

COMUNE DI MONSAMPOLO DEL TRONTO

Provincia di Ascoli Piceno

RELAZIONE GEOLOGICA CON MODELLAZIONE SISMICA

**COMPLETAMENTO DI OPIFICIO ARTIGIANALE E
REALIZZAZIONE DI LOCALE INTERRATO AD USO
RIMESSA ATTREZZI IN VIA MANZONI,20**

Committente: SCHIAVI Giacomo

Ascoli Piceno Luglio 2013

IL GEOLOGO

Dott. Massimo De Vecchis

Dott. Geol. Massimo De Vecchis

Z. I. Campolungo – Area Marini

63100 Ascoli Piceno

Tel: 0736/341267, fax 07367812737

e-mail: massimo.devecchis27@libero.it

INDICE

<i>PREMESSA</i>	<i>2</i>
<i>UBICAZIONE TOPOGRAFICA.....</i>	<i>5</i>
<i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</i>	<i>6</i>
<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</i>	<i>7</i>
<i>IDROGEOLOGIA.....</i>	<i>8</i>
<i>MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO.....</i>	<i>9</i>
<i>INDICAZIONI GEOTECNICHE</i>	<i>9</i>
<i>INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA.....</i>	<i>11</i>
<i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....</i>	<i>13</i>

PREMESSA

Il Signor Giacomo Schiavi, ha incaricato il sottoscritto dott. geologo Massimo De Vecchis, tramite il progettista Arch. Luciano Spinozzi, di effettuare uno studio geologico con modellazione sismica a corredo del progetto per il completamento di un opificio artigianale con la realizzazione di un locale interrato ad uso rimessa attrezzi in Via Manzoni, 20, in frazione Stella di Monsampolo del Tronto.



Il cerchio rosso nella figura indica l'area oggetto di studio

A tale fine, il sottoscritto ha eseguito un accurato rilevamento geologico e geomorfologico di superficie dell'area interessata e della zona limitrofa.

Inoltre, per assegnare le caratteristiche meccaniche ai terreni presenti sono stati consultati dati di archivio relativi a prove di laboratorio eseguite su sequenze litostratigrafiche analoghe.

Infine, a corredo dell'indagine geognostica è stata consultata una analisi sismica mediante il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la caratterizzazione del sito in termini di V_s 30 in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) del 14/01/2008 eseguita in un'area immediatamente adiacente e dalle medesime caratteristiche geomorfologiche.

Le indagini eseguite hanno permesso di avere un quadro esauriente dell'assetto stratigrafico dell'area e hanno permesso di caratterizzare i terreni dal punto di vista meccanico, al fine di una corretta progettazione delle opere da realizzare.

Normativa di riferimento

Decreto Ministeriale 14.01.2008

Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni

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.

Eurocodice 8 (1998)

Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture

Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

Eurocodice 7.1 (1997)

Progettazione geotecnica – Parte I:Regole Generali. – UNI

Eurocodice 7.2 (2002)

Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI

Eurocodice 7.3 (2002)

Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito (2002). UNI

Leggi Regionali in materia di pianificazione e di Vincolo Idrogeologico

Ordinanze Autorità di Bacino Nazionale, regionale o interregionale

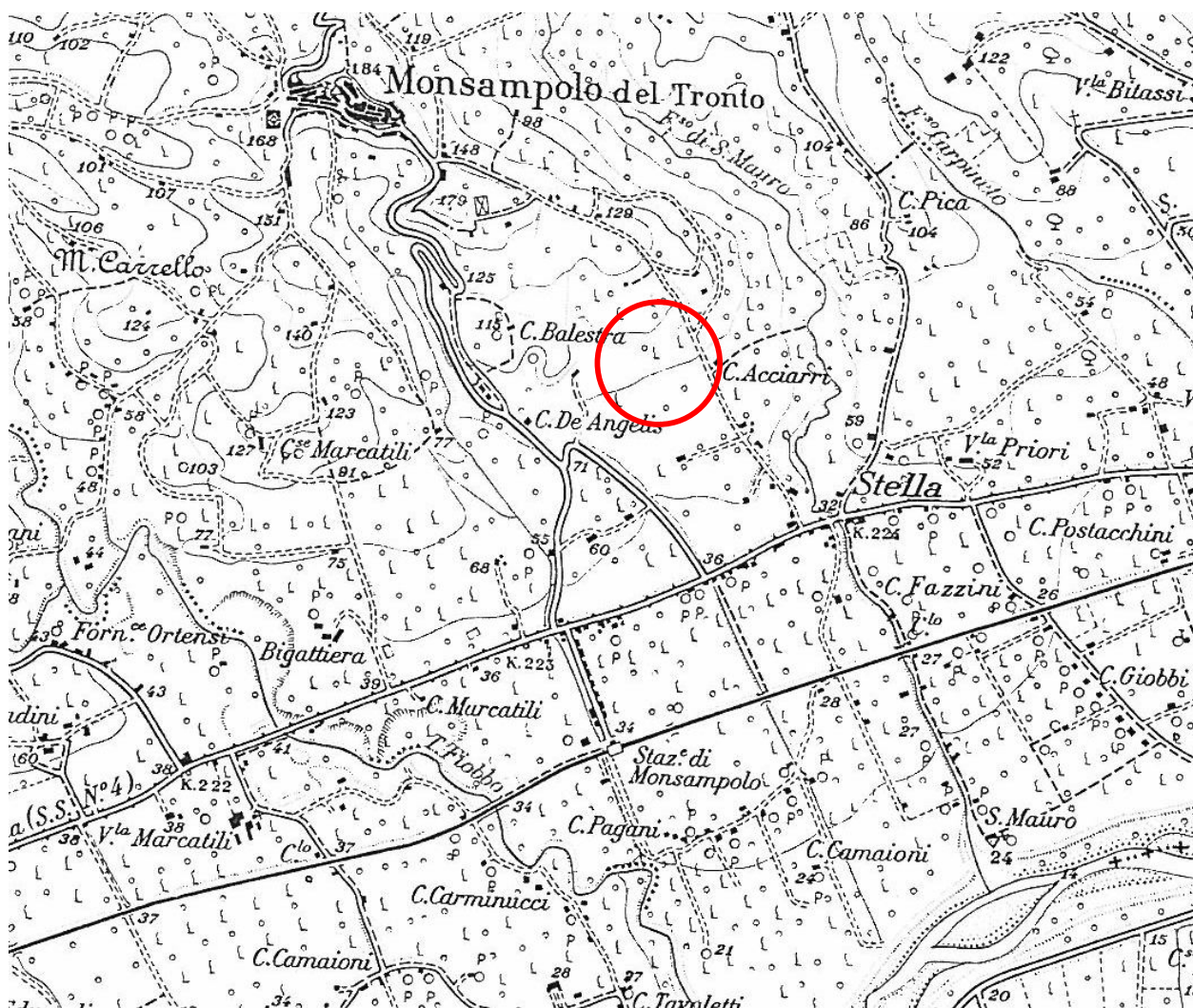
Alla presente relazione si allegano:

- *Carta geologica*
- *Planimetria catastale* *scala 1 : 2.000*
- *Planimetria piano terra stato attuale* *scala 1 : 250*
- *Planimetria piano terra stato modificato* *scala 1 : 250*
- *Sezione terreno-struttura* *scala 1 : 100*

UBICAZIONE TOPOGRAFICA

L'area oggetto dell'indagine, è situata in sinistra orografica del fiume Tronto, ad una quota media sul livello del mare di circa 62 metri, in località Stella di Monsampolo (vedi carta geologica allegata e figura).

Cartograficamente l'area risulta compresa nella tavoletta I.G.M. scala 1:25.000 "Monsampolo del Tronto" quadrante I Sud-Ovest del F. 133 della Carta d'Italia.



Stralcio in scala 1:25.000 dell'area in oggetto.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I confini morfologici della zona sono costituiti a Sud dal ginocchio di raccordo tra il terrazzo di II° ordine ove è ubicata l'area oggetto di indagine e quello sottostante del III° ordine ed a Nord dal ginocchio di raccordo tra il terrazzo di II° ordine e quello di I° ordine più alto in quota (vedi carta geologica allegata).

La superficie topografica dell'area interessata, ha un andamento pianeggiante, tipico dei terrazzi fluviali, con leggera pendenza verso l'asta del Fiume; essa come già esposto in precedenza, si raccorda a Nord con il terrazzo più antico e più alto in quota, ed a Sud con i terrazzi più recenti e più bassi in quota.

L'area su cui è situato l'opificio oggetto di intervento interessa in particolare il terrazzo alluvionale di II° ordine.

La morfologia della valle generata dalla stesso Fiume Tronto è particolarmente asimmetrica, il versante in sinistra orografica infatti è caratterizzato dalla successione dei terrazzi fluviali del I° al IV° ordine, mentre il versante di destra presenta subito il contatto tra il terrazzo di IV° ordine (piana alluvionale attuale) con le argille pleistoceniche sovraconsolidate.

Pertanto il versante sinistro si presenta generalmente stabile, con pendenza blande e con i caratteristici ginocchi di raccordo tra un terrazzo superiore e quello inferiore.

Il rilevamento geologico di superficie non ha evidenziato la presenza di discontinuità tettoniche di rilievo, né segni di dissesto in atto; pertanto, le condizioni di equilibrio d'insieme, dal punto di vista geologico-strutturale e geomorfologico, risultano buone.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I terrazzamenti fluviali del Fiume Tronto presentano generalmente una sequenza litologica del tipo seguente:

- Al tetto limi sabbioso-argillosi alternati a sabbie limose caratteristici di ambiente fluviale a bassa energia. Tale formazione si depone nel periodo in cui il fiume ha raggiunto una certa maturità, la pendenza dell'alveo è ormai molto bassa, le piene sempre più rare; in questa fase il fiume riesce a trasportare e deporre soltanto materiale molto sottile. All'interno dei limi si possono trovare intercalazioni varie, di tipo torboso ed anche di tipo sabbioso. Lo spessore è in genere proporzionale all'età del terrazzo.*
- Alla base dei limi si passa bruscamente alle ghiaie. Questa formazione è indicativa di un ambiente ad alta energia di trasporto e si sedimenta nel momento in cui il fiume è in uno stadio giovanile. Le ghiaie presentano ciottoli di varie dimensioni, prevalentemente arrotondati, di natura varia, in una matrice prevalentemente sabbiosa e limosa.*

Le formazioni sopra descritte sono solitamente ricoperte da uno spessore di sedimenti colluviali di natura limoso argillosa derivanti dal disfacimento delle colline argillose adiacenti ed il cui spessore aumenta allontanandosi dal fiume e poggiano, sul substrato di base che nel caso in oggetto è costituito dalle argille pleistoceniche sovra consolidate.

Le indagini geognostiche eseguite hanno permesso di individuare la presenza di una coltre di circa 7 ÷ 8 metri di terreno di origine alluvio-colluviale che ricopre il substrato argilloso di base.

Detto substrato risulta stratificato con immersione degli strati verso Nord-Est concorde con la monoclinale regionale ed inclinazione degli stessi di pochi gradi sull'orizzontale.

L'area, pertanto, dal punto di vista geologico e geomorfologico può essere definita in buone condizioni di equilibrio non essendo presenti nelle immediate vicinanze segni di dissesto in atto o quiescenti (l'area non è classificata a rischio frana o esondazione nel PAI del Fiume Tronto).

IDROGEOLOGIA

Nella zona oggetto dello studio è stata presa in esame sia la idrologia superficiale che la profonda.

L'idrologia superficiale è regolata dall'asta fluviale del F. Tronto, principale via di drenaggio che scorre circa 1,5 Km a Sud-Est dell'are e dal fosso di s. Mauro che scorre ad Ovest e drena le acque meteoriche del versante Sud-Ovest dello spartiacque collinare tra il Fiume Tronto ed il Torrente Ragnola, trasportandole nello stesso Fiume Tronto.

Le acque data la morfologia subpianeggiante dell'area defluiscono piuttosto lentamente senza provocare fenomeni di ruscellamento.

L'idrologia profonda interessa quasi esclusivamente il livello ghiaioso che giace direttamente sul substrato impermeabile costituito dalle argille grigie pleistoceniche sovra consolidate.

L'acqua superficiale percola in tempi piuttosto lunghi all'interno della formazione ghiaiosa a causa della bassa permeabilità dei terreni di copertura e genera una falda freatica con battente di circa 1 m.

Il livello della falda subisce delle oscillazioni stagionali a seconda della piovosità ed in considerazione del drenaggio piuttosto rapido che la falda subisce in corrispondenza del ginocchio di raccordo con il terrazzo di III° ordine.

MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

Il modello geologico del sottosuolo è stato valutato attraverso il rilevamento di campagna e mediante l'utilizzo di dati di archivio relativi a sondaggi geognostici eseguiti in aree limitrofe.

Di seguito vengono riportati i dati relativi alla successione stratigrafica media dell'area in esame.

<i>da m 0,00 a m 0,50</i>	<i>Terreno vegetale e di riporto</i>
<i>da m 0,50 a m 3,50 in media</i>	<i>Limo argilloso sabbioso colluviale di colore marrone, umido, di consistenza e plasticità media.</i>
<i>da m 0,50 a m 7,50 in media</i>	<i>Limo sabbioso alternato a sabbia limosa con clasti dispersi passante verso il basso a ghiaia etero metrica ed etero clastica in matrice limoso-sabbiosa.</i>
<i>da m 7,50 in media in poi</i>	<i>Argilla marnosa stratificata grigio-azzurra molto consistente.</i>

INDICAZIONI GEOTECNICHE

Per la caratterizzazione fisica e geomeccanica dei terreni presenti si sono utilizzati i parametri emersi dalla elaborazione dei risultati delle prove SPT in foro eseguite durante l'esecuzione di sondaggi geognostici, dalle prove eseguite mediante il penetrometro tascabile (pocket penetrometro), dall'elaborazione delle prove penetrometriche, dai risultati di indagine sismica e dalle analisi di laboratorio eseguite dal sottoscritto su campioni litologicamente simili.

Pertanto, in base alle prove eseguite e dati di letteratura in possesso del sottoscritto relative a sequenze litostratigrafiche analoghe è possibile fornire le seguenti caratteristiche meccaniche dei terreni:

Terreno vegetale e di riporto:

Inclassificabile poiché meccanicamente scadente;

Limo argilloso sabbioso, colluviale di colore marrone, umido, di consistenza e plasticità media:

γ = peso di volume = 1,8 t/mc;

C_u = Coesione non drenata = 0,3 ÷ 0,5 Kg/cmq

I_c = indice di consistenza = 0,25 ÷ 0,5;

φ = angolo di attrito efficace) = 24 ÷ 26°

C' = coesione efficace = 0,15 Kg/cmq.

Limo argilloso sabbioso alternato a sabbia limosa con clasti dispersi passante verso l basso a ghiaia etero metrica ed etero clastica in matrice limoso-sabbiosa:

γ = peso di volume = 1,9 t/mc;

φ = angolo di attrito interno = 32 ÷ 34°

D_r = densità relativa = 50 ÷ 60%.

Argilla marnosa stratificata grigio-azzurra molto consistente:

γ = peso di volume = 2,0 t/mc;

C_u = Coesione non drenata $\geq 2,5$ Kg/cm 2

I_c = indice di consistenza = 0,75 ÷ 1;

φ' = angolo di attrito efficace (lungo i piani di strato) = 33 ÷ 35°

C' = coesione efficace = 0,3 Kg/cm 2

E_w = modulo di Winkler = 15 ÷ 25 Kg/cm 3 .

E' comunque opportuno sottolineare che le sopracitate caratteristiche meccaniche sono riferite a terreni asciutti o lievemente umidi, il contatto con l'acqua tende a peggiorarle notevolmente.

INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

Il Sig. Schiavi Giacomo è proprietario di una porzione dell'opificio artigianale sito in Via Manzoni n. 20 a Stella di Monsampolo.

In particolare è proprietario di una porzione posta a nord per quanto riguarda il piano terra mentre è proprietario dell'intero ingombro dell'edificio per quanto riguarda il primo piano.

Il piano primo risulta attualmente in corso di costruzione ed è stata realizzata la sola struttura portante, mentre il piano terra è destinato a laboratorio artigianale.

L'area di proprietà comprende anche una vasta zona scoperta su cui è stato originariamente realizzato un muro contro terra in corrispondenza del confine catastale sull'angolo Nord-Ovest del lotto (vedi planimetrie allegate).

L'intervento che si intende realizzare prevede delle modifiche interne al laboratorio esistente al piano terra, il completamento del primo piano e la realizzazione di una nuova rimessa interrata per automezzi ed attrezzature, da edificarsi sul confine nord del lotto utilizzando il muro contro terra esistente.

Gli studi geologici eseguiti hanno evidenziato la presenza a partire da 0,50 metri dal piano campagna di terreni colluviali dotati di discrete caratteristiche meccaniche risultando ben drenati dalle sottostanti ghiaie alluvionali.

Detti terreni costituiscono il piano di appoggio delle fondazioni dirette su plinti di cui è dotato l'opificio esistente.

Essi potranno essere utilizzati come terreno di fondazione mediante fondazioni dirette, della nuova costruzione da erigere lungo il lato Nord-Ovest del lotto in quanto garantiranno dai carichi indotti, senza l'insorgere di fenomeni di cedimento.

Inoltre, vista la natura coesiva dei terreni che verranno utilizzati come fondazione della nuova struttura, è di fondamentale importanza un'adeguata sistemazione idraulica dell'area di sedime.

Infatti in questo tipo di terreni, fenomeni di saturazione creano un'oscillazione della frangia capillare (in terreni coesivi può variare da 2 a 10 metri) con conseguente rigonfiamento e successivo ritiro degli stessi che generano dei movimenti verticali che si ripercuotono sulla struttura del fabbricato e contribuiscono al dissesto statico.

Tale intervento può essere effettuato nel modo seguente:

- **Sistemazione con riprofilatura dell'intorno dell'edificio in modo da consentire il deflusso delle acque meteoriche verso i fossi presenti (contropendenza del terreno verso l'esterno);**
- **Costruzione di tutte le canalizzazioni, adduzione idropotabile, scarichi fognari e rete di raccolta delle acque piovane (discendenti pluviali), in doppio tubo e con pozzetti ispezionabili che rendano possibile controlli periodici;**
- **Razionalizzazione degli spazi verdi in maniera tale da evitare ristagni di acqua e infiltrazioni a ridosso del manufatto;**
- **Dotare i muri contro terra di adeguati sistemi di impermeabilizzazione;**

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Il comma 1-bis dell'art. 5 della L. 33/2009 ha disposto l'entrata in vigore dal 30 giugno 2009 della parte delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008.

In base alle suddette norme il comune di Monsampolo del Tronto ricade in zona 2 il cui valore dell'accelerazione massima orizzontale a_g è pari a $0,25 g$, dove g è l'accelerazione di gravità.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante l'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Lo spettro di risposta va infatti modificato in funzione di condizioni locali che si discostano da quelle standard di terreno piano rigido.

Tale modifica si ottiene attraverso l'applicazione di un fattore di scala S e attraverso la modifica dei valori del periodo T_b , T_c , T_d in relazione al tipo di

suolo di fondazione, le cui caratteristiche litologiche sono riconducibili a 5 categorie.

Nel capitolo 3.2.2. delle sopra citate Norme nella tabella 3.2.II vengono definite le categorie di sottosuolo, distinzione che si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 metri di profondità e qualora questo valore non fosse disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori della prova SPT_{30} (Standard Penetration Test) per terreni incoerenti e della Cu_{30} (Coesione non drenata) per terreni coesivi.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>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 $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>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 $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>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 $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>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).</i>

Nel nostro caso, l'indagine geognostica eseguita ha evidenziato la presenza del substrato di base a partire già da 7,50 metro dal piano campagna con una coltre alluvio-colluviale di ricoprimento le cui caratteristiche meccaniche aumentano con la profondità.

Pertanto in virtù della stratigrafia del luogo sopra descritta, nello specifico caso la categoria del sottosuolo risulta essere la categoria B ovvero depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da un graduale

miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s (vedi tabella).

L'area oggetto di studio è situata come detto in precedenza lungo un'area subapieneggiante tipica dei terrazzi di origine alluvionale pertanto dal punto di vista topografico, come indicato nella tabella 3.2.IV del D.M., rientra nella categoria topografica **T1 ovvero categoria comprendente superfici pianeggianti pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$.**

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 $i > 30^\circ$

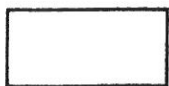
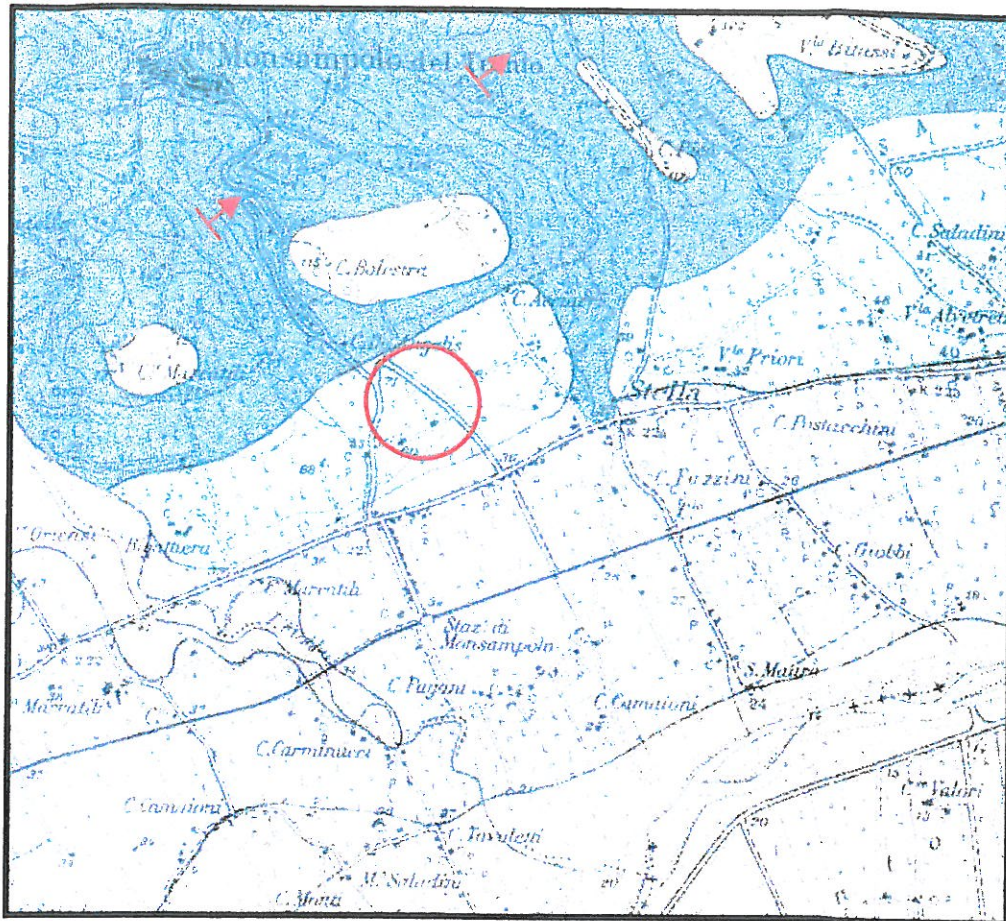
IL GEOLOGO

dott. Massimo De Vecchis

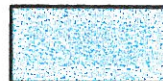
Ascoli Piceno Luglio 2013

Scala 1 : 25.000

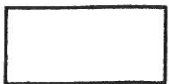
(Base topografica I.G.M. : Tav. I° S.O. del F. 133)



Alluvioni ghiaioso sabbiose attuali
(terrazzi fluviali IV° ordine).



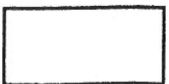
Argille sabbiose grigie
stratificate (Pleistocene).



Alluvioni ghiaioso sabbiose
terrazzate (III° ordine dei terrazzi
fluviali).



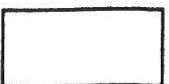
Area in oggetto.



Alluvioni ghiaioso sabbiose
terrazzate (II° ordine dei terrazzi
fluviali).

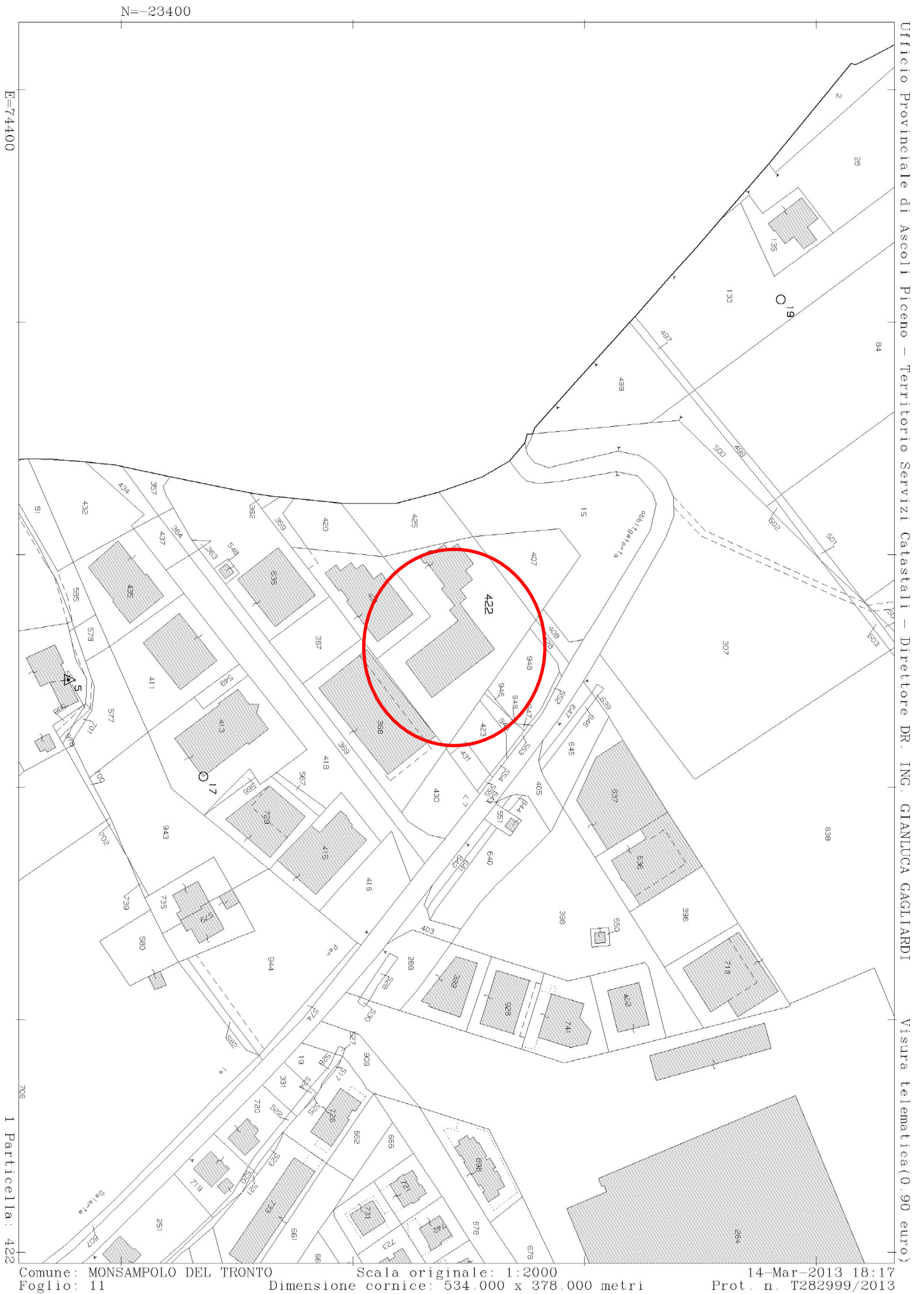


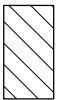
Giacitura stratificazione .



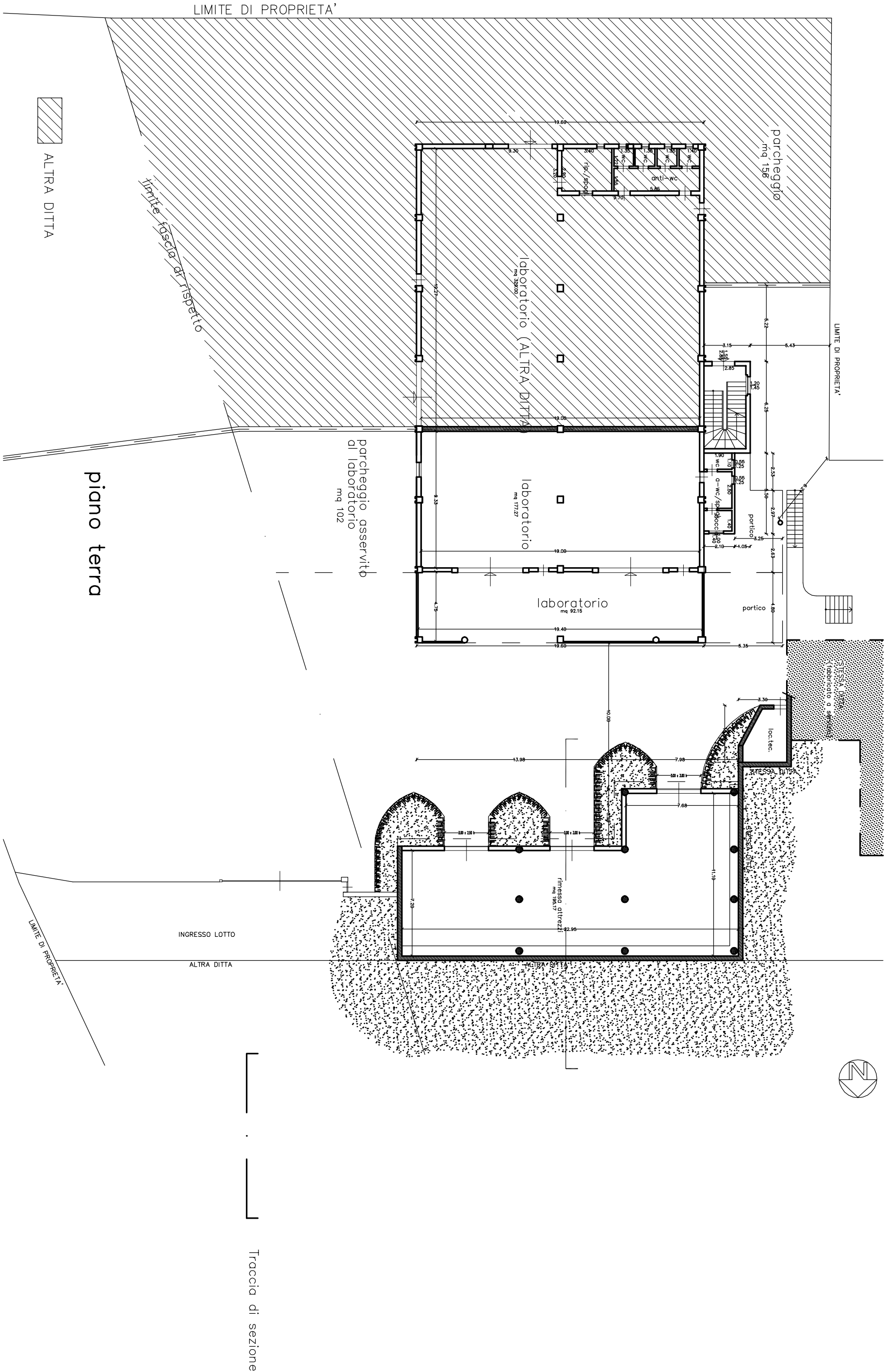
Alluvioni ghiaioso sabbiose
terrazzate (I° ordine dei terrazzi
fluviali).).

Planimetria catastale – scala 1:2.000





PLANIMETRIA PIANO TERRA STATO MODIFICATO scala 1:250



SEZIONE TERRENO-STRUTTURA
scala 1 : 100

