va a sostegno della generale validità delle misure eseguite



Direttività delle misure di HVSR eseguite.

# ##### SESAME criteria #####

In the following the results considering the data in the 0.5-5.0Hz frequency range

**Peak frequency (Hz): 1.4 ( $\pm 0.1$ )**

Peak HVSR value: 15.6 ( $\pm 2.4$ )

=== Criteria for a reliable H/V curve =====

#1. [ $f_0 > 10/L_w$ ]: 1.407 > 0.5 (OK)

#2. [ $n_c > 200$ ]: 2898 > 200 (OK)

#3. [ $f_0 > 0.5\text{Hz}$ ;  $\sigma_A(f) < 2$  for  $0.5f_0 < f < 2f_0$ ] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) =====

#1. [exists  $f_-$  in the range [ $f_0/4, f_0$ ] |  $AH/V(f_-) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)

#2. [exists  $f_+$  in the range [ $f_0, 4f_0$ ] |  $AH/V(f_+) < A_0/2$ ]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)

#3. [ $A_0 > 2$ ]: 15.6 > 2 (OK)

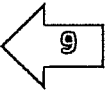
#4. [ $f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]: (NO)

#5. [ $\sigma_{\text{maf}} < \epsilon(f_0)$ ]: 0.121 < 0.141 (OK)

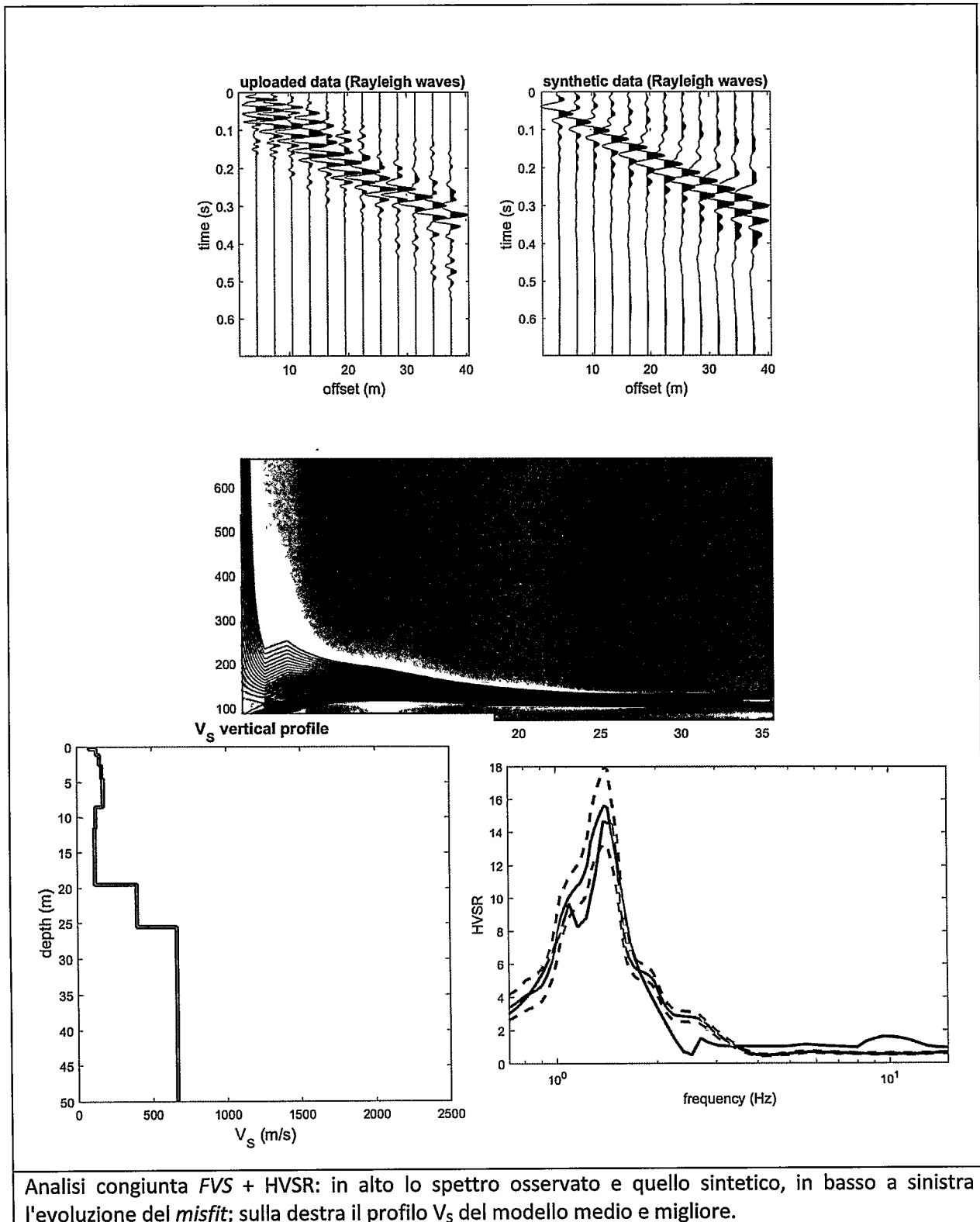
#6. [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]: 1.921 < 1.78 (NO)



## Analisi congiunta "Full Velocity Spectrum" (onde di Rayleigh) + HVSR



Una *full velocity-spectrum inversion* (inversione dell'intero spettro di velocità considerando sia dispersione che attenuazione del segnale) è stata eseguita considerando il metodo della *modal summation* (Herrmann, 2003). Per dettagli vedi Dal Moro (2012) e Dal Moro et al. (2014).



## Modello proposto

Spessore m	Profondità m da p.c.	Vs m/sec
0.3	0.3	84
0.8	1.1	131
1.5	2.3	152
1.9	3.4	167
4.0	5.9	177
3.0	7.0	126
8.0	11.0	120
6.0	14.0	400
60.0	66.0	666

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva (MASW), con l'ausilio dei dati passivi derivanti dall'acquisizione HVSR, ha consentito di determinare il profilo verticale della VS e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato dal modello medio pari a 189m/s (considerando come riferimento la profondità di -1,0 m dal piano campagna).

Nell'ambito della relazione geologico-tecnica, di cui il presente rapporto è parte integrante, saranno effettuate le valutazioni del caso in merito alla valutazione della categoria di suolo in conformità alla vigente normativa in materia.

Dalla normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008):

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e  $cu_{30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu_{30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e  $cu_{30} < 70$  kPa nei terreni a grana fina).

E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).

S1 - Depositati di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero  $10 < cu_{30} < 20$  kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includano almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.

S2 - Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

## Bibliografia

Dal Moro G., Coviello V., Del Carlo G., 2014, Shear-Wave Velocity Reconstruction via Unconventional Joint Analysis of Seismic Data: a Case Study in the light of Some Theoretical Aspects, Extended Abstract for the IAEG (International Association for Engineering Geology and the Environment) XII CONGRESS - Turin, September 15-19, 2014 [accepted]

Dal Moro G., 2012, *Onde di superficie in Geofisica Applicata - acquisizione ed analisi secondo le tecniche MASW e HVSR*, pp. 191, ISBN 978-8857901169, Dario Flaccovio Editore