



Studio Geologico "Salveti Dott. Savino"
 Consulenze Tecnico-Ambientali
 Geologo Specialista
 n° 451 Albo Professionale Sezione A
 Via A. Diaz n° 156, 63900 FERMO (FM)
 Cod. Fisc.: SLV SVN 68T22 D542N
 P.IVA: 01496950443
 ☎ Studio: +39 0734 229852 (Tel./Fax)
 ☎ Personal Phone: +39 329 2736744
 Internet e-mail: info@geosalveti.it
 PEC: salvetisavino@epap.sicurezza postale.it
 Web Site: <http://www.geosalveti.it>



REGIONE MARCHE

PROVINCIA DI FERMO



COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO



Territorio dichiarato sismico

ai sensi e per gli effetti della Legge n.64 del 02.02.74

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003

Oggetto

PIANO DI RECUPERO ACCESSORIO PERTINENZIALE

Cantiere/Località

Via IV Novembre n.88

Luogo e Data

Fermo, Marzo 2016

Tecnico incaricato



Firma e Timbro

Dott. Geol. Savino Salvetti

Ufficio Protocollo

Titolo

INDAGINE GEOLOGICA

Al sensi della seguente normativa:

Nazionale: Legge n° 64 del 02.02.74, D.M. 11.03.88 - Circolare LL.PP. n° 30483 del 24.09.89, D.M. 19.04.99, D.P.R. n° 380 del 06.06.2001, O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003, D.M. 14.01.2008.

Regionale: L.R. n° 33 del 03.11.1984, L.R. n° 34 del 05.08.1992, Deliberazione Comitato Istituzionale Autorità di Bacino Regione Marche n° 42 del 07.05.2003 e D.C.R. n° 116 del 21.01.2004 (P.A.I.)

Elaborato

RAPPORTO TECNICO

Progetto

(ai sensi del Punto B.2, D.M. 11.03.88)

DEFINITIVO

NUOVO INTERGAZIONE ELAB. TECNICO/ESPLICATIVO CHIARIMENTI OSSERVAZIONE
 (Vers. 1.0)

Committente

Sig.ra D'AMBROSI Enrica

Firma

Parere Organi Competenti

STUDIO GEOLOGICO "SALVETTI DOTT. SAVINO"

Geologo Specialista

n° 451 Albo Professionale Sezione A

Via A. Diaz n.156, 63900 **FERMO** (FM)

P. IVA: 01496950443

☎ Studio: + 39 0734 229852 (Tel./Fax) - Personal Phone: + 39 329 2736744

Internet e-mail: info@geosalvetti.it

PEC: salvettisavino@epap.sicurezzapostale.it

<http://www.geosalvetti.it>

INDICE

1. GENERALITA'	Pag. 01
1.1 Scopo dello studio	
1.2 Normativa di riferimento	
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	
3. METODOLOGIA D'INDAGINE	
4. TOPOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA	Pag. 02
4.1 Georeferenzazione (inquadramento topografico)	
4.2 Caratteristiche morfologiche e geomorfologiche	
4.2.1 Carta del rischio idrogeologico (PAI)	
4.3 Idrografia superficiale e contesto idrogeologico del sottosuolo	
5. GEOLOGIA E LITOLOGIA	Pag. 03
5.1 Assetto geologico-strutturale	
5.2 Litostratigrafia	
5.3 Parametrizzazione fisico-meccanica dei terreni	
5.3.1 Caratterizzazione geotecnica	
6. SISMICITA' DELL'AREA	Pag. 04
6.1 Quadro normativa antisismica	
6.1.1 Norme tecniche (D.M. 14.01.2008 & O.P.C.M. n. 3274/2003)	
7. CONCLUSIONI	Pag. 07

Il presente rapporto è costituito da n° 07 pagine e dalle seguenti tavole cartografico-tecniche:

"ELABORATI"

- TAV. "A" COROGRAFIA GENERALE DELLA ZONA (scala 1:25000)
- TAV. "B" INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DELL'AREA (scala 1:2000)
- TAV. "C" CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO "PAI" (scala 1:10000)
- TAV. "D" PIANTE PIANO TERRA "stato attuale e modificato" (scala 1:300)
 SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA "A-B" (scala 1:200)

1. GENERALITA'

Il rapporto illustra i risultati di un'indagine geologica svolta, per conto della Signora D'AMBROSI Enrica, sui terreni di fondazione interessati dai lavori di demolizione e ricostruzione di un accessorio pertinenziale ad un edificio esistente. L'area oggetto di studio ricade nel centro urbano di Porto San Giorgio, in località Marina nord.

1.1 SCOPO DELLO STUDIO

Lo studio si propone di fornire un supporto flessibile e pratico alla progettazione dell'intervento.

Il lavoro di mia competenza, volto esclusivamente alla determinazione delle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche della zona, nonché litologiche dei terreni di fondazione, si limita a fornire un modello geologico sulla base del quale elaborare le verifiche strutturali del manufatto ad opera dell'ingegnere strutturista e del progettista geotecnico.

L'indagine, estesa alla porzione di sottosuolo ritenuta rilevante ai fini del progetto, è stata eseguita in stretta ottemperanza con la normativa attualmente vigente in materia.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nazionale

- **Legge n. 64 del 02/02/74**

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

- **D.M. 11.03.88 & Circolare LL.PP. 24.09.88 n.30483**

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, criteri generali e prescrizioni per la progettazione ed esecuzione delle opere di fondazione

- **D.M. 19.04.99**

Codice di buona pratica agricola

- **D.P.R. n° 380 del 06.06.2001**

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003 e s.u.i.**

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

- **D.M. 14.01.2008**

Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Regionale

- **L.R. n. 33/84 e s.u.i.**

Norme per le costruzioni sismiche nell'ambito del territorio della Regione Marche

- **L.R. n. 34 del 05/08/92 e s.u.i.**

Norme in materia di urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio

- **D.C.I.A.d.B.R. n° 42 del 07.05.2003**

Adozione Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico

- **D.C.R. n° 116/2004**

Approvazione Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento edilizio consiste in una demolizione e ricostruzione di un accessorio edile nella medesima area di sedime, con un ampliamento volumetrico del 30% rispetto all'attuale sagoma. Il progetto non comporta particolari movimenti terra (Tavola D).

3. METODOLOGIA D'INDAGINE

In prima analisi è stata effettuata una ricerca bibliografica delle informazioni disponibili ed inerenti il presente incarico, fra le quali cito il reperimento della documentazione fotografica inerente n.4 scavi geognostici eseguiti in sito durante un precedente studio eseguito dal sottoscritto (ottobre 2014), oltre ad alcuni elaborati geologici delle indagini svolte a supporto del P.R.G. comunale in adeguamento al P.P.A.R. (L. 431/85); successivamente è stato effettuato un sopralluogo in sito con l'intento di catturare informazioni generali sul territorio d'intervento previsto, mediante un rilevamento geologico e geomorfologico speditivo di superficie su un intorno significativo dell'area finalizzato al riconoscimento delle caratteristiche litologiche del territorio e all'individuazione di eventuali processi morfogenetici in atto (osservazione delle forme ed eventuali depositi connessi), con l'obiettivo ultimo di ricostruire il quadro morfogenetico dell'area e formulare le ragionevoli previsioni circa le tendenze evolutive future (in relazione all'assetto lito-stratigrafico locale ed alla dinamica geomorfologica). Una volta constatato l'attuale stato di fatto l'indagine è stata proiettata all'accertamento della fattibilità geologica dell'intervento attraverso il seguente programma di lavoro:

- Georeferenzazione (inquadramento topografico)
- Aspetto Geomorfologico (valutazione della stabilità dell'area)
- Caratteristiche Idrogeologiche (idrografia superficiale e contesto idrogeologico del sottosuolo)
- Geologia e Litologia (individuazione e classificazione dei terreni, assetto litostratigrafico del sottosuolo)

- Geotecnica dei terreni (parametrizzazione geotecnica di massima, stato di consistenza, prove in sito)
- Sismicità (determinazione dello scenario sismico locale)
- Conclusioni

4. TOPOGRAFIA, GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

4.1 GEOREFERENZIAZIONE

L'area in esame è compresa nelle seguenti cartografie (Tavole A,B,C):

- Quadrante I del Foglio 125 Fermo, Tavoleta S.O. "Porto San Giorgio" in scala 1:25000 (IGM)
- Foglio Unico, "Carta Tecnica Comunale" in scala 1:2000 (CTC)
- Tavola RI 60/a Carta Tecnica Regionale del Rischio Idrogeologico in scala 1:10000 (PAI)

L'area in esame, situata ad una quota media di circa 2,0 m s.l.m., ricade sulla porzione settentrionale del centro abitato di Porto San Giorgio, in località Marina nord; più in particolare la proprietà del Committente è ubicata tra le vie IV Novembre ed il Lungomare Gramsci ed è distinta nel N.C.E.U. al Foglio di Mappa N.2 – Particella Catastale n. 342.

4.2 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

L'area in esame ricade sulla pianura costiera sangiorgese, nel tratto compreso tra la spiaggia e la ferrovia adriatica, costituita da terreni incoerenti a tessitura media (sabbie prevalenti).

L'area di sedime, pressoché pianeggiante, non presenta alcun problema riguardo la sua stabilità, così come non evidenzia indizi tali da lasciar supporre un rischio di alluvionamento nel caso di precipitazioni meteoriche abbondanti (a meno di insufficienza di rete fognaria) e/o di consistenti mareggiate (100 m circa separano il fabbricato dalla linea di riva, la quale è oltretutto protetta da una barriera frangiflutti sia pur discontinua). Il sopralluogo effettuato in sito mi ha permesso di constatare il soddisfacente comportamento statico della struttura esistente e di quelle limitrofe, dotate in gran parte di fondazioni dirette, le quali evidentemente trasferiscono egregiamente il sovraccarico al terreno senza generare cedimenti differenziali proibitivi.

In definitiva ritengo l'area indagata completamente stabile sotto il profilo geomorfologico e contraddistinta da un basso grado di pericolosità geologica.

4.2.1. CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Regionale per l'Assetto Idrogeologico (PAI), richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, si configura come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/89 e dalla L.R. 13/99. Il piano risponde quindi, come adeguato strumento di pianificazione e programmazione, alle esigenze di stabilire condizioni di rischio idrogeologico compatibile, tramite la propedeutica individuazione delle aree a pericolosità idrogeologica e di quelle a rischio.

In data 21.01.2004 il PAI è stato definitivamente approvato dal Consiglio Regionale con Delibera n. 116 e contestualmente sono decadute le misure di salvaguardia approvate dalla Giunta Regionale in data 17.06.2003 (All. 1 alla DGR n. 873 del 17.06.2003). A partire dunque dalla data di pubblicazione "13.02.2004" il PAI risulta a tutti gli effetti di legge in vigore con le relative N.A. (Elaborato "d" All. a, b 1 alla DCR n. 116 del 21.01.2004).

Nel presente rapporto si allega lo stralcio della carta del rischio idrogeologico del PAI (Tavola C), che sotto il profilo geomorfologico conferma l'assenza in sito di fattori destabilizzanti, mentre da un punto di vista idraulico attesta un remoto rischio d'esondazione dell'area. *In definitiva l'area d'intervento non risulta attualmente compresa tra le aree a rischio di esondazione e aree a rischio di frana censite nello strumento di Piano.*

4.3 IDROGRAFIA SUPERFICIALE E CONTESTO IDROGEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

L'area investigata non è solcata da vie preferenziali di scorrimento delle acque superficiali ed il loro drenaggio è affidato alla rete urbanistica esistente. Durante il sopralluogo effettuato in sito non sono stati riscontrati in superficie segni di dilavamento ad opera delle acque meteoriche per insufficienza della rete fognaria.

Il pelo libero dinamico della falda acquifera costiera si aggira ad una profondità di circa 1,30 ml. a partire dall'attuale piano di campagna, ma è soggetto a marcata fluttuazione a causa degli apporti meteorici legati alle influenze stagionali ed alla vicinanza del Mare Adriatico: presumo, pertanto, che il livello freaticometrico risulterà minimo nel periodo compreso tra agosto ed ottobre e massimo tra gennaio e marzo. Il livello piezometrico è in questo caso fondamentale per le verifiche di progetto dell'opera fondale, visto che la fondazione diretta dell'accessorio edile potrebbe essere soggetta all'azione dalla sottospinta idrostatica in alcuni periodi dell'anno. Dalle indagini esplorative eseguite appare evidente, infatti, che i sedimenti alluvionali presenti in sito possiedono i requisiti idonei per permettere l'instaurarsi nel sottosuolo di cospicui passaggi idrici sia in senso verticale che orizzontale, in quanto mostrano una principale componente granulare ed uno scheletro solido aperto (discreta permeabilità primaria per porosità).

In definitiva, sebbene il contesto idrogeologico della zona risulti nel complesso favorevole ai fini edificatori, la sistemazione finale dell'area dovrà in ogni caso assicurare un'adeguata rete di regimazione idrica superficiale delle acque piovane e di quelle reflue; raccomando inoltre di verificare l'integrità dell'intero sistema di

sottoservizi eventualmente esistente in quanto perdite di liquami potrebbero produrre inquinamenti della falda ed affievolire la capacità portante dei terreni. Prevedere infine un allontanamento dei discendenti pluviali in maniera tale da convogliare le acque a debita distanza dalla fondazione del manufatto.

5. GEOLOGIA E LITOLOGIA

5.1 ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

I sedimenti terrigeni affioranti nell'area appartengono al ciclo post-orogenico di riempimento finale del Bacino Periadriatico Auctt., che è situato al margine della catena appenninica in via di sollevamento. La sequenza litostratigrafica riscontrata in zona testimonia l'evoluzione tettonico-morfologica subita dall'estrema porzione orientale del Bacino Marchigiano Esterno, un tempo costituito da un'antica linea costiera successivamente emersa in tempi geologici recenti. Il bacino sedimentario è colmato da una successione terrigena a dominante pelitica, all'interno della quale si rinvengono intercalati a varie altezze stratigrafiche corpi clastici sabbiosi e più raramente ghiaiosi. La disposizione strutturale dei litotipi si inserisce nell'ampia "Monoclinale" regionale nel dominio del Bacino Marchigiano Esterno, la quale consiste in una successione di strati debolmente inclinati ($3^\circ \div 7^\circ$) ed immergenti verso E/N-E.

L'area investigata non è caratterizzata dalla presenza di macro-discontinuità tettoniche che dislocano la locale successione stratigrafica del sottosuolo e le dislocazioni minori non mostrano evidenze di attività recente e, pertanto, non compromettono la sicurezza dell'area in esame.

La zona indagata trova la giusta collocazione all'interno della fascia litoranea medio-adriatica compresa tra la l'asse ferroviario Bologna-Otranto e la spiaggia. La piana risulta caratterizzata dalla presenza di un cospicuo spessore di depositi alluvionali di origine litoranea soprastanti il substrato pelitico di origine marina.

5.2 LITOSTRATIGRAFIA

Un rilevamento geologico speditivo di campagna mi ha permesso di inquadrare ciascun corpo geolitologico affiorante e sub-affiorante, mentre le caratteristiche stratigrafiche e strutturali della zona sono state ricostruite in base alle prove geotecniche eseguite e reperite, agli affioramenti rilevabili lungo le sponde fluviali e le scarpate stradali, dall'esame dei frammenti e delle tonalità dei materiali affioranti, integrando il tutto, per i luoghi meno accessibili, dall'analisi della cartografia geologica ufficiale.

La distinzione litostratigrafica delle unità cartografate è stata effettuata con il metodo delle Facies, che consiste in un'analisi stratigrafica tesa soprattutto al riconoscimento dei paleoambienti deposizionali.

Nelle righe seguenti si propone la caratterizzazione del sottosuolo attraverso la definizione dei rapporti stratigrafici esistenti tra i vari litotipi individuati sul terreno (dal basso verso l'alto).

DEPOSITI CONTINENTALI

• Depositi alluvionali recenti (Olocene)

Sono rappresentati nell'ambito dell'area esplorata da sedimenti granulari a tessitura media parzialmente immersi in falda. Trattasi da un punto di vista litologico di sabbie fini e sabbie limose in vario predominio tra loro. Il deposito alluvionale offre nel complesso discrete capacità di resistenza.

Lo spessore complessivo dell'unità non è stato determinato al termine della presente indagine, anche se tramite precedenti studi svolti in zona è possibile affermare che supera i 10,0 ml.

Nota: per la ricostruzione dettagliata della locale sequenza litostratigrafica e la definizione degli spessori dei vari litotipi rinvenuti si rimanda alla consultazione della sezione litostratigrafica (Tavola D).

5.3 PARAMETRIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI

I parametri geomeccanici di massima che caratterizzano i terreni della zona sono stati desunti dalla bibliografia ufficiale nota e dall'interpretazione dei dati nuovi acquisiti e reperiti, suffragati dai risultati di alcune prove di laboratorio e da esperienze già acquisite su terreni simili, comparabili sia fisicamente sia geneticamente.

5.3.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nelle righe seguenti si propone la parametrizzazione geomeccanica dei terreni attraverso l'interpretazione dei dati a nostra disposizione, con l'obiettivo di discretizzare il sottosuolo in strati omogenei sotto il profilo litologico-geotecnico (unità litotecniche).

"Stratigrafia locale"

UNITÀ DELLA COPERTURA

Depositi alluvionali recenti

- Litotipo "A": Sabbie e sabbie limose

Legenda

- γ : peso unità di volume naturale
 Dr: densità relativa
 φ : angolo di attrito interno
 c' : coesione drenata
 Es: modulo di elasticità drenato (Young)
 Cu: coesione non drenata
 Eed: modulo edometrico

- Parametri geotecnici nominali di picco attribuibili ai terreni individuati in sito -

FACIES	Depositi Alluvionali Recenti
LITOLOGIA	Sabbie e sabbie limose
PARAMETRI FISICO - MECCANICI	Litotipo "A"
γ (g/cm ³)	1,90 ÷ 1,95
Dr (%)	40 ÷ 55
φ (gradi)	30 ÷ 33
c' (Kg/cm ²)	0,00
Es (Kg/cm ²)	80 ÷ 150
Cu (Kg/cm ²)	-----
Eed (Kg/cm ²)	-----
GIUDIZIO GEOTECNICO (Classificazione Casagrande)	Discreto

- Alcuni parametri geotecnici sono stati ricavati tramite correlazioni empiriche suggerite da vari Autori -

VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI

La prima fase comporta l'identificazione dei parametri geotecnici appropriati ai fini progettuali. Tale scelta richiede una valutazione specifica da parte del progettista, per il necessario riferimento ai diversi tipi di verifica. Ad esempio, nel valutare la stabilità di una fondazione profonda è opportuno che la verifica della fondazione sia effettuata con riferimento al valore a volume costante o allo stato critico dei parametri geotecnici, poiché, coinvolgendo un volume di terreno disturbato dalla perforazione dei pali, può comportare modifiche significative dei parametri di resistenza. Per questo stesso motivo, nelle analisi svolte in termini di tensioni efficaci, è opportuno trascurare ogni contributo della coesione nelle verifiche di portanza.

Differente è il caso in cui si deve valutare la capacità portante di una fondazione superficiale del fabbricato, che coinvolgendo un elevato volume di terreno indisturbato, l'identificazione dei parametri geotecnici più appropriati ai fini progettuali comporta il riferimento al valore di picco dei parametri geotecnici, tanto più se nel calcolo della portanza limite del terreno si opera mediante le opportune medie pesate dei valori dei parametri geotecnici attribuibili a ciascun litotipo di terreno che rientra nel volume significativo.

Identificati i parametri geotecnici appropriati, la seconda fase del processo decisionale riguarda la valutazione dei valori caratteristici degli stessi parametri. Ai fini di una corretta scelta dei valori caratteristici appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi di picco se nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno, con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti.

Al contrario, valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno, con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità.

6. SISMICITA' DELL'AREA**6.1 QUADRO NORMATIVA ANTISISMICA**

Con la Legge n.77 del 24.06.2009 di conversione del D.L. 39/2009 per l'Abruzzo, il 1 Luglio 2009 sono entrate in

vigore le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 14 gennaio 2008.

Il territorio comunale di **Porto San Giorgio** è stato classificato "Zona 2" a media sismicità tramite l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003; pertanto nella progettazione delle opere occorre fare riferimento a tutti gli effetti alle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche (Legge n° 64 del 02.02.74 e s.m.i.). La Regione Marche ha recepito l'Ordinanza Ministeriale emanando le Delibere di Giunta Regionale n. 1046/03 e n. 136/04, mediante le quali ha confermato integralmente la proposta di riclassificazione sismica del territorio regionale.

Nell'ambito della macrozonazione sismica effettuata dalla Regione Marche (L.R. 33/84 e Circ. R.M. n. 14 del 28.08.90) il territorio comunale risulta inserito nel livello base "C" (rischio sismico basso).

6.1.1 NORME TECNICHE (DM 14/01/2008 & O.P.C.M. n. 3274/2003)

Capitolo 3.2: AZIONE SISMICA

Punto 3.2.2: Categorie di Sottosuolo e Condizioni Topografiche

Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale facendo riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di **categorie di sottosuolo** di riferimento.

La classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Sebbene la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio sia fortemente raccomandata, nei casi come questo, in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica standard (*Standard Penetration Test*) $NSPT_{30}$ nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente c_{u30} nei terreni prevalentemente a grana fina.

Nel caso di sottosuoli costituiti da stratificazioni di terreni a grana grossa e a grana fina, distribuite con spessori confrontabili nei primi 30 m di profondità, ricadenti nelle categorie da A ad E, quando non si disponga di misure dirette della velocità delle onde di taglio si può procedere come segue:

- determinare $NSPT_{30}$ limitatamente agli strati di terreno a grana grossa compresi entro i primi 30 m di profondità;
- determinare c_{u30} limitatamente agli strati di terreno a grana fina compresi entro i primi 30 m di profondità;
- individuare le categorie corrispondenti singolarmente ai parametri $NSPT_{30}$ e c_{u30} ;
- riferire il sottosuolo alla categoria peggiore tra quelle individuate al punto precedente.

Alla luce dei risultati ottenuti tramite la presente indagine, suffragati dall'esperienza locale maturata dal sottoscritto, ritengo plausibile fare riferimento alla **Categoria di Sottosuolo "C"**.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
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 V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.III – *Categorie aggiuntive di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u30} < 20$ 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.

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche superficiali semplici è possibile fare riferimento alla seguente classificazione:

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche.*

Categoria	Caratteristiche della superficie 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 $i > 30^\circ$

L'area di sedime s'impone sulla pianura costiera ascrivibile alla **Categoria Topografica "T1"**.

Pericolosità sismica di base

Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si deve valutare la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Secondo il D.M. 14/01/2008, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PvR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g = accelerazione orizzontale massima al sito

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T_{c^*} = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Considerando la Posizione del sito: Latitudine = 43.1863 ; Longitudine = 13.7968, la Classe d'uso II (costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali), dalla quale deriva un Coefficiente d'uso pari a 1,0 (C_u) che moltiplicato per la Vita nominale 2 per opere ordinarie (50 anni) conduce ad un periodo di riferimento $VR \geq 50$ anni, si ottengono i seguenti parametri sismici di riferimento:

PARAMETRI SISMICI	Stati limite di esercizio (SLE)		Stati limite ultimi (SLU)	
	SLO	SLD	SLV	SLC
PvR (Probabilità di eccedenza)	81%	63%	10%	5%
T_R (Tempo di ritorno)	30 anni	50 anni	475 anni	975 anni
a_g	0,047	0,060	0,180	0,235
F_0	2,411	2,512	2,460	2,514
T_{c^*}	0,279	0,286	0,303	0,316

SLO = Stato limite di operatività

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

I parametri sismici per il sito di riferimento sono pertanto i seguenti:

	S_s [-]	C_c [-]	S_t [-]	K_h [-]	K_v [-]	A_{max} [m/s ²]	$Beta$ [-]
SLO	1,500	1,600	1,000	0,014	0,007	0,690	0,200
SLD	1,500	1,590	1,000	0,018	0,009	0,881	0,200
SLV	1,430	1,560	1,000	0,062	0,031	2,526	0,240
SLC	1,350	1,540	1,000	0,089	0,044	3,110	0,280

- Ss** = coefficiente di amplificazione stratigrafica
Cc = coefficiente funzione della categoria di sottosuolo
St = coefficiente di amplificazione topografica
Kh = coefficiente sismico orizzontale
Kv = coefficiente sismico verticale
Amax = accelerazione massima attesa al sito
Beta = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito

7. CONCLUSIONI

La realizzazione dell'intervento in progetto è compatibile con la natura geologica dei luoghi in virtù della seguente situazione geolitologica-tecnica riscontrata in sito:

- l'area di sedime si presenta allo stato attuale completamente stabile sotto il profilo geomorfologico;
- l'immediato sottosuolo della zona è costituito da depositi alluvionali adeguatamente addensati e relativamente poco deformabili in rapporto al carico di progetto (presunto);
- il contesto idrogeologico del sottosuolo si presenta in linea generale favorevole alla realizzazione dell'opera, anche se segnalò la presenza di una consistente falda idrica alla profondità media di circa 1,30 ml. rispetto all'attuale piano di calpestio, in grado di interferire potenzialmente con la fondazione diretta del manufatto;
- lo scenario sismico locale non pregiudica la fattibilità edificatoria dell'intervento.

Il modesto intervento previsto e le buone qualità geotecniche del sottosuolo lasciano al progettista la più ampia scelta in merito al tipo di fondazione più idonea da adottare, poiché i cedimenti della fondazione, conseguenti al ridotto sovraccarico di superficie (presunto), risulteranno in ogni caso minimi e compatibili con la struttura in progetto; tuttavia, una fondazione superficiale di tipo continua (trave o platea) appare, a parere dello scrivente, la soluzione tecnico-economica più vantaggiosa in virtù del contesto geologico locale.

Nota: la scelta ultima in merito al tipo di intervento da adottare resta di esclusiva competenza dell'ingegnere strutturista e del progettista geotecnico, la quale dovrà tenere conto delle informazioni acquisite mediante la presente indagine.

Per quanto altro non specificato nel presente rapporto si rimanda in ogni caso al rispetto della normativa attualmente vigente in materia di costruzioni in zone dichiarate sismiche (D.M. 14/01/2008).

Fermo, Marzo 2016

Il Tecnico
Dott. Savino Salvetti
Geologo Specialista

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE MARCHE
N. 451 Albo Professionale Sezione A (1995)



Data: Marzo 2016

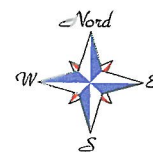
TAVOLE CARTOGRAFICO-TECNICHE

"ELABORATI"

- TAV. "A" COROGRAFIA GENERALE DELLA ZONA (scala 1:25000)
- TAV. "B" INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO DELL'AREA (scala 1:2000)
- TAV. "C" CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO "PAI" (scala 1:10000)
- TAV. "D" PIANTE PIANO TERRA "stato attuale e modificato" (scala 1:300)
- SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA "A-B" (scala 1:200)

COROGRAFIA

 Area oggetto d'indagine



Scala grafica 1:25000



Reticolo Gauss-Boaga - L'equidistanza delle curve di livello è di m 25 (Agg. 1992)

Inquadramento quadrante IGM 125 I S.O. "Porto San Giorgio"
REGIONE MARCHE - CARTA TOPOGRAFICA REGIONALE

BACINO: Litorale Adriatico
PROVINCIA: Fermo
COMUNE: Porto San Giorgio
LOCALITA': Centro Urbano

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

TAVOLA "B"

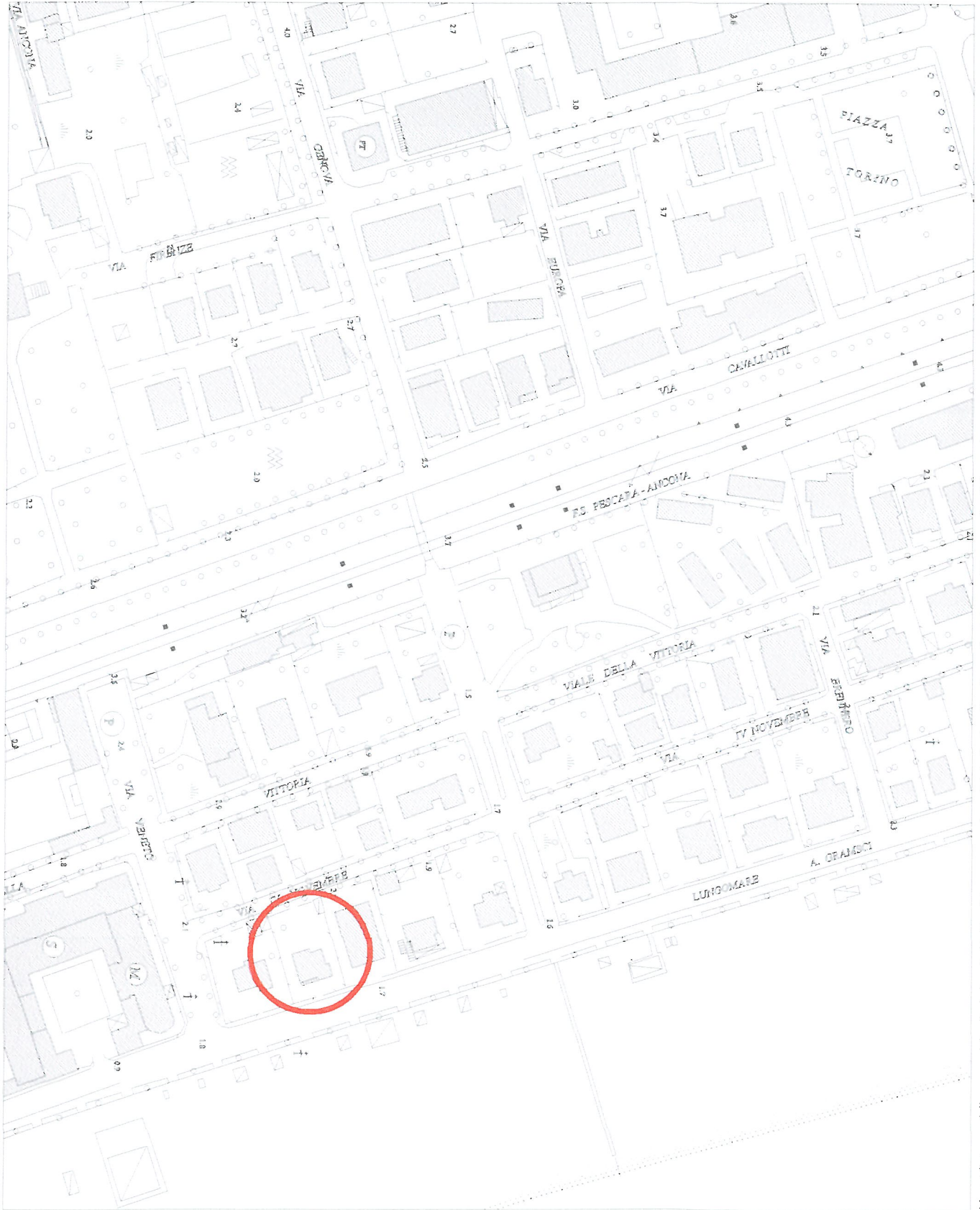
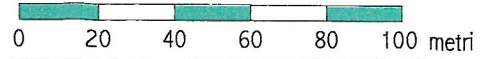
COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO

Cantiere: Via IV Novembre n.88



 Area oggetto d'indagine

Scala grafica 1:2000



L'equidistanza delle curve di livello è di m. 2. L'altimetria, espressa in metri, è riferita al livello medio del mare (Mareografo di Genova)

FOGLIO UNICO - "CARTA TECNICA COMUNALE"

REGIONE MARCHE
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE



- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico -
(L. 183/89 - L. 365/00 - L.R. 13/99)

Adottato dal Comitato Istituzionale con Delibere n. 15/2001 e n. 42/2003
Approvato in via definitiva dal Consiglio Regionale con Delibera n. 116/2004





CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
(Tavola RI 60/a)

 Area oggetto d'indagine







LEGENDA


Aree a rischio frana
(Codice F-xx-yyyy)


-  Rischio moderato (R1)
-  Rischio medio (R2)
-  Rischio elevato (R3)
-  Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione
(Codice E-xx-yyyy)


-  Rischio moderato (R1)
-  Rischio medio (R2)
-  Rischio elevato (R3)
-  Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga
(Codice V-xx-yyyy)



-  Rischio molto elevato (R4)

 Limite di Bacino Idrografico

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI

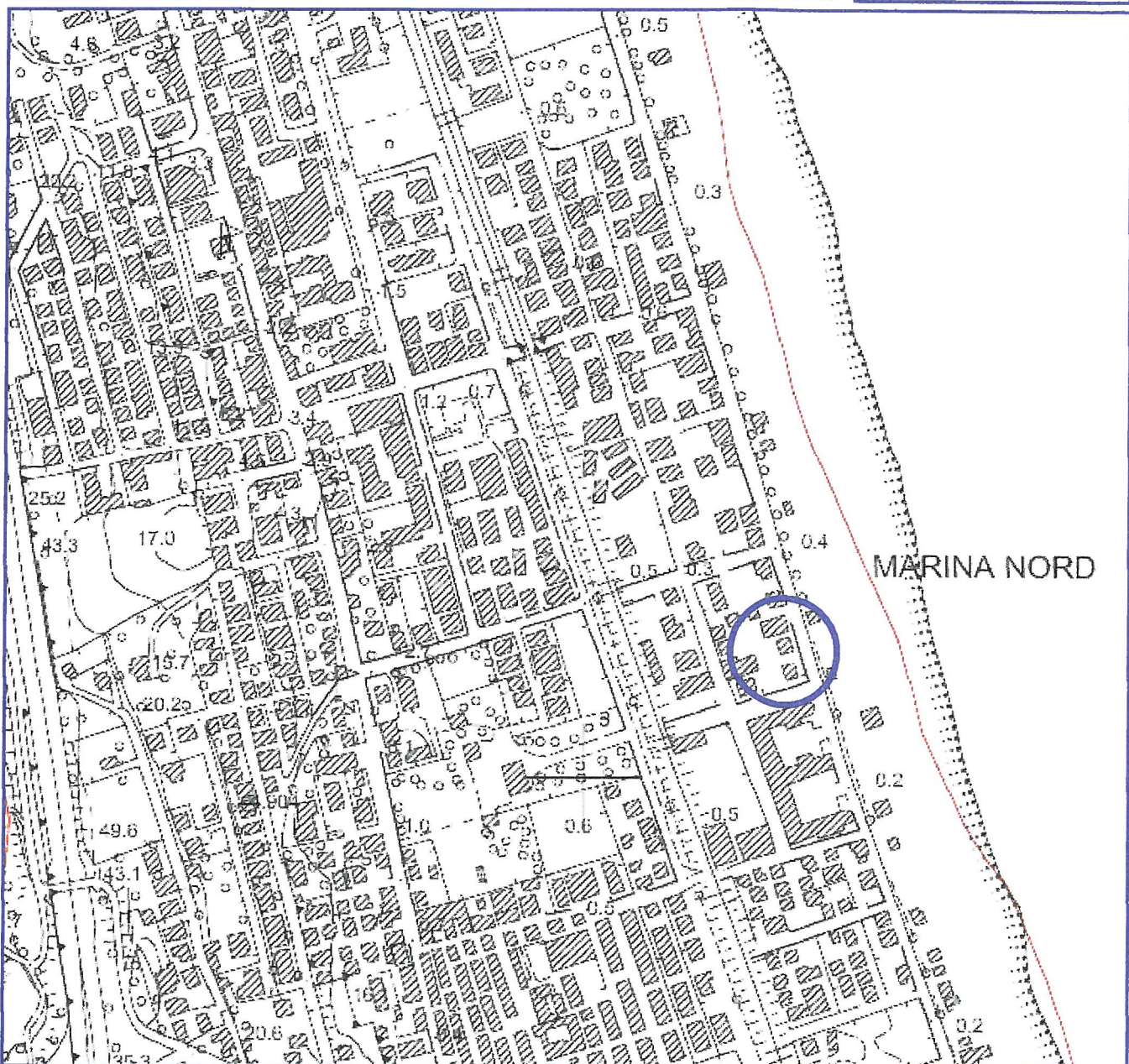
 Numero catastale di bacino

Z - XX - YYYY

 Numero progressivo fenomeno
 in aree a rischio

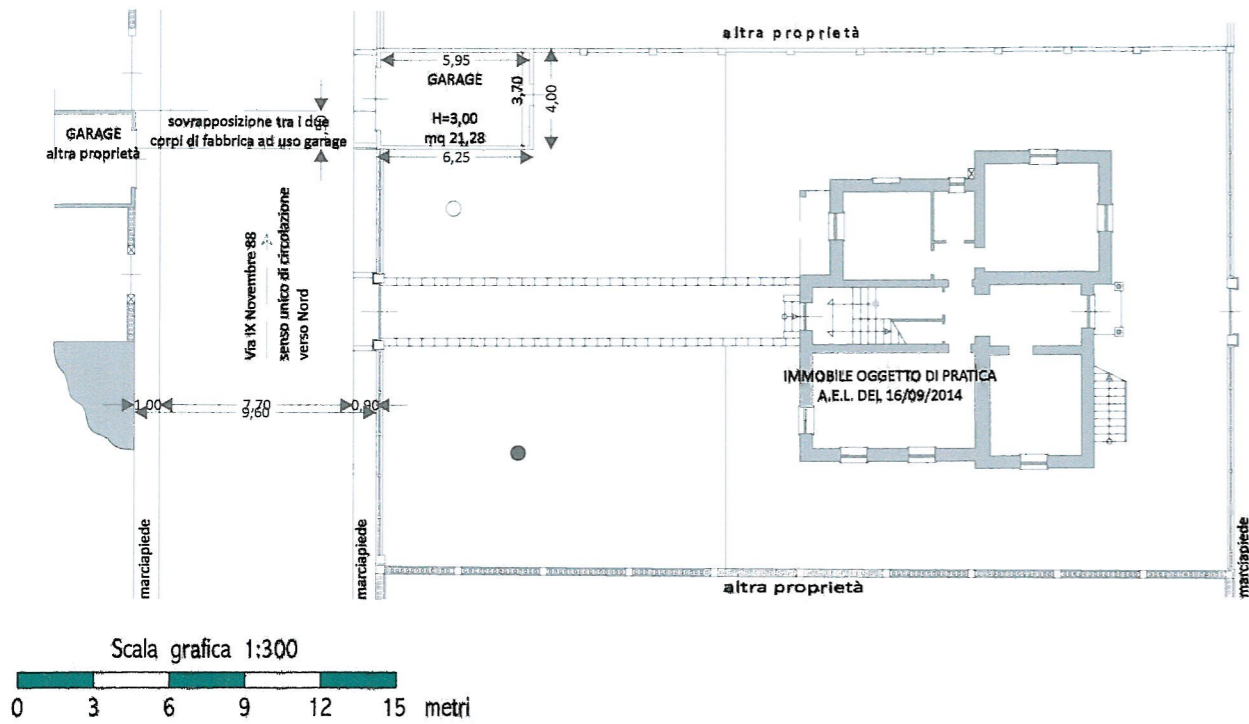
COMUNE DI PORTO SAN GIORGIO
Località: "Centro Urbano"

Scala 1:10000 (adattata)
Sezioni CTR 315020



Prospettiva conforme di Gauss-Boaga (sistema Nazionale). L'equidistanza delle curve di livello è di m 10 (CTR agg. 2000)

PIANTA PIANO TERRA
SCALA 1:300
STATO ATTUALE

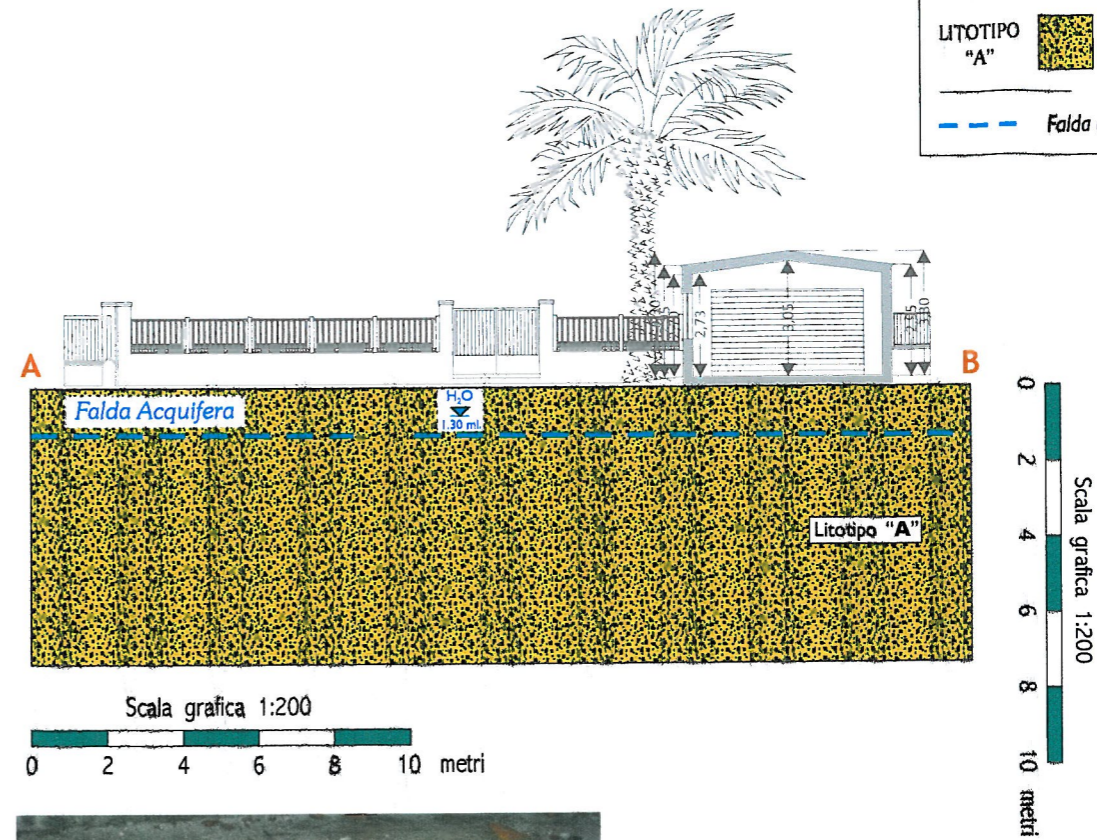


SEZIONE GEOLITOLOGICA "A-B"
SCALA 1:200

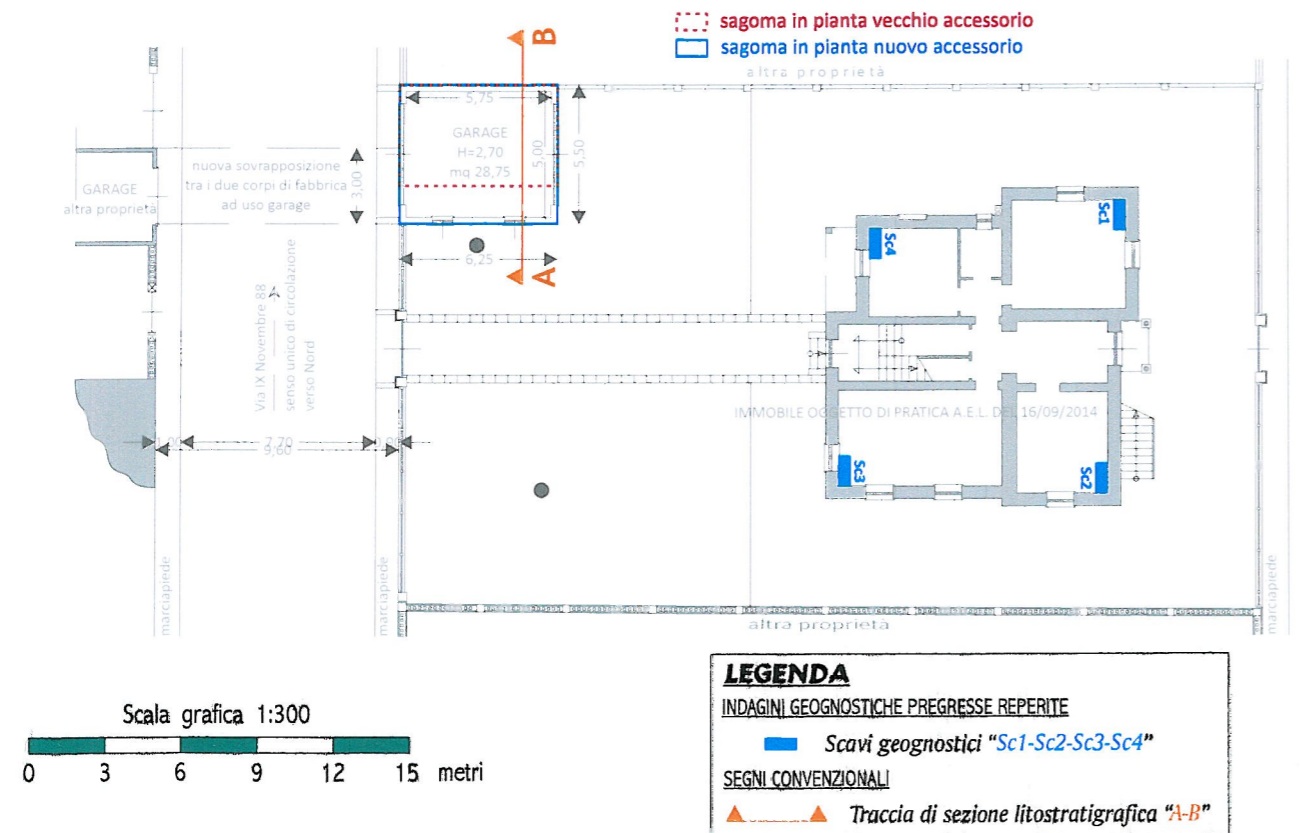
LEGENDA
UNITA' DELLA COPERTURA
DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI

LITOTIPO "A" Sabbie e sabbie limose

Falda acquifera (livello dinamico)



PIANTA PIANO TERRA
SCALA 1:300
STATO MODIFICATO



LEGENDA

INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE REPERITE

Scavi geognostici "Sc1-Sc2-Sc3-Sc4"

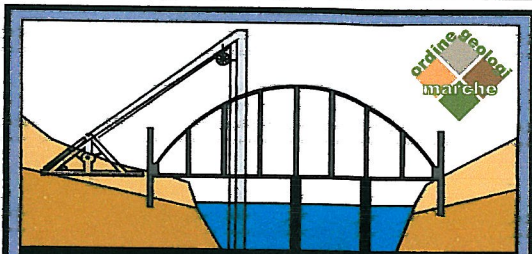
SEGNALI CONVENZIONALI

Traccia di sezione litostratigrafica "A-B"

SCAVI GEOGNOSTICI REPERITI
ESEGUITI IN SITO

Sabbie limose in affioramento discretamente addensate.





Studio Geologico "Salvetti Dott. Savino"

Consulenze Tecnico-Ambientali

Geologo Specialista

n° 451 Albo Professionale Sezione A

Via A. Diaz n° 156, 63900 FERMO (FM)

Cod. Fisc.: SLV SVN 68T22 D542N

P.IVA: 01496950443

☎ Studio: +39 0734 229852 (Tel./Fax)

☎ Personal Phone: +39 329 2736744

Internet e-mail: info@geosalvetti.it

PEC: salvettisavino@epap.sicurezza postale.it

Web Site: <http://www.geosalvetti.it>



REGIONE MARCHE

PROVINCIA DI FERMO



**COMUNE DI
PORTO SAN GIORGIO**



Territorio dichiarato sismico

ai sensi e per gli effetti della Legge n.64 del 02.02.74

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.2003

Oggetto

PIANO DI RECUPERO ACCESSORIO PERTINENZIALE

Cantiere/Località

Via IV Novembre n.88

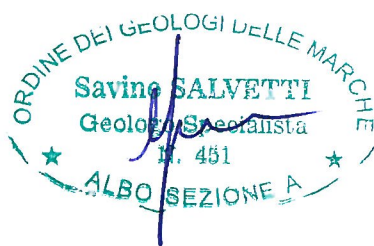
Luogo e Data

Fermo, Marzo 2016

Titolo

**"VERIFICA PER L'INVARIANZA IDRAULICA"
ai sensi del comma 3, art. 10 della L.R. n.22 del 23/11/2011
e del Titolo III della D.G.R. n.53 del 27/01/2014**

Tecnico incaricato



Firma e Timbro

Dott. Geol. Savino Salvetti

Committente

Sig.ra D'AMBROSI Enrica

Firma

Ufficio Protocollo

Parere Ufficio Competente

STUDIO GEOLOGICO "SALVETTI DOTT. SAVINO"

Geologo Specialista

n° 451 Albo Professionale Sezione A

Via A. Diaz n° 156, 63900 **FERMO** (FM)

P. IVA: 01496950443

☎ Studio: + 39 0734 229852 (Tel./Fax) - Personal Phone: + 39 329 2736744

e-mail: info@geosalvetti.it

PEC: salvettisavino@epap.sicurezzapostale.it

<http://www.geosalvetti.it>

INDICE

1. GENERALITA'	Pag. 01
2. QUADRO NORMATIVO	
3. SCOPO DELLO STUDIO	
4. CENNI TEORICI	
5. CONSISTENZA DELLA TRASFORMAZIONE TERRITORIALE PROPOSTA	
6. CONCLUSIONI	Pag. 02

Il presente rapporto è costituito da n° 02 pagine e dai seguenti allegati tecnici e tavole cartografiche:

- TAVOLA "A" Piante Piano Terra "stato attuale e modificato" (scala 1:300)

1. GENERALITA'

La Signora D'AMBROSI Enrica dovendo effettuare un intervento di demolizione e ricostruzione di un accessorio pertinenziale ad un edificio esistente, situato in Via IV Novembre n.88 nel Comune di Porto San Giorgio (FM), mi ha incaricato di elaborare una verifica per l'invarianza idraulica propedeutica ai lavori in oggetto.

2. QUADRO NORMATIVO

Con Delibera n.53 del 27/01/2014, pubblicata sul B.U.R. Marche n.19 del 17/02/2014, la Giunta Regionale ha approvato i "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della Verifica per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali". La predisposizione di tali criteri è stata sollecitata dall'articolo 10, comma 4 della L.R. n. 22 del 23 novembre 2011 "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico" e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile", che ha lo scopo di assicurare un'adeguata tutela del territorio regionale e detta le norme per la riqualificazione urbana sostenibile e per l'assetto idrogeologico e, nello specifico, al fine di evitare gli effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate e prevedere, in caso l'intervento provochi una variazione di permeabilità superficiale, misure compensative rivolte al perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della medesima trasformazione.

3. SCOPO DELLO STUDIO

La presente verifica tende a garantire il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione territoriale proposta e, nel caso lo richieda, individuare e definire le misure compensative rivolte a tale scopo. In sintesi l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

4. CENNI TEORICI

Le piogge di forte intensità che cadono su un bacino idrografico subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene nei corsi d'acqua riceventi: a) l'infiltrazione nei suoli ; b) la laminazione superficiale. Il primo processo controlla i volumi di acqua restituiti, e viene descritto in via speditiva mediante un "coefficiente di deflusso", il quale rappresenta la percentuale della pioggia che raggiunge il corpo recettore. Il secondo processo, influenzato dalle caratteristiche del reticolo drenante e dalla morfologia delle aree contermini, agisce trattenendo i volumi che scorrono in superficie, facendoli transitare attraverso i volumi disponibili e determinandone una restituzione rallentata.

Il criterio dell'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici che si propone prevede la compensazione delle riduzioni sul meccanismo sopra individuato con la lettera a) attraverso il potenziamento del meccanismo individuato con la lettera b). Esso tiene conto dell'effettivo grado di consumo della risorsa associato ad ogni singolo intervento, e richiede azioni compensative proporzionate di conseguenza; infine, tale criterio consente di tenere in considerazione i benefici derivanti dalla realizzazione di reti di drenaggio (fognature) nelle quali avviene in certa misura una laminazione delle piene.

5. CONSISTENZA DELLA TRASFORMAZIONE TERRITORIALE

Ai fini di definire la consistenza dell'intervento in progetto ed esprimere le dovute considerazioni in relazione all'effetto atteso, riporto nelle righe seguenti gli indici di trasformazione dell'area che mi sono stati forniti dal Progettista Geom. Gianfranco Compieta in data 10/03/2016. Resta inteso che qualsiasi modifica successiva apportata al progetto dovrà essere tenuta in debita considerazione dal Progettista ai fini del dimensionamento finale delle eventuali opere tese al raggiungimento del principio di invarianza idraulica:

- la superficie fondiaria del lotto edificabile è pari a circa 663,00 mq, dei quali 167,43 mq è la superficie impermeabile esistente ($Imp^e = 0,25$), mentre 495,57 mq è quella permeabile ($Per^e = 0,75$);
- in condizioni post-operam la superficie impermeabile trasformata o di progetto si incrementa di un 2% rispetto all'attuale, divenendo pari a 181,80 mq ($Imp = 0,27$), mentre quella permeabile si decrementa di pari misura divenendo pari a 481,20 mq ($Per = 0,73$);
- la superficie trasformata o livellata finale sarà pari a 193,00 mq ($I = 0,29$), mentre la superficie inalterata sarà uguale a 470,00 mq ($P = 0,71$), avendo cautelativamente considerato nel calcolo quella porzione della superficie che verrà inevitabilmente movimentata a seguito dei lavori previsti (vedi Tavola A - piante piano terra "stato attuale e modificato").

Ai sensi della Tabella 1 della Delibera n.53 del 27/01/2014 (sotto riportata) l'intervento in parola può essere quindi classificato di **trascurabile impermeabilizzazione potenziale** ai fini dell'invarianza idraulica, poiché la superficie coinvolta dall'intervento edile è inferiore a 0,1 ha (1.000 mq).

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; Interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Imp < 0,3
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp > 0,3

Tabella 1 - classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica

I criteri stabiliti dalla Regione Marche stabiliscono che nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula sotto riportata, **ad esclusione però degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq, ovvero, quale è il caso in questione, ove l'incremento della superficie impermeabilizzata previsto è pari a 14,37 mq.**

$$w = w^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 | - w^{\circ} P$$

6. CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati ottenuti dalla presente verifica è possibile affermare che l'intervento in progetto possiede i requisiti minimi richiesti per legge al fine di garantire la sostenibilità di lungo periodo del locale assetto idrografico, limitando in futuro possibili effetti di aggravio delle piene legati all'impermeabilizzazione del suolo conseguente alla modestissima trasformazione territoriale prevista.

Il tipo di intervento proposto garantisce il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della trasformazione territoriale, dal momento che lo stesso è classificabile a norma di legge di trascurabile impermeabilizzazione potenziale e non comporta l'adozione di particolari misure compensative.

Fermo, Marzo 2016

Il Tecnico

Dott. Savino Salvetti

Geologo Specialista

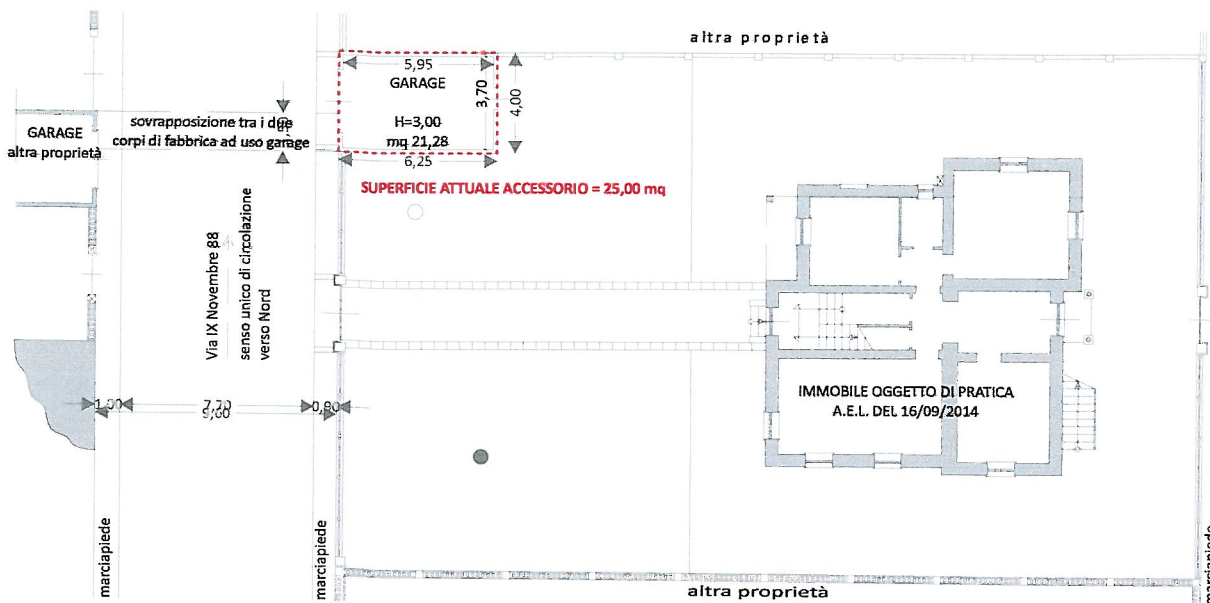
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE MARCHE
N. 451 Albo Professionale Sezione A (1995)



PIANTA PIANO TERRA

SCALA 1:300

STATO ATTUALE



Via Lungomare Antonio Gramsci 151

Scala grafica 1:300



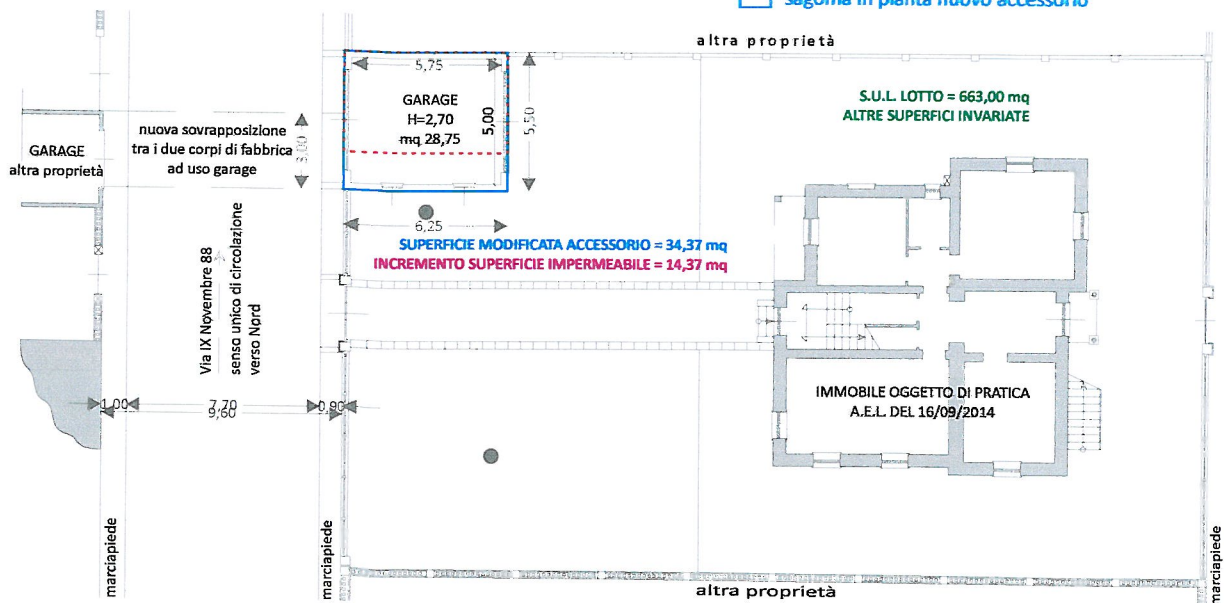
PIANTA PIANO TERRA

SCALA 1:300

STATO MODIFICATO



- sagoma in pianta vecchio accessorio
- sagoma in pianta nuovo accessorio



Via Lungomare Antonio Gramsci 151

Scala grafica 1:300

