

STUDIO DI GEOLOGIA  
**Dott. Geol. MIRKO PATRIZIETTI**

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI N°441

Codice Fiscale:

PTR MRK 66C18 H211P

*Via Le Grazie n°10/A RECANATI*

Telefono: 071 - 757.63.73 / 335 - 844.60.73

E-MAIL: mirkopatrizietti@gmail.com

---

**COMUNE DI RECANATI**  
*- Provincia di Macerata -*

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Il committente:

IMPRESA EDILE STEART Srl

Il tecnico:

Dott. Geol. Mirko Patriziotti

Recanati, SETTEMBRE 2013

## INDICE

1.0 Premessa	pag. 3
2.0 Inquadramento geografico, geologico e geomorfologico	pag. 3
3.0 Caratterizzazione litostratigrafica	pag. 5
4.0 Cenni di idrogeologia	pag. 6
5.0 Caratteristiche litotecniche e geomeccaniche dei litotipi	pag. 7
6.0 Conclusioni	pag. 8
6.1 Sistema Ambientale	pag. 11

### Allegati:

- 1) Corografia – Scala 1:25.000 e Stralcio zonizzazione PRG vigente – Scala 1:10.000
- 2) Stralcio PRG Vigente – Carta Litologica B1 e Geomorfologica B2 – Scala 1:10.000
- 3) Stralcio PRG Vigente – Carta Idrogeologica B3 e Clivometrica – Scala 1:10.000
- 4) Stralcio PRG Vigente – Carta vincoli PPAR B6 e Carta del Rischio Geologico – Scala 1:10.000
- 5) Stralcio PRG Adottato – Carta della Zonizzazione – Scala 1:5.000
- 6) Stralcio PRG Adottato – Carta dei Vincoli Tav\_GEO5 – Scala 1:10.000
- 7) Stralcio Vincoli PAI – Tav.RI\_45/a, PTC e Clivometrica – Scala 1:10.000
- 8) Carta degli Ambiti di Tutela Provvisori PTC – Trasposizione passiva – Scala 1:10.000
- 9) Carta degli Ambiti di Tutela Permanenti PTC – Trasposizione passiva – Scala 1:10.000
- 10) Stralcio Catastale – Scala 1:5.000
- 11) Planimetria Generale e Piano Quotato – Stato Attuale e Modificato – con indagini puntuali eseguite/reperite - Scala 1:1.000
- 12) Stratigrafie eseguite/reperite (S2/3/5/6)
- 13) Sezione geologica interpretativa – Scala 1:500
- 14) Carta Geologica, Litotecnica con elementi morfologici e idrogeologici – Scala 1:2.000
- 15) Carta delle Pericolosità Geologiche e dei Vincoli PAI – Scala 1:2.000
- 16) Carta del Rischio Sismico – Scala 1:2.000
- 17) Elaborati verifica di stabilità pendio indefinito

## **1.0 PREMESSA**

Nella presente relazione vengono esposti i caratteri geologici e geomorfologici di un'area oggetto di Variante al PRG Vigente ed Adottato sita in località Santa Lucia nel territorio comunale di Recanati (Mc).

La zona d'indagine è censita al foglio n°72 – P.II n°252-255-283/287-293/306 del catasto terreni (v. allegato n°10)

L'incarico mi è stato affidato dalla Società STEART Srl nel mese di settembre 2013.

La presente indagine ha lo scopo di verificare le condizioni geologico geomorfologiche della zona indicando i potenziali interventi di trasformazione dell'area in relazione alle condizioni legate al rischio geologico (DD.MM. 11.03.1988 ed NTA PPAR) ed ai vincoli posti dal Piano Assetto Idrogeologico redatto dalla Regione Marche (pubblicato al Supplemento n. 25 al BUR n. 99 del 06.09.2001).

La campagna d'indagine si è sviluppata in più fasi secondo il seguente schema:

### b) Ricerca bibliografica:

In questa fase, al fine di avere un quadro "geologico" conoscitivo generale della zona d'indagine, si è consultata:

- La **Carta geologica** redatta dal Prof. E. Centamore e fornita a corredo dell'**Ambiente Fisico delle Marche** – 1991.
- La **Carta della Zonizzazione, Litologica, Geomorfologica, Idrogeologica, Clivometrica, dei Vincoli PPAR e del Rischio Geologico** allegata al **PRG Vigente** del comune di Recanati.
- La **Carta dei Vincoli Idrogeologici** allegata al **Piano Assetto Idrogeologico (PAI)** redatto dalla Regione Marche.
- La **Carta dei Vincoli Idrogeologici, degli Ambiti di Tutela Provvisori e Permanenti** allegata al **(PTC)** redatto dalla Provincia di Macerata.
- La **Perizia Geologica** redatta dal sottoscritto in data 21.11.2003 ed allegata al progetto di "**Piano di Recupero Santa Lucia**) – 3.D.MILLENIUM Sas – di cui in allegato si riportano le stratigrafie.

### b) Sopralluogo preliminare:

Durante il quale si è presa visione delle difficoltà logistiche relative all'ubicazione delle indagini puntuali da eseguire in sito.

### c) Rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio.

### d) Indagini in sito reperite:

- N°4 Sondaggi geognostici (S2/3/5/6) eseguiti a rotazione, a secco con carotiere da 150 mm.

*La quantità e l'ubicazione dei sondaggi geognostici è stata fortemente condizionata dalle condizioni logistiche del luogo.*

Il Progetto di Variante Urbanistica si riferisce alla trasformazione di un terreno agricolo in edificabile in cui sono individuati 12 lotti per circa complessivi mc. 8.500; in tali lotti verranno realizzate villette unifamiliari costituite molto probabilmente da un piano in elevazione e un sottotetto. Al momento si prevede una viabilità ad anello di larghezza massima di circa 7.0 m che andrà a collegarsi al tracciato stradale esistente della limitrofa lottizzazione.

I riporti di terreno/rilevati antropici previsti sono di limitata altezza (circa 1.5 m) ed ubicati sempre in prossimità dell'area di sedime dei fabbricati da edificare

Anche gli sbancamenti sono di limitata altezza (circa 1.0/2.0 m) e quelli più estesi sono previsti nella parte alta del versante e quindi dell'area oggetto di variante urbanistica.

## **2.0 Inquadramento geografico, geologico e geomorfologico**

Il territorio indagato appartiene al "*Bacino Marchigiano Esterno*" ed è caratterizzato dalla presenza di *depositi d'ambiente marino* ascrivibili al Plio-Pleistocene.

Tali depositi marini (Substrato Pelitico) sono costituiti da associazioni a diverso contenuto argilloso sabbioso in relazione alle varie condizioni energetiche di sedimentazione.

L'assetto strutturale del bed-rock è di tipo monoclinale e leggermente immergente verso E/NE.

Il substrato è stato in parte eroso in tempi geologici e sopra lo stesso si sono depositi i sedimenti eluvio/colluviali di versante.

Soprattutto nella parte bassa della proprietà Steart Srl è stata rinvenuta una coltre eluvio colluviale costituita da limo argilloso e limo argilloso sabbioso, caratterizzata da spessori valutabili tra 0.0 e 5.5 m e che poggia con contatto erosivo sul substrato d'origine marina, affiorante nella restante parte della proprietà interessata dalla variante urbanistica.

L'allegata carta geologica è stata redatta basandosi sulle stratigrafie rinvenute nei fori di sonda e dai risultati di un rilevamento geologico di dettaglio di campagna.

Nella sopra citata carta geologica, la coltre di copertura è stata cartografata quando si è misurato o supposto uno spessore superiore a circa 5.0 m anche se la sua estensione areale è ben più ampia.

Il substrato, costituito dall'Associazione Pelitica (strati di limo argilloso marnoso alternato a livelli di sabbia), è stato cartografato solamente quando si è supposto affiorante o ricoperto da uno spessore della coltre valutata in minore di 5.0 m.

Nella carta geologica allegata al PRG comunale vigente (Tav. B1) l'area in esame è cartografata come substrato roccioso affiorante (argille marnose con sottili giunti siltosi/sabbiosi).

### ***Cenni di morfologia***

L'area in oggetto è ubicata lungo la strada provinciale a SX rispetto la direzione di percorrenza Recanati/Montefano in località Santa Lucia nella periferia rurale occidentale del centro storico di Recanati (Mc) (v. corografie).

La zona d'indagine è posta ad una quota compresa tra 175 e 190 m/slm, lungo la cresta e parte alta del versante meridionale della dorsale collinare Plio-Pleistocenica del centro storico di Recanati di locale direzione W/E.

Tale dorsale è intervallata da due depressioni morfologiche principali di direzione circa N/S in cui drenano le proprie acque due fossi a carattere intermittente e perenni, affluenti del Fiume Potenza e del Fiume Musone.

La morfologia locale, oltre che dalla tettonica (dislocazioni rigide quaternarie), è influenzata dall'assetto strutturale e dalle caratteristiche litologiche e geotecniche dei litotipi presenti in zona.

Nella zona d'interesse la pendenza media è di circa 5°-6° (circa 10%).

Per quanto riguarda la geomorfologia, per un intorno significativo è stato eseguito un rilevamento di campagna distinguendo forme, depositi e processi prodotti dall'azione della gravità, dalla struttura geologica, dalle acque superficiali e dall'azione antropica.

Il rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio eseguito dal sottoscritto alla scala 1:2.000 e dall'indagine geologica puntuale eseguita (verticali penetrometriche), evidenzia l'assenza di pericolosità geologiche legate a processi geomorfologici gravitativi anche perché gli edifici presenti in zone limitrofe a quella d'interesse non sono interessati da lesioni denotanti movimenti gravitativi attivi superficiali e profondi.

Dall'analisi della cartografia offerta dalla Regione Marche a corredo del "Piano Assetto Idrogeologico – PAI – Tav. RI\_45/a", da quella della Provincia di Macerata offerta a corredo del "Piano Territoriale di Coordinamento - PTC" e dal quella del comune di Recanati per il PRG Vigente ed Adottato, l'area non ricade in alcun vincolo idrogeologico (v. allegati).

Alla luce di quanto emerso dall'indagine geologica s.l. l'intervento proposto risulta pertanto compatibile con le sopra citate norme.

E' da far notare che nel corso dei secoli l'intensa attività antropica ha modificato e coperto le forme morfologiche eventualmente presenti lungo il versante e nell'area direttamente interessata dall'intervento.

Per una verifica delle condizioni di stabilità dell'area sono state eseguite numerose verifiche analitiche per le quali ci si è avvalsi della cartografia regionale alla scala 1:10.000.

Le verifiche di stabilità del versante sono state effettuate su di una sezione tracciata secondo la massima pendenza topografica.

Nel caso specifico si ritiene più attendibile eseguire l'analisi ipotizzando un "Pendio indefinito", tenendo presente le condizioni geotecniche, geologiche e topografiche del versante.

Le analisi sono state eseguite considerando le seguenti ipotesi di lavoro:

- Spessore della massa supposta in movimento di circa 5.0 m
- Profondità della superficie piezometrica maggiore di >8.0 m
- Pendenza topografica media  $\alpha = 6.0^\circ$
- Condizioni geotecniche drenate con angolo d'attrito di circa  $\phi' = 24^\circ$  e coesione intercetta di  $c' = 1.0$  KPa
- Nel caso di sollecitazione sismica ( $\arctg 0.07$ ) l'angolo d'attrito residuo diviene  $\phi' = 20^\circ$

Le risultanze delle numerose analisi di stabilità eseguite possono essere sintetizzate nel seguente modo:

- \* Il versante d'interesse è stabile in condizioni statiche e dinamiche, presentando un coefficiente di sicurezza sempre maggiore di 1.767 ( $F_s$  e  $F_s' > 1.767$ ).

Da quanto sopra e dai dati scaturiti dal rilevamento geomorfologico di campagna, l'area in esame è STABILE anche in condizioni sismiche per quanto concerne la stabilità globale.

La stabilità dell'area in esame inoltre sarà ulteriormente migliorata nel tempo poiché sarà eseguita un'attenta regimazione delle acque superficiali e le nuove strutture usufruiranno probabilmente di fondazioni profonde.

E' da tener presente che l'azione antropica ha coperto e modificato forme morfologiche eventualmente presenti in superficie.

Le uniche forme e processi morfogenetici presenti in un intorno significativo della zona d'interesse sono:

- alcuni impluvi morfologici sia incisi che appena accennati in cui drenano le acque di ruscellamento superficiali di versante per poi defluire nel fosso S. Antonio posto a sud dell'area in esame.  
Uno di questi impluvi morfologici coincide con il limite meridionale dell'area interessata dalla variante urbanistica.
- Una frana roto-traslazionale attiva posta lungo il versante settentrionale della dorsale collinare, opposto a quello d'interesse.
- Numerosi processi morfogenetici gravitativi superficiali di tipo soliflussi, tutti esterni all'area d'interesse.
- Il talweg del Fosso S. Antonio, affluente di SX del Fiume Potenza, che drena le proprie acque da nord verso sud.
- Un laghetto collinare antropico in prossimità del letto di un impluvio appena accennato.
- Il crinale della dorsale collinare Plio-Pleistocenica che borda il limite settentrionale della variante urbanistica.

L'allegata carta geomorfologica è stata redatta basandosi sul rilievo geomorfologico di dettaglio effettuato dallo scrivente in sito.

Nella sopra citata carta geomorfologica come anche in quella allegata al PRG comunale vigente (Tav. B2) nell'area in esame non sono state rinvenute forme morfologiche riconducibili ad alcun processo geomorfologico attivo e quiescente.

### **3.0 Caratterizzazione litostratigrafica**

L'inquadramento geologico illustrato nella carta allegata a "Bacino idrografico del Fiume Musone", a cura del Prof. T. Nanni ed altri, definisce i terreni presenti nell'area in studio come "depositi marini" cronologicamente riferibili al Plio-Pleistocene.

Per conoscere la natura litologica dei terreni sottostanti l'area oggetto di variante urbanistica sono state eseguite/reperite indagini *dirette in sito* per la cui ubicazione si rimanda all'allegata planimetria generale.

Le allegate colonne litostratigrafiche sono state redatte basandosi sull'analisi visiva delle "carote" di terreno prelevate nei fori di sonda (S2/3/5/6).

La successione litostratigrafica locale, è riassumibile mediante il seguente schema:

- a) Riporto Antropico/Terreno vegetale
- b) Coltre di copertura
- c) Substrato alterato
- d) Substrato azzurrognolo.

a) Riporto Antropico/Terreno Vegetale

Il litotipo è costituito da materiale inerte e di risulta da precedenti scavi in formazione; granulometricamente è composto essenzialmente da limo argilloso di color bruno scuro, inglobante frammenti di laterizio e frustoli vegetali.

Il comportamento meccanico di questo materiale è strettamente legato alla granulometria ed al grado d'addensamento.

Nei fori di sonda il litotipo è stato rinvenuto fino alla profondità massima di circa 1.2 m.

b) Coltre di copertura (Depositi continentali)

La coltre eluvio colluviale di copertura si è formata per alterazione chimica e per disgregazione fisica, per opera degli agenti atmosferici, dei litotipi del substrato.

Litologicamente è composta da limo argilloso e/o limo argilloso debolmente sabbioso, nocciola, normal consolidato e/o leggeremente sovra consolidato, di media plasticità, di consistenza compatta/dura, localmente debolmente friabile, talora essiccato, inglobante rare concrezioni calcaree in noduli, puntature torbose nerastre e macule d'alterazione.

Data la sua diffusa estensione, il litotipo è stato cartografato quando si è misurato o supposto uno spessore superiore ai 5.0 m.

Nei fori di sonda (S5-6) il litotipo è stato rinvenuto fino alla profondità massima di circa 4.5 m con spessori sempre compresi tra 2.2 e 3.7 m.

c) Substrato alterato (Depositi marini)

L'Associazione Pelitica costituisce il substrato presente nella zona d'interesse.

Il litotipo è costituito da alternanze alterate di strati d'argilla limosa nocciola e livelli di sabbia limosa e/o limo sabbioso.

La frazione argillosa è marnosa, sovra/consolidata, di media plasticità, di consistenza essenzialmente dura, con giunti di vari colori, rare concrezioni calcaree in noduli e macule d'alterazione.

Il litotipo è stato rinvenuto in tutti i fori di sonda fino alla profondità massima compresa tra 2.5 e 7.8 m, con spessori compresi tra 2.1 e 4.4 m.

c) Substrato grigiastro (Depositi marini)

Il substrato azzurrognolo integro è costituito da alternanze di strati d'argilla limosa grigiastro/azzurrognola e livelli di limo sabbioso e/o sabbia limosa grigiastro.

La frazione argillosa è marnosa, sovra-consolidata, di media plasticità, di consistenza molto dura.

Il litotipo è stato rinvenuto in tutti i fori di sonda dalla profondità minima compresa tra 2.5 e 7.8 m.

#### **4.0 Cenni di idrogeologia**

Dal rilievo idrologico di superficie è emerso che nell'area d'intervento non sono presenti Sorgenti idriche e incisioni lineari di deflusso delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale.

Andando dall'alto verso il basso della colonna litostratigrafica si hanno sedimenti caratterizzati da un grado di permeabilità variabile:

- **La Coltre eluvio colluviale** è costituita da limo argilloso misto a deboli percentuali sabbiose ed inglobante rare concrezioni calcaree in noduli.

La permeabilità primaria del litotipo varia tra media e bassa in relazione alla percentuale di frazione sabbiosa.

- **La Formazione Pelitica**, è costituita da strati di limo argilloso marnoso, sovra-consolidato, superficialmente alterato, alternati talora a strati sottili di sabbia limosa e/o limo sabbioso.

La frazione argillosa è caratterizzata da una permeabilità primaria praticamente nulla.

Negli strati eminentemente sabbiosi la permeabilità primaria per porosità è media alta/alta.

Per le profondità investigate nei fori di sonda (S2/3/5/6) non sono state rinvenute falde idriche, solo in (S5) è stata rinvenuta una debole infiltrazione idrica alla profondità di circa 7.8 m in prossimità del passaggio stratigrafico tra il substrato alterato e quello integro azzurrognolo.

In base a considerazioni di carattere idrogeologico generale e in riferimento alle perforazioni reperite si può ragionevolmente ipotizzare una debole falda idrica posta a profondità sempre maggiori di circa 8.0 m dall'attuale p.c.

La carta idrogeologica allegata al PRG (Tav. B3) non riporta indicazioni se non quelle legate alla classificazione dei corsi d'acqua.

Sulla base dei dati disponibili non è possibile ricostruire alcun schema idrogeologico della zona, ma sono distinguibili le linee di impluvio locali.

Una incisione lineare appena accennata è quella che delimita il confine meridionale dell'area oggetto di variante urbanistica.

A circa 270/300 m dal limite meridionale della variante urbanistica in oggetto prende forma il Fosso S. Antonio che drena le proprie acque da nord verso sud per poi defluire in SX idrografica nel Fiume Potenza.

#### **5.0 Caratteristiche litotecniche e geomeccaniche dei terreni**

Come raccomandato dalla circolare n.14 del 28 agosto 1990 della Regione Marche, le unità litotecniche sono state desunte in base alle caratteristiche granulometriche e fisico-meccaniche dei litotipi presenti in zona.

Granulometricamente tutti i terreni affioranti nell'area sono classificabili come unità litotecniche della "COPERTURA":

- **F1** limi argillosi e/o argille;
- **E2** sabbie limose e/o limi sabbiosi.

In base alle caratteristiche fisico-meccaniche le stesse unità possono essere distinte in:

##### **Substrato**

- limi argillosi e/o argille sovra/consolidate, marnose, di media plasticità, poco compressibili
- sabbie limose e/o limi sabbiosi in strati millimetrici, a granulometria fine/media, grado d'addensamento medio/alto.

##### **Coltre di copertura**

- Limi argillosi e/o argille a comportamento pseudo-coerente, mediamente compressibili, normal-consolidate.

Le unità litotecniche sopra descritte sono disposte in strati talora intercalati a materiali eminentemente sabbiosi.

La caratterizzazione geotecnica dei litotipi presenti nell'area indagata è stata effettuata su base litologica.

I parametri geotecnici dei vari litotipi possono essere valutati e schematizzati nel modo seguente:

##### ***Coltre eluvio colluviale di copertura***

Peso di volume	$\gamma$	$\approx$	19.5÷20.0	(KN/m <sup>3</sup> )
Coesione non drenata	Cu	=	70÷120	(KPa)
Angolo attrito interno	$\varphi'$	=	24°÷27°	(gradi)

##### ***Substrato Pelitico alterato***

Peso di volume	$\gamma$	$\approx$	20.0÷21.0	(KN/m <sup>3</sup> )
Coesione non drenata	Cu	=	100÷150	(KPa)
Coesione drenata	C'	=	10÷30	(KPa)
Angolo attrito interno	$\varphi'$	=	23°÷25°	(gradi)

**Substrato Grigiastro integro**

Peso di volume	$\gamma$	$\approx 21.0$	(KN/m <sup>3</sup> )
Coesione non drenata	Cu	= 200÷250	(KPa)
Coesione drenata	C'	= 20÷30	(KPa)
Angolo attrito interno	$\varphi'$	= 20°÷23°	(gradi)

**6.0 Conclusioni**

L'area presa in esame ed interessata dalla Variante Urbanistica sita in località Santa Lucia risulta attuabile sulla base dei risultati sopra esposti e redatti in base alla normativa vigente.

Per determinare la reale edificabilità dell'area è stata predisposta la carta delle pericolosità.

La *carta delle Pericolosità Geologiche* (v. allegato n°15) tende ad evidenziare gli aspetti e gli elementi del territorio in grado di originare condizioni di rischio geologico s.l. che possono interagire sfavorevolmente con l'intervento urbanistico ed edilizio in progetto.

Sono state evidenziate 3 classi di pericolosità distinte per le diverse caratteristiche e in relazione ai possibili interventi precauzionali.

E' necessario precisare che il presente elaborato non pone limitazioni di uso delle aree interessate dai tematismi, bensì vuole richiamare l'attenzione durante le scelte progettuali sulle singole e locali problematiche del territorio

Da quanto sino ad ora esposto risulta che nell'area interessata dalla Variante Urbanistica è presente il seguente elemento di "pericolosità":

➤ **Aree stabili (pericolosità nulla)**

Sono quelle aree verificate anche analiticamente in cui il substrato è affiorante o quasi e in superficie non si evidenziano indizi d'instabilità gravitativa e presentano un'acclività anche discreta.

Tali aree possono essere considerate con livello di pericolosità geologica basso.

In tale categoria, con livello di pericolosità geologica basso, ricade l'area della Variante Urbanistica.

In base al DM LLPP 10.02.1983 il territorio comunale di Recanati è stato classificato come sismico con grado di sismicità S=9, mentre in base alla classificazione adottata dall'OPCM 3274/03 esso appartiene alla zona sismica "**ZONA 2**".

In conformità a quanto dettato dall'OPCM 3274/03 si può affermare che *l'intensità massima prevedibile* per questa zona può essere valutata del *settimo - ottavo grado della scala MCS*.

All'VIII° grado d'intensità della scala MCS corrispondono i seguenti effetti: "*Rovina parziale di alcuni edifici; vittime isolate*"

L'analisi per l'individuazione delle zone a maggior pericolosità sismica locale è stata condotta sulla base delle direttive contenute nelle Circolari della Regione Marche n°14 e 15 del 28.08.1990 (BUR n°120 del 24.09.1990).

Il territorio del Comune di Recanati rientra nella **ZONA "C"** dei livelli di base del rischio sismico (**Rischio sismico basso**).

Nella *Carta della Pericolosità sismica* (v. allegato n°16) sono individuate le aree in cui le condizioni geologiche e geomorfologiche potrebbero concorrere a produrre aumenti significativi dei livelli base del rischio sismico tale da richiedere un'attenzione superiore a quella richiesta dal livello base stesso.

Da quanto sino ad ora esposto risulta che nell'area interessata dalla Variante Urbanistica è presente il seguente elemento di "rischio":

➤ **Aree con substrato affiorante o quasi**

Sono quelle aree in cui i terreni sono sovra/consolidati e costanti in profondità e quindi in seguito ad una sollecitazione dinamica i cedimenti saranno insignificanti.

Il livello base di rischio sismico "C" non subisce un aumento significativo.

L'area in esame ricade totalmente in questa categoria.

Di seguito, in via preliminare e fermo restando che la scelta finale è lasciata al Progettista, viene determinata la pericolosità sismica del sito.

**Categorie di sottosuolo DM 14.01.2008**

Per la definizione dell'azione sismica di progetto è necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale con specifiche analisi; in assenza di ciò è possibile far riferimento a un approccio semplificato che si basa sulle categorie di sottosuolo di riferimento.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo	
Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi con valori di <math>V_{s30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m</i>
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori maggiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>360 \text{ m/s} &lt; V_{s30} &lt; 800 \text{ m/s}</math> (o <math>N_{spt30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>C_{u30} &gt; 250 \text{ KPa}</math> nei terreni a grana fina)</i>
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori maggiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>180 \text{ m/s} &lt; V_{s30} &lt; 360 \text{ m/s}</math> (o <math>15 &lt; N_{spt30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; C_{u30} &lt; 250 \text{ KPa}</math> nei terreni a grana fina)</i>
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori maggiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s30} &lt; 180 \text{ m/s}</math> (o <math>N_{spt30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>C_{u30} &lt; 70 \text{ KPa}</math> nei terreni a grana fina)</i>
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento con <math>V_s &gt; 800 \text{ m/s}</math></i>
Tabella 3.2.III – Categorie aggiuntive di sottosuolo	
Categoria	Descrizione
<b>S1</b>	<i>Depositi di terreni con valori di <math>V_{s30}</math> inferiori a 100 m/s (o <math>10 &lt; C_{u30} &lt; 20 \text{ KPa}</math>) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche</i>
<b>S2</b>	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti</i>

Fatta salva la necessità della caratterizzazione dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s30}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m.

Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

Nel caso delle opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera, mentre per i muri di sostegno di terrapieni è riferita al piano di imposta della fondazione.

La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata; nei casi in cui non sia possibile determinarla direttamente, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica standard  $N_{spt30}$  nei terreni a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente  $C_{u30}$  nei terreni a grana fine.

Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie **S1** e **S2** è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensitività possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

Con riferimento al *Testo Unico – Norme tecniche per le costruzioni -*, è stato stimato a titolo indicativo il valore della  $V_{s30}$  (velocità media armonica di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità) parametro necessario per la definizione delle categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto.

Al fine di definire la categoria sismica di sottosuolo per il calcolo dell'azione sismica di progetto in funzione del parametro  $V_{s30}$  si sono considerate le resistenze non drenate equivalenti dei terreni coesivi ( $C_u$ ).

In base ai risultati ottenuti emerge che:

- il valore di  $V_{s30}$  è compreso tra 200 e 300 m/s che consente di attribuire il sito in questione alla categoria di sottosuolo "C"

In fase progettuale esecutiva il valore delle  $V_{s30}$  dovrà essere ricalcolato in base agli elaborati progettuali e al piano d'imposta delle strutture fondali dei fabbricati.

**Condizioni Topografiche DM 14.01.2008**

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche	
Categoria	Descrizione
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 $i > 30^\circ$

Le esposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Nel caso specifico il luogo d'indagine può appartenere alla **categoria topografica "T1"**.

**Individuazione della pericolosità del sito**

L'area in esame è ubicata in località Santa Lucia nel territorio comunale di Recanati (Mc) ed è meglio individuata dalle seguenti coordinate geografiche ED50: longitudine 13,4914° – latitudine 43,3970°

**Valori dei parametri  $ag$ ,  $Fo$ ,  $Tc$  per i periodi di riferimento  $Tr$  associati allo SLV**

STATO LIMITE	Tr (anni)	Ag (g)	Fo (-)	Tc (s)
SLV	475	0,183	2,478	0,307

**Coefficienti di amplificazione sismica DM 14.01.2008**

L'azione sismica per i sottosuoli di categoria **S1** e **S2** dovrà essere descritta mediante accelerogrammi, mentre per le altre categorie di suoli il coefficiente di amplificazione sismica orizzontale  $S$  si ricava dalla seguente formula:

$$S = S_s \times S_T$$

dove:

$S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica (Tab. 3.2.V)

$S_T$  = coefficiente di amplificazione topografica (Tab. 3.2.VI)

Tabella 3.2.V – Espressioni di $S_s$ e di CC		
Categoria sottosuolo	$S_s$	CC
A	1.0	1.00
B	$1 <= 1.4 - 0.4 \times F_{oxag} / g <= 1.2$	$1.1 \times (Tc)^{-0.2}$
C	$1 <= 1.7 - 0.6 \times F_{oxag} / g <= 1.5$	$1.05 \times (Tc)^{-0.33}$
D	$0.9 <= 2.4 - 1.5 \times F_{oxag} / g <= 1.8$	$1.25 \times (Tc)^{-0.5}$
E	$1 <= 2.0 - 1.1 \times F_{oxag} / g <= 1.6$	$1.15 \times (Tc)^{-0.4}$

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica		
Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove  $S_T$  assume valore unitario.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto è necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale con specifiche analisi; in assenza di ciò è possibile far riferimento a un approccio semplificato che si basa sulle categorie di sottosuolo di riferimento.

Gli interventi di trasformazione previsti risulteranno agevoli e senza particolari prescrizioni per l'utilizzo urbanistico del territorio.

In ogni caso dovrà essere posta particolare attenzione nell'esecuzione di rilevati e sbancamenti.

Il presente rapporto è conforme al disposto previsto all'art. 13 L. 64/74 e al DD.MM. 11.03.1988.

Nella fase progettuale degli interventi, andrà esperita apposita indagine geologica ed indagine geotecnica che dovrà valutare le migliori condizioni di sviluppo del progetto edificatorio, in funzione delle modificazioni antropiche dell'area.

### **6.1 Sistema Ambientale**

Negli allegati 04, 06, 07, 08 e 09 si riporta la trasposizione passiva e attiva dei vincoli presenti sul territorio oggetto d'indagine relativi alla prescrizioni operate del PPAR del PAI e dal PTC.

Si tenga presente che il valore dell'ambito di tutela risulta corretto quello direttamente misurato sul posto.

Gli ambiti riportati nella cartografie allegate hanno valore indicativo in quanto il fattore scala e il rilievo non risultano così dettagliati come la situazione reale si rappresenta.

Come si può notare i vincoli posti sono quelli relativi ai agli ambiti di tutela permanenti e provvisori dei crinali di Classe I°.

In base all'art. 60 NTA del PPAR e all'art. 23.10 NTA del PTC, tali tutele non si applicano all'interno delle aree già urbanizzate.

Nel caso specifico si fa notare che l'ambito di tutela permanente riportato nell'allegato n°06 (Stralcio carta GEO5 del PRG Adottato) è errato in quanto la campitura ingloba l'ambito di tutela permanente e quello provvisorio che sono stati invece riportati correttamente negli allegati n°08-09

Nella Carta di trasposizione attiva degli ambiti di tutela del PPAR del PRG Vigente (Tav.: B6-D39) il locale ambito di tutela permanente del crinale è alquanto ridotto poiché già nel 1997 si riteneva che il crinale fosse oggettivamente compromesso ed impercettibile alla vista.

Infatti l'area oggetto di variante al PRG è praticamente inglobata dal nucleo residenziale storizzato e dall'agglomerato residenziale in attuazione del piano di recupero 3D Millennium.

Nella residua porzione di crinale ricadente nell'area interessata dalla variante, che si estende per soli 60 ml, sono presenti anche recentissime edificazioni puntuali (cabina elettrica) che ne compromettono ulteriormente la sua percezione.

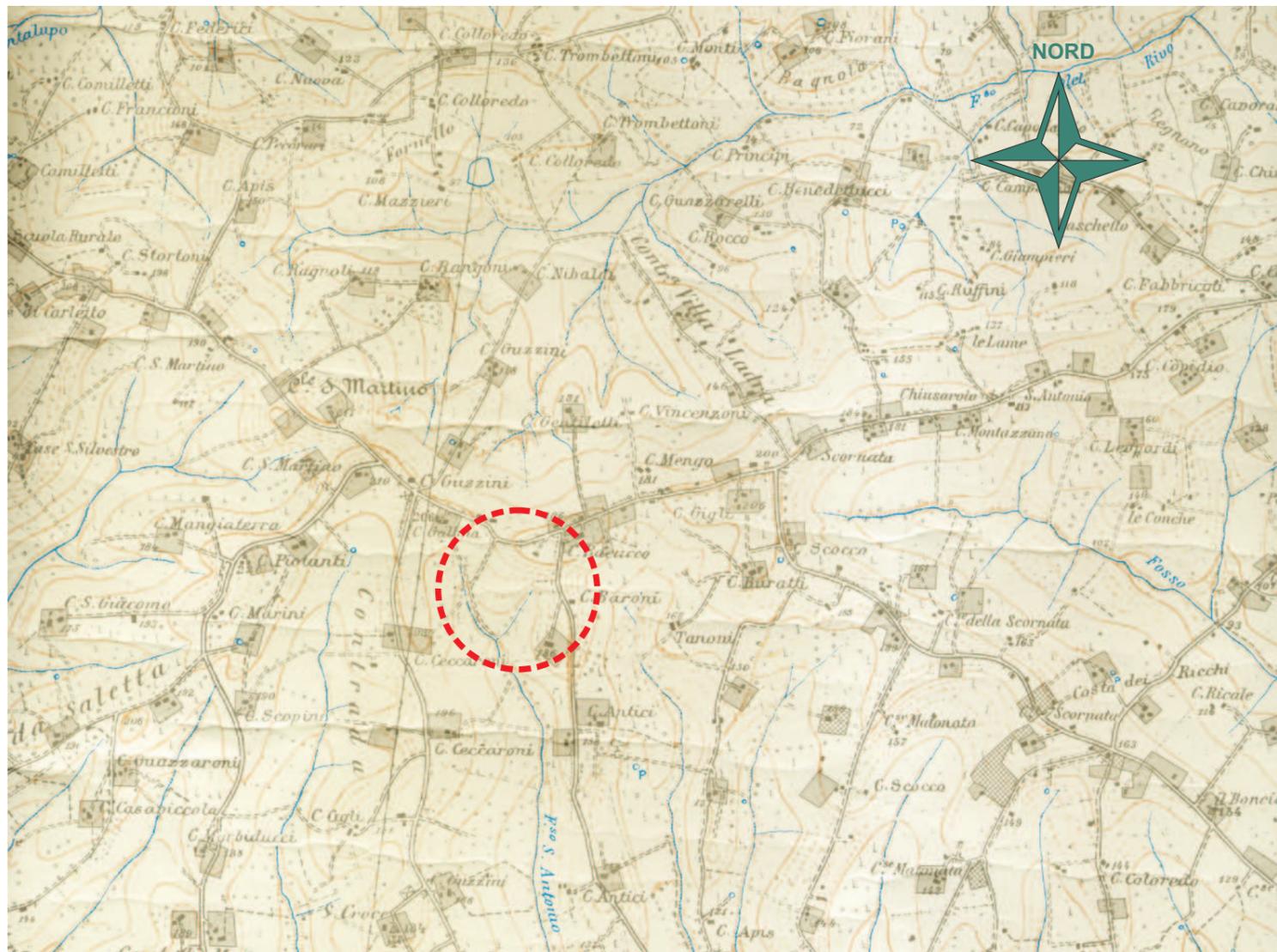
Pertanto si ritiene che il locale crinale sia oggettivamente compromesso ed impercettibile alla vista, per cui potrà essere adottato il limite dell'ambito di tutela permanente del crinale individuato nella carta D39 del PRG vigente (trasposizione attiva degli ambiti di tutela del PPAR) e riportato anche nell'allegato n°11 della presente perizia.

Definitive considerazioni inerenti la trasposizione attiva dei locali ambiti di tutela dei crinali è tuttavia lasciata ad altre professionalità che possono meglio valutare tale trasposizione attiva rispetto l'edificato, l'urbanizzato e quant'altro.

I tematismi legati ad altre prescrizioni riportate dal PPAR e dal PTC per le altre categorie degli altri sistemi non vengono presi in considerazione in questa sede.

**Recanati, 30 settembre 2013**

**Dott. Geol. Mirko Patrizietti**



**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

**Progetto:  
VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA**

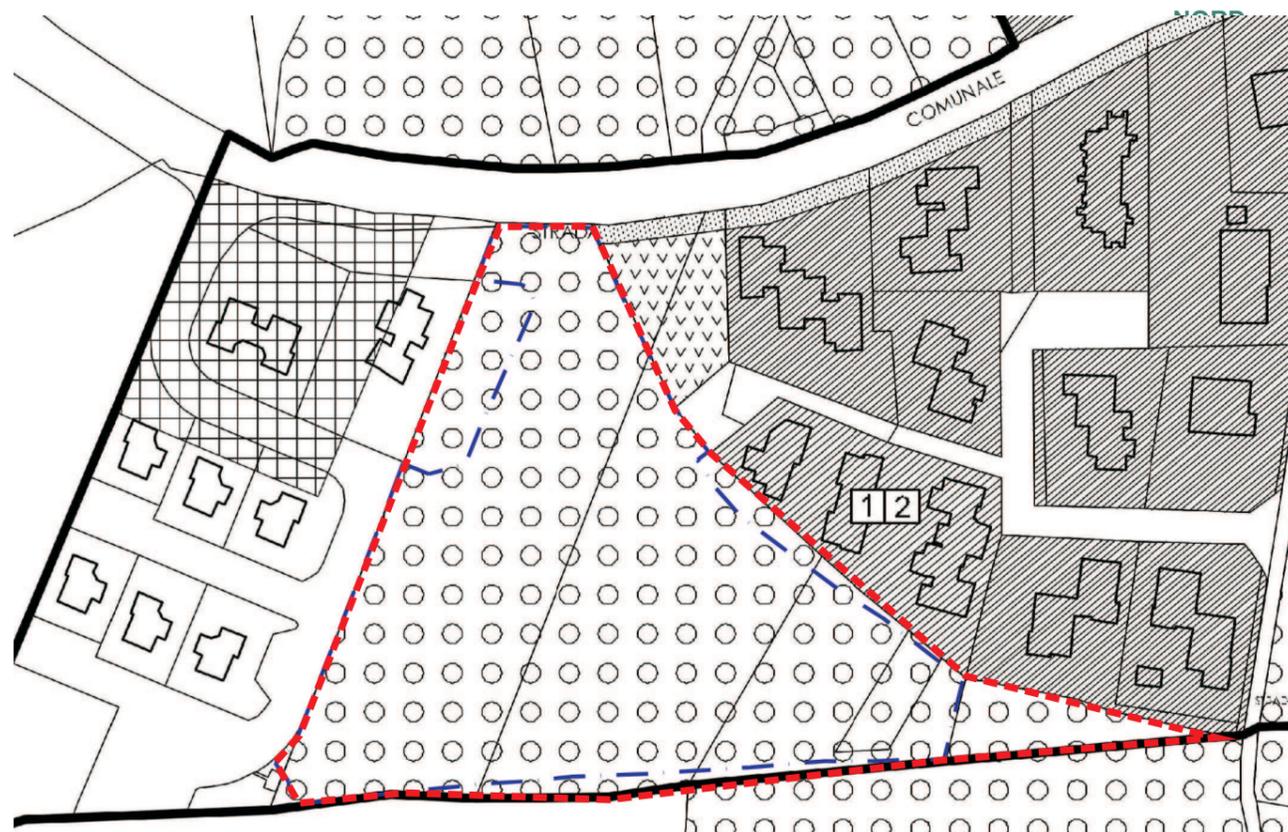
**Committente:  
IMPRESA EDILE  
STEART Srl**

**Geologo:  
Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

**Oggetto: Corografia - Scala 1:25.000  
Stralcio zonizzazione PRG vigente  
Scala 1:10.000**

**Allegati:  
01**

**Data : settembre 2013**



**REGIONE MARCHE  
COMUNE DI RECANATI**

**P.R.G.**

**AGGIORNAMENTO DICEMBRE 2010**

**PIANO REGOLATORE GENERALE**

legge n. 7.08.1942 n.1150 e successive varianti e integrazioni

**ADEGUAMENTO AL PIANO PAESISTICO REGIONALE**

legge regionale n. 05.08.1992 n. 34

<b>TAVOLA N.°</b>	<b>D 13</b>	<b>PROGETTO</b>
<b>RAPPORTO</b>	<b>1:2000</b>	<b>NUCLEI ZONIZZAZIONE</b>



<b>PROGETTO</b>	<b>AREA</b>	<b>DATA</b>	<b>PRODOTTORE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>
NUCLEI ZONIZZAZIONE	RECANATI	2013/10/30	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000
<b>PRODOTTORE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>
STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000
<b>PRODOTTORE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>REDAZIONE</b>
STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000	STUDIO 1000

## CARTA LITOLOGICA



**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

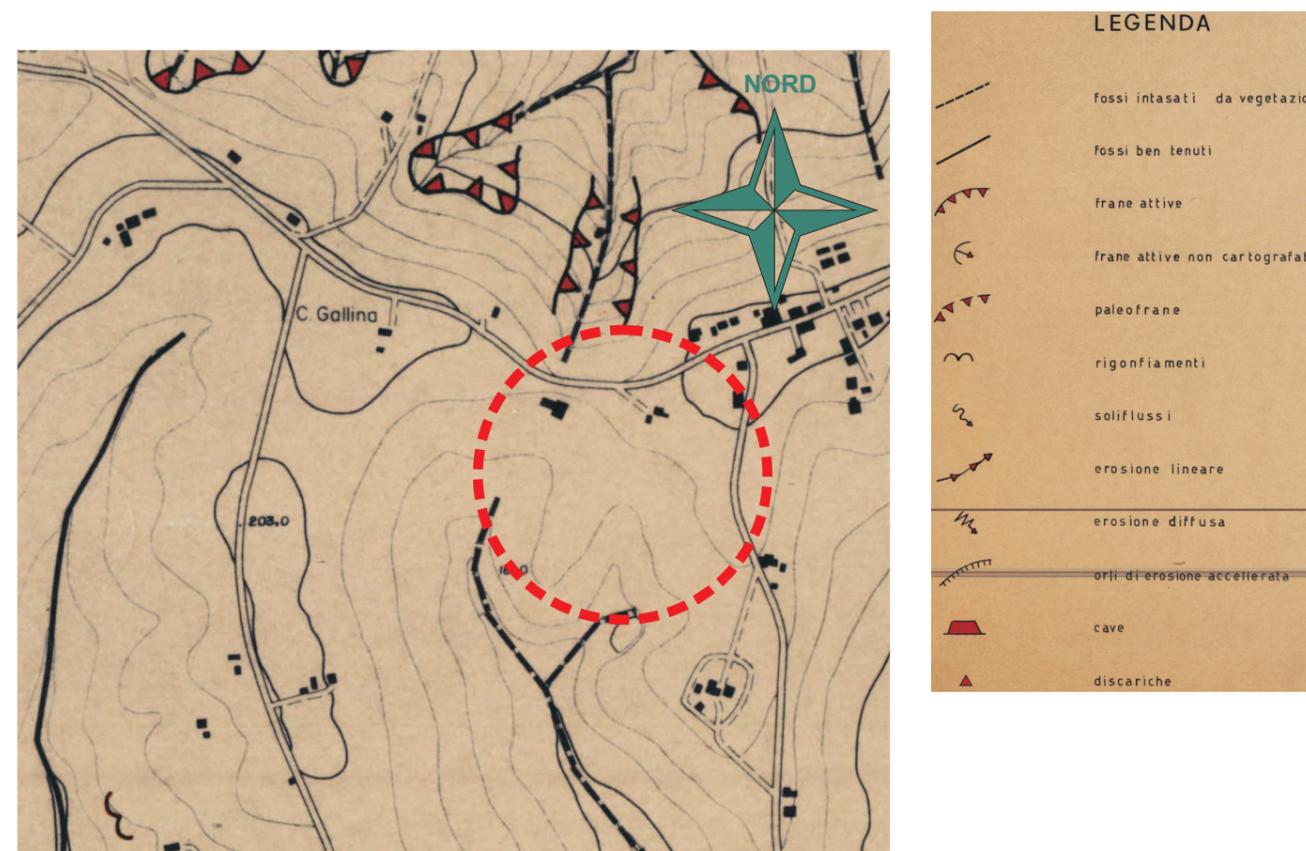
.....  
**Geologo:**  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

**Oggetto: Stralcio PRG - Scala 1:10.000**  
**Carta Litologica B1**  
**Carta Geomorfologica B2**

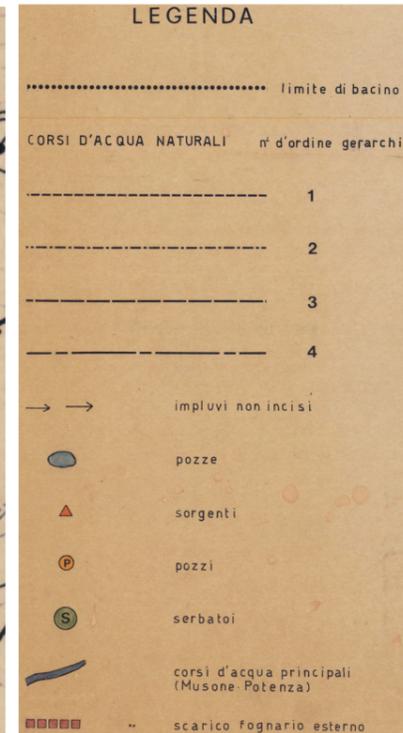
**Allegati:**  
**02**

**Data : settembre 2013**

## CARTA GEOMORFOLOGICA



## CARTA IDROGEOLOGICA



COMUNE DI RECANATI  
- Provincia di Macerata -

Progetto:  
VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA

Committente:  
IMPRESA EDILE  
STEART Srl

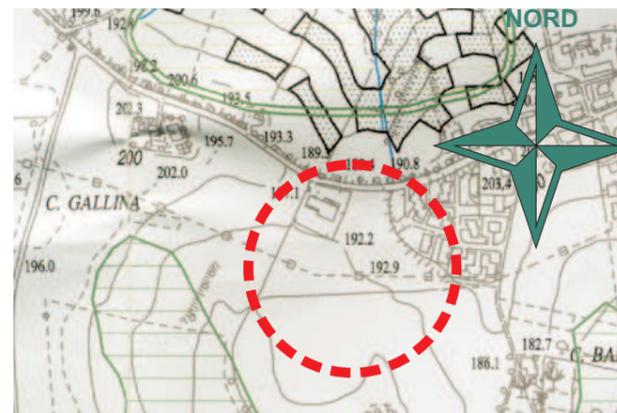
Geologo:  
Dott. MIRKO PATRIZIETTI

Oggetto: Stralcio PRG - Scala 1:10.000  
Carta Idrogeologica B3  
Carta Clivometrica

Allegati:  
**03**

Data : settembre 2013

## CARTA CLIVOMETRICA

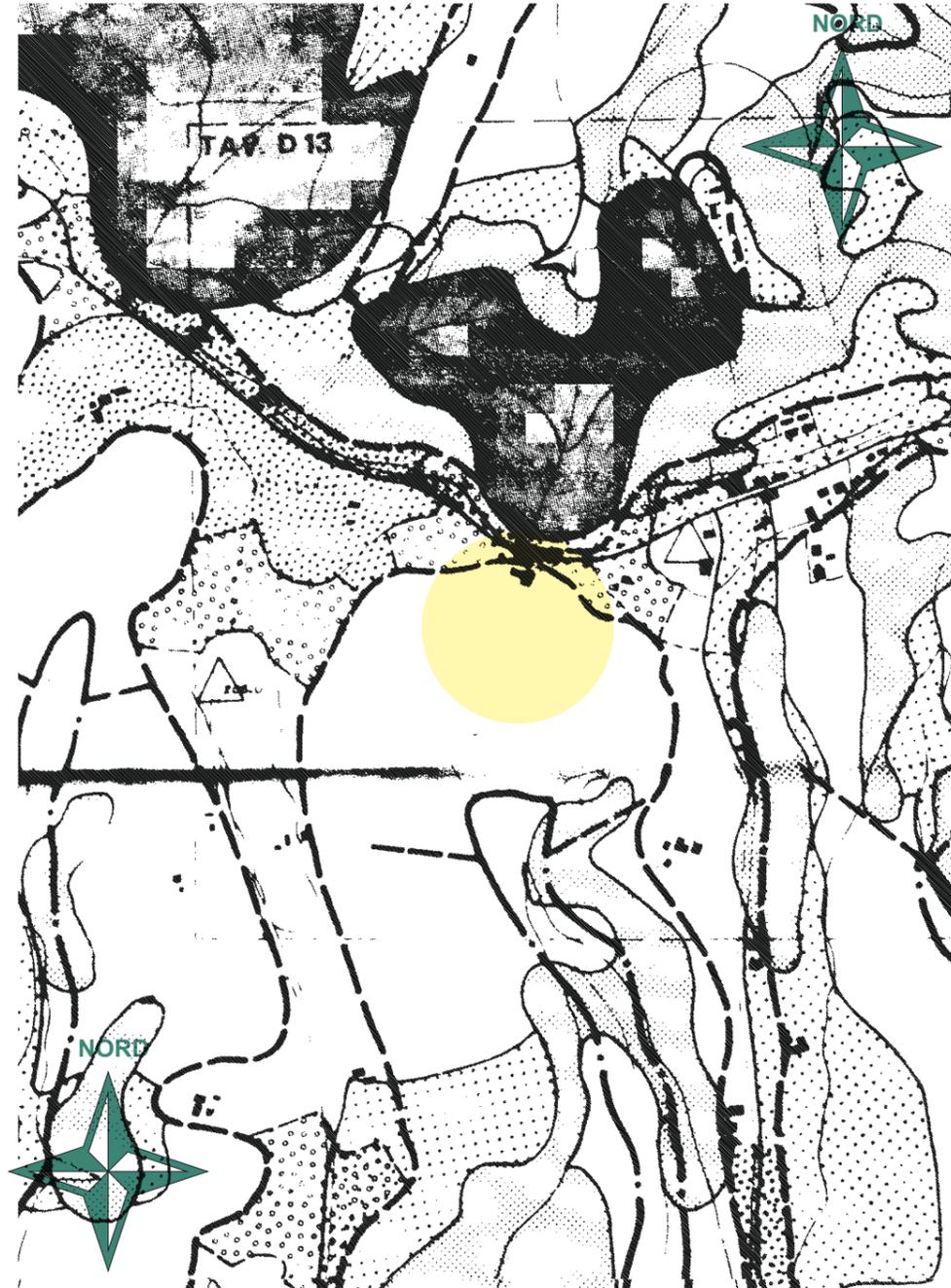


LEGENDA:

AREE CON PENDENZA SUPERIORE AL 30%



# CARTA VINCOLI PPAR



**LEGENDA:**

Ubicazione area d'indagine

**CORSI D'ACQUA E FONDIVALLE**

- Alveo attivo fiumi Potenza-Musone e ambito di pertinenza
- Ambiti a morfologia pianeggiante Pianure alluvionali.
- Ambiti sub-pianeggianti, ondulati, non distinguibili in versanti, crinali e fondovalle.
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua in ambiti sub-pianeggianti e pianeggianti
- Ambiti di fondovalle. Ambiti percepiti come superfici di raccordo dei versanti ma da essi disgiunti

**CRINALI**

- Ambiti di crinale e di dosso a diversa valenza paesistico- territoriale, ma rilevanti alla scala locale e se riferiti al loro intorno
- Pianori e selle. Elementi di crinale a profilo longitudinale concavo a morfologia sub-orizzontale
- Crinali ad andamento sub-orizzontali
- Punti sommitali e di maggior rilievo dell'ambito di pertinenza

**VERSANTI**

- Testata collinare. Ambito in cui si confondono le autonomie dei versanti e dei crinali e che rileva come elemento autonomo percepito per la sua convessità
- Testata di valle. Ambito in cui si confondono le autonomie dei versanti e dei fondovalle e che rileva come elemento percepito per la sua concavità

**AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO**

- Aree franose a rischio geologico elevato
- Aree a rischio geologico potenziale
- Aree soggette a forte erosione superficiale

**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

---

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

---

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

---

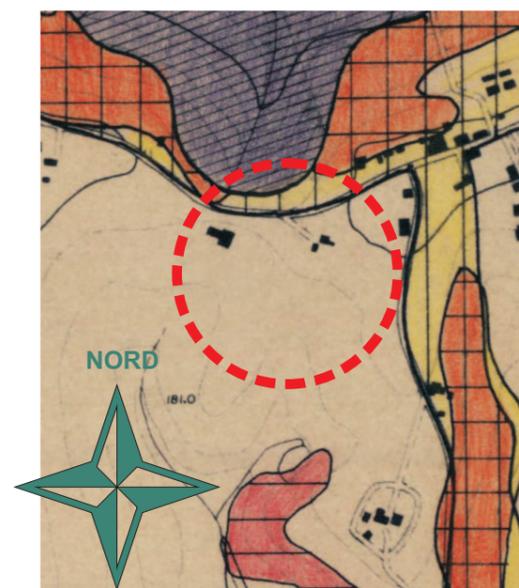
Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

---

Oggetto: Stralcio PRG Tav_B6 - Scala 1:10.000 Carta vincoli PPAR Carta Rischio Geologico	Allegati: <b>04</b>
--	------------------------

Data : settembre 2013

# CARTA RISCHIO GEOLOGICO



**LEGENDA:**

**LEGENDA**

- aree franose a rischio geologico elevato
- aree a rischio geologico potenziale
- aree soggette a forte erosione superficiale
- aree con concomitante rischio geologico ed erosione superficiale
- aree ad elevato rischio di esondazione

**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

**Geologo:**  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

**Oggetto:** Stralcio PRG Adottato Tav\_04  
Carta Zonizzazione  
Scala 1:5.000

**Allegati:**  
**05**

**Data :** settembre 2013



AREA TECNICA: SERVIZIO PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO  
UFFICIO DI PIANO

**P.R.G. in adeguamento al P.T.C.**  
Progetto Urbanistico

UFFICIO DI PIANO: Dott. Arch. Claudio Agostinelli  
Dott. Ing. Marco Colatelli  
Geom. Marco Magalere

COORDINATORE RESPONSABILE: Dott. Arch. Claudio Agostinelli

ZONIZZAZIONE TERRITORIO COMUNALE  
SUD-OVEST

TAV n. **04**

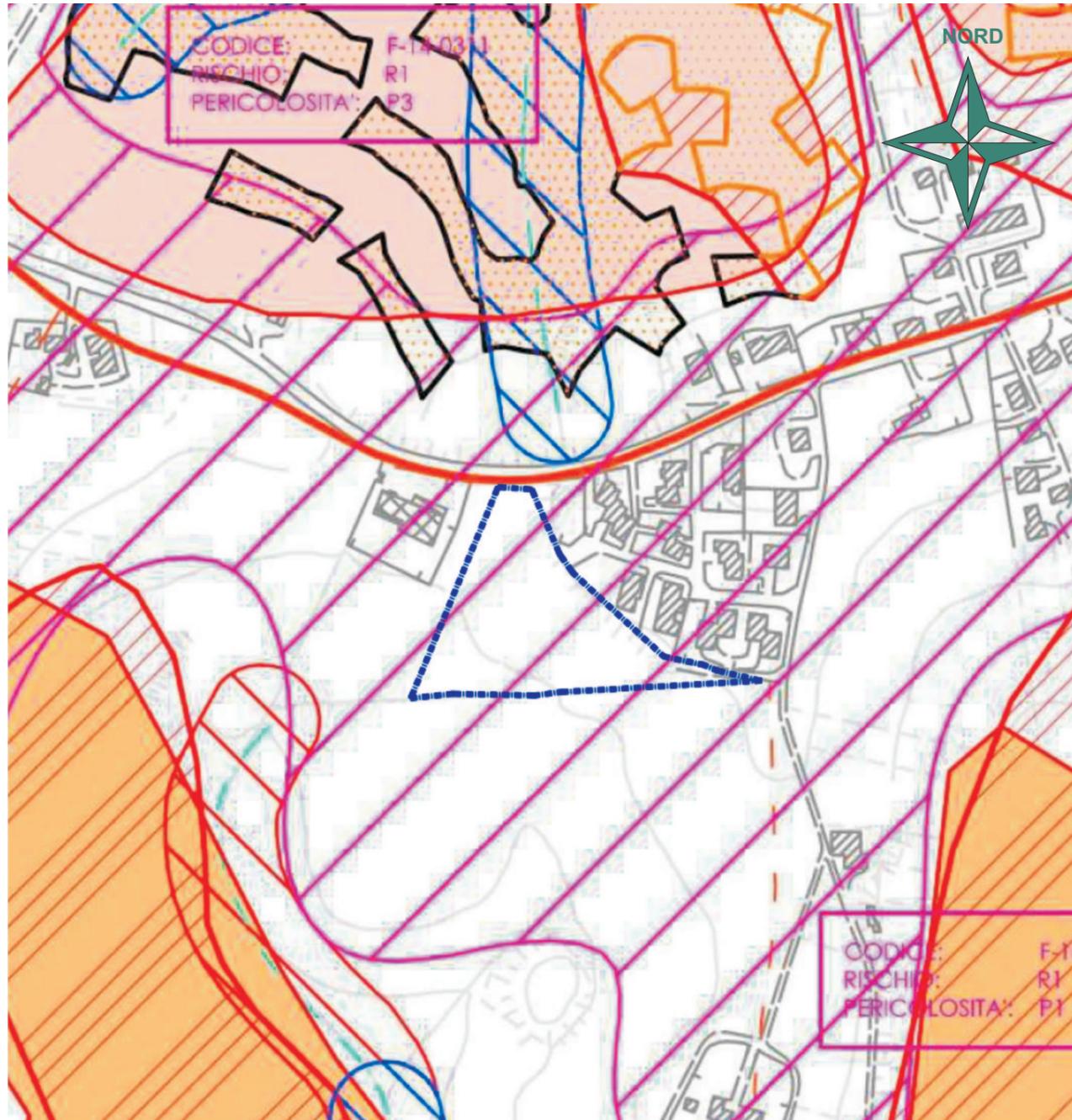
EMA: 8555013 Scale: 1:5.000

Città di Recanati

**LEGENDA**

**VINCOLI**

	RESPECTO CIMITERIALE	art. 43
	AREE VINCOLATE (Art. 137 D.Lgs. n.42 del 22.01.2004)	
	FONTE	art. 31
	IMMOBILE VINCOLATO (Art. 10 D.Lgs. n.42 del 22.01.2004)	art. 31
	AMBITO DI TUTELA (Art. 142 D.Lgs. n.42 del 22.01.2004)	
	ZONE ARCHEOLOGICHE	art. 46
	AMBITO DI TUTELA DI EDIFICI E MANIFATTI STORICI (Art. 40 P.P.A.R.)	
	ACQUEDOTTO PONIFICIO (SEC. XVII)	
	VP - VERDE PRIVATO	art. 44
	FF - PARCO FLUVIALE	art. 47



**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA

**Committente:**  
IMPRESA EDILE  
STEART Srl

**Geologo:**  
Dott. MIRKO PATRIZIETTI

**Oggetto:** Stralcio PRG Adottato Tav\_GEO5  
Carta dei Vincoli  
Scala 1:10.000

**Allegati:**  
**06**

**Data :** settembre 2013

**LEGENDA**

LIMITE COMUNALE	
CRINALE CLASSE 1	
CRINALE CLASSE 2	
CRINALE CLASSE 3	
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR

NORMA	CLASSI	PRESCRIZIONE DI BASE TRANSITORIE		PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	
		AMBITI PROVVISORI DI TUTELA Dall'alto in mt. per lato	FASCIA DEFINITIVA DI TUTELA Dall'alto in mt. per lato	AMBITI PROVVISORI DI TUTELA Dall'alto in mt. per lato	FASCIA DEFINITIVA DI TUTELA Dall'alto in mt. per lato
P.P.A.R. NTA art. 30	1	20 mt.	7 mt.	20 mt.	7 mt.
	2	15 mt.	5 mt.	15 mt.	5 mt.
	3	5 mt.	2 mt. *	5 mt.	2 mt. *

CORSO D'ACQUA DI CLASSE 1	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 2	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 3	
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA INTEGRALE	art. 29 NTA PPAR art. 23 NTA PTC
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA ORIENTATA	art. 27 NTA PPAR
AREE DI CONFLUENZA FLUVIALE	art. 23.11 NTA PTC

**Ambiti di tutela (SA fascia subappenninica)**

NORMA	CLASSI	PRESCRIZIONE DI BASE TRANSITORIE		PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	
		TUTELA INTEGRALE Fascia (mt. su ogni lato)	ZONA DI RISPETTO INEDIFICABILE Fascia (mt. su ogni lato)	TUTELA INTEGRALE Fascia (mt. su ogni lato)	ZONA DI RISPETTO INEDIFICABILE Fascia (mt. su ogni lato)
P.P.A.R. NTA art. 29	1	175 mt.	100 mt.	175 mt.	100 mt.
	2	135 mt.	50 mt.	135 mt.	50 mt.
	3	75' mt.	35 mt.	75' mt.	35 mt.

\* I valori indicati sono ridotti della metà per i corsi d'acqua di 3a classe non iscritti negli elenchi di cui al R.D. 11.12.1933, n.1775.

--- Ambito di tutela D.lgs. 22/01/2004 n.42 art. 142 relativo ai corsi d'acqua di cui al R.D. 11/12/2003 n. 1775.

D.lgs. 22/01/2004 n.42 art. 142	Fascia di 150 mt. ciascuna misurata dalle sponde o piede degli argini	Autorizzazione paesistica ai sensi del D.lgs. n.42/2004 art. 148
---------------------------------	---	--

PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	art. 25.3.1 NTA PTC
AREE IN DISSESTO SU TERRENI CON PENDENZA > 30%	art. 25.3.2 NTA PTC
PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	art. 25.3.2 NTA PTC
AREE IN DISSESTO	art. 25.3.2 NTA PTC
PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	art. 25.3.2 NTA PTC
AREE IN DISSESTO QUIESCENTI	art. 25.3.2 NTA PTC
PRESCRIZIONE DI BASE PERMANENTI	art. 25.3.3 NTA PTC
AREE STABILI CON PENDENZA > 30%	art. 25.3.3 NTA PTC
AREA DI VERSANTE IN DISSESTO (AVD_P1 e AVD_P2)	art. 12 NTA PAI
AREA DI VERSANTE IN DISSESTO CON LIVELLO DI PERICOLOSITA' ELEVATA (AVD_P3)	art. 12 NTA PAI
AREA INONDABILE (AIN)	art. 9 NTA PAI
AREA DI ESODAZIONE	art. 27 NTA PTC
IPOTESI DI COLLASSO DIGA CASTRECCIONI	



AREA TECNICA SERVIZIO PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO  
UFFICIO DI PIANO

**P.R.G. in adeguamento al P.T.C.**

**Sistema ambientale**

UFFICIO DI PIANO:

Dott. Arch. Claudio Agostinelli  
Dott. Ing. Marco Catalini  
Geom. Marco Magnanera

CONSULENTE:

Dott. Sandro Sabbatini

COORDINATORE RESPONSABILE:

Dott. Arch. Claudio Agostinelli

CARTA DELLO SCENARIO DELLE PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO E TRASPOSIZIONE ATTIVA DEGLI AMBITI DI TUTELA PER LE CATEGORIE DELLA STRUTTURA GEOMORFOLOGICA

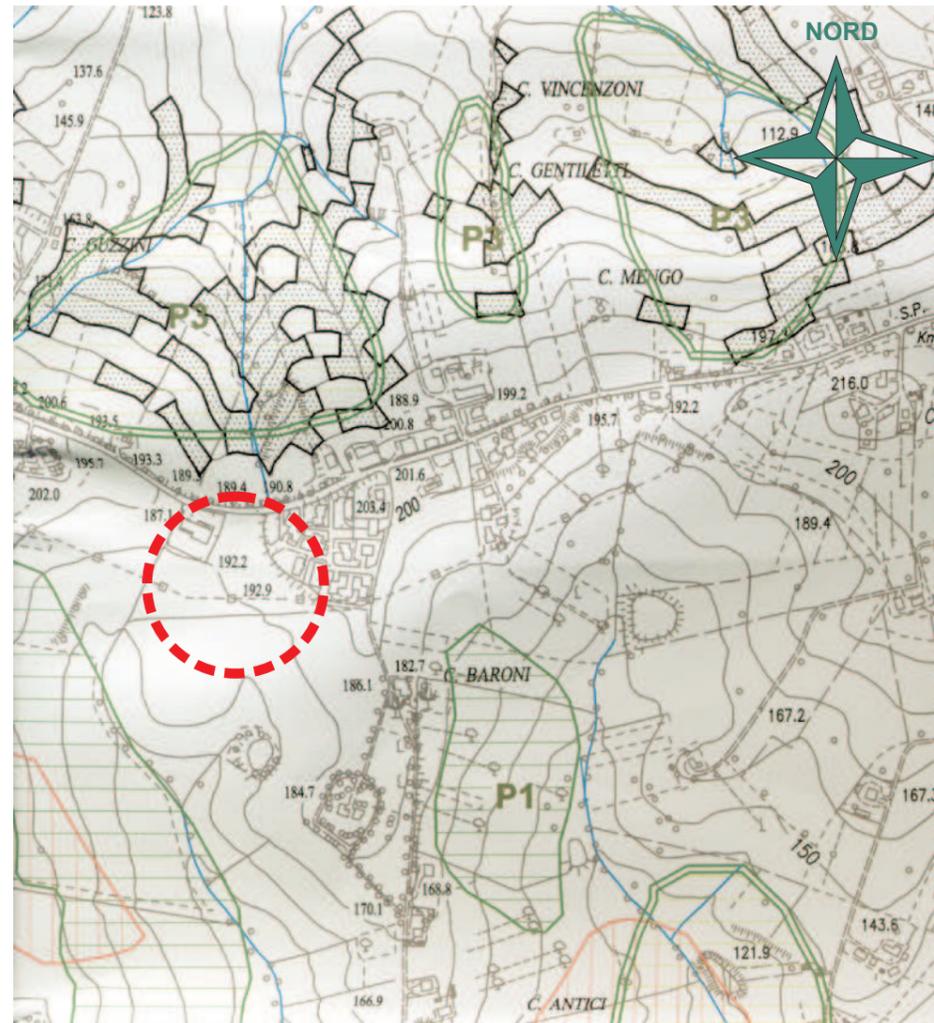
TAV n.  
**GEO5**

Data: 09/09/2013 Scala: 1:10.000

PROVINCIA DI MACERATA - SERVIZIO PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO - UFFICIO DI PIANO

Città di Recanati

# CARTA VINCOLI PAI-PTC E CLIVOMETRICA



**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

---

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

---

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

---

Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

---

Oggetto: Carta dei Vincoli PAI (Tav_RI_45/a) e PTC Carta Clivometrica Scala 1:10.000	Allegati: <b>07</b>
--	------------------------

Data : settembre 2013

LIMITE COMUNALE	
CORSO D'ACQUA Parte A4 Cap.2 Allegato C PTC	
AREE CON PENDENZA SUPERIORE AL 30%	
TRASPOSIZIONE AREA IN FRANA DAL PAI CLASSE P1 / P2	
TRASPOSIZIONE AREA IN FRANA DAL PAI CLASSE P3	
TRASPOSIZIONE AREA IN FRANA ATTIVA DAL PTC (Tav EN_4)	
TRASPOSIZIONE AREA IN FRANA QUIESCENTE DAL PTC (Tav EN_4)	
AREE IN ESONDAZIONE	

**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

Progetto:  
**VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA**

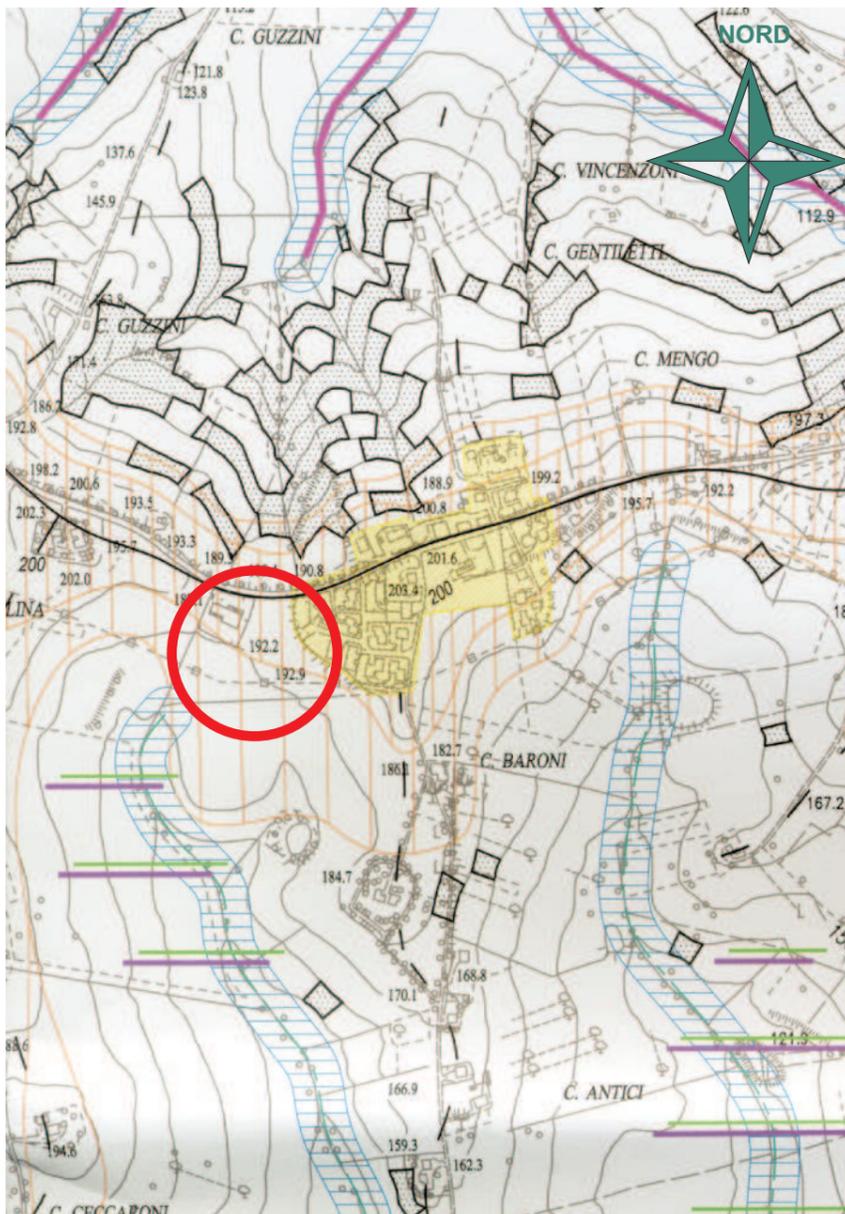
Committente:  
**IMPRESA EDILE  
STEART Srl**

Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

Oggetto: **Carta degli Ambiti di Tutela  
Provvisori PTC - Scala 1:10.000  
- Trasposizione Passiva -**

Allegati:  
**08**

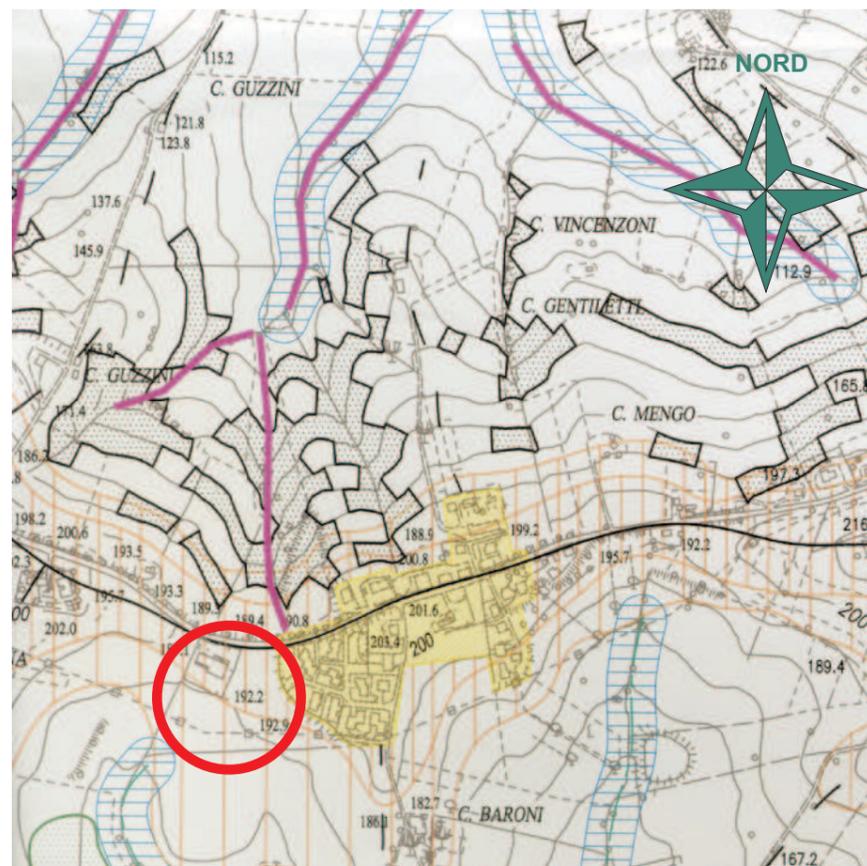
Data : settembre 2013



**LEGENDA**

LIMITE COMUNALE		
GALASSO D.L. 22.01.2004 n.42 (EX L. 435/85) CORSI D'ACQUA		
CRINALE DI CLASSE 1 (dislivello 7 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CRINALE DI CLASSE 2 (dislivello 5 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CRINALE DI CLASSE 3 (dislivello 2 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 1		
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 2		
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 3		
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTI	art. 30 NTA PPAR	
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA TEMPORANEI	art. 30 NTA PPAR	
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTI	art. 29 NTA PPAR art. 7.1.18 NTA PTC	
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA TEMPORANEI	art. 29 NTA PPAR art. 7.1.19 NTA PTC	
PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI (VERSANTI)	art. 31 NTA PPAR art. 25.3 NTA PTC	
AREA DI PRG VIGENTE	art. 23.10 bis NTA PTC	
DISSESTI IDROGEOMORFOLOGICI IN AREE URBANIZZATE (Tav. EN_5 PTC)	art. 25.2 NTA PTC	
DISSESTI IDROGEOMORFOLOGICI POTENZIALI IN AREE NON URBANIZZATE (Tav. EN_5 PTC)	art. 25.2 NTA PTC	
DISSESTI IDROGEOMORFOLOGICI IN AREE NON URBANIZZATE (Tav. EN_5 PTC)	art. 25.2 NTA PTC	
AREE ESONDABILI CON MAGGIORE FREQUENZA (Tav. EN_5 PTC)	art. 27.1 NTA PTC	
AREE ESONDABILI PER PIENE ECCEZIONALI (Tav. EN_5 PTC)	art. 27.2 NTA PTC	
TRATTI SOGGETTI AD EROSIONE LATERALE (Tav. EN_6 PTC)	art. 23.4 NTA PTC	
AREE SOGGETTE AD ESONDAZIONI (Tav. EN_6 PTC)	art. 27.3 NTA PTC	
OPERE IDRAULICHE IN DEGRADO E CON SCALZAMENTI DELLE FONDAZIONI (Tav. EN_6 PTC)	art. 23.5 NTA PTC	
VERSANTI IN DISSESTO ATTIVO e/o QUIESCENTE CON PENDENZA > 30% (Tav. EN_6 PTC)	art. 25.3.1 NTA PTC	
VERSANTI IN DISSESTO ATTIVO e/o QUIESCENTE CON PENDENZA < 30% (Tav. EN_6 PTC)	art. 25.3.2 NTA PTC	

VERSANTI CON PENDENZA > 30% (Tav. EN_6 PTC)	art. 25.3.3 NTA PTC	
AMBITO DI PIANURE ALLUVIONALI (LIMITE) (Tav. EN_6 PTC)	art. 21.2 NTA PTC	
EROSIONE IN TERRENI ALLUVIONALI (Tav. ES_8 PTC)	art. 23.4 NTA PTC	
CONOIDE DI DEIEZIONE QUIESCENTE (Tav. ES_8 PTC)		
FOSSO DI RUSCELLAMENTO CONCENTRATO (Tav. ES_8 PTC)	art. 23.12 NTA PTC	
SORGENTE CON PORTATA NON CONOSCIUTA (Tav. ES_8 PTC)	art. 7.1.19 NTA PTC	
POZZO CON SOLLEVAMENTO (Tav. ES_8 PTC)	art. 7.1.19 NTA PTC	
AREA DI FONDOVALLE (LIMITE) (Tav. ES_8 PTC)	art. 21.2 NTA PTC	



**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

Progetto:  
**VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA**

Committente:  
**IMPRESA EDILE  
STEART Srl**

Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

Oggetto: **Carta degli Ambiti di Tutela  
Permanenti PTC - Scala 1:10.000  
- Trasposizione Attiva -**

Allegati:  
**09**

Data : settembre 2013

**LEGENDA**

LIMITE COMUNALE		
GALASSO D.L. 22.01.2004 n.42 (EX L. 435/85) CORSI D'ACQUA		
CRINALE DI CLASSE 1 (dislivello 7 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CRINALE DI CLASSE 2 (dislivello 5 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CRINALE DI CLASSE 3 (dislivello 2 m.) TUTELA PERMANENTE	art. 30 NTA PPAR	
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 1		
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 2		
CORSO D'ACQUA DI CLASSE 3		
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTI	art. 30 NTA PPAR	
CRINALI CON AMBITO DI TUTELA TEMPORANEI	art. 30 NTA PPAR	
CORSI D'ACQUA CON AMBITO DI TUTELA PERMANENTI	art. 29 NTA PPAR art. 7.1.19 NTA PTC	
PRESCRIZIONE di BASE PERMANENTI (VERSANTI)	art. 31 NTA PPAR art. 25.3 NTA PTC	
AREA DI PRG VIGENTE	art. 23.10 bis NTA PTC	
VERSANTI IN DISSESTO ATTIVO e/o QUIESCENTE CON PENDENZA > 30%	art. 25.3.1 NTA PTC	
VERSANTI IN DISSESTO ATTIVO e/o QUIESCENTE CON PENDENZA < 30%	art. 25.3.2 NTA PTC	
AMBITO DI PIANURE ALLUVIONALI (LIMITE)	art. 21.2 NTA PTC	
FOSSO DI RUSCELLAMENTO CONCENTRATO	art. 23.12 NTA PTC	
SORGENTE CON PORTATA NON CONOSCIUTA	art. 7.1.19 NTA PTC	
POZZO CON SOLLEVAMENTO	art. 7.1.19 NTA PTC	

**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

.....  
**Geologo:**  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

**Oggetto:** Stralcio Catastale  
Scala 1:5.000

**Allegati:**  
**10**

**Data :** settembre 2013

Stralcio Catastale  
Foglio n° 72  
P.lle n°252/255/283-287/293-299/300-306  
Scala 1:5.000



**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

Progetto:  
**VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA**

Committente:  
**IMPRESA EDILE  
STEART Srl**

Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

Oggetto: **Planimetria Generale**  
Scala **1:1.000**

Allegati:  
**11**

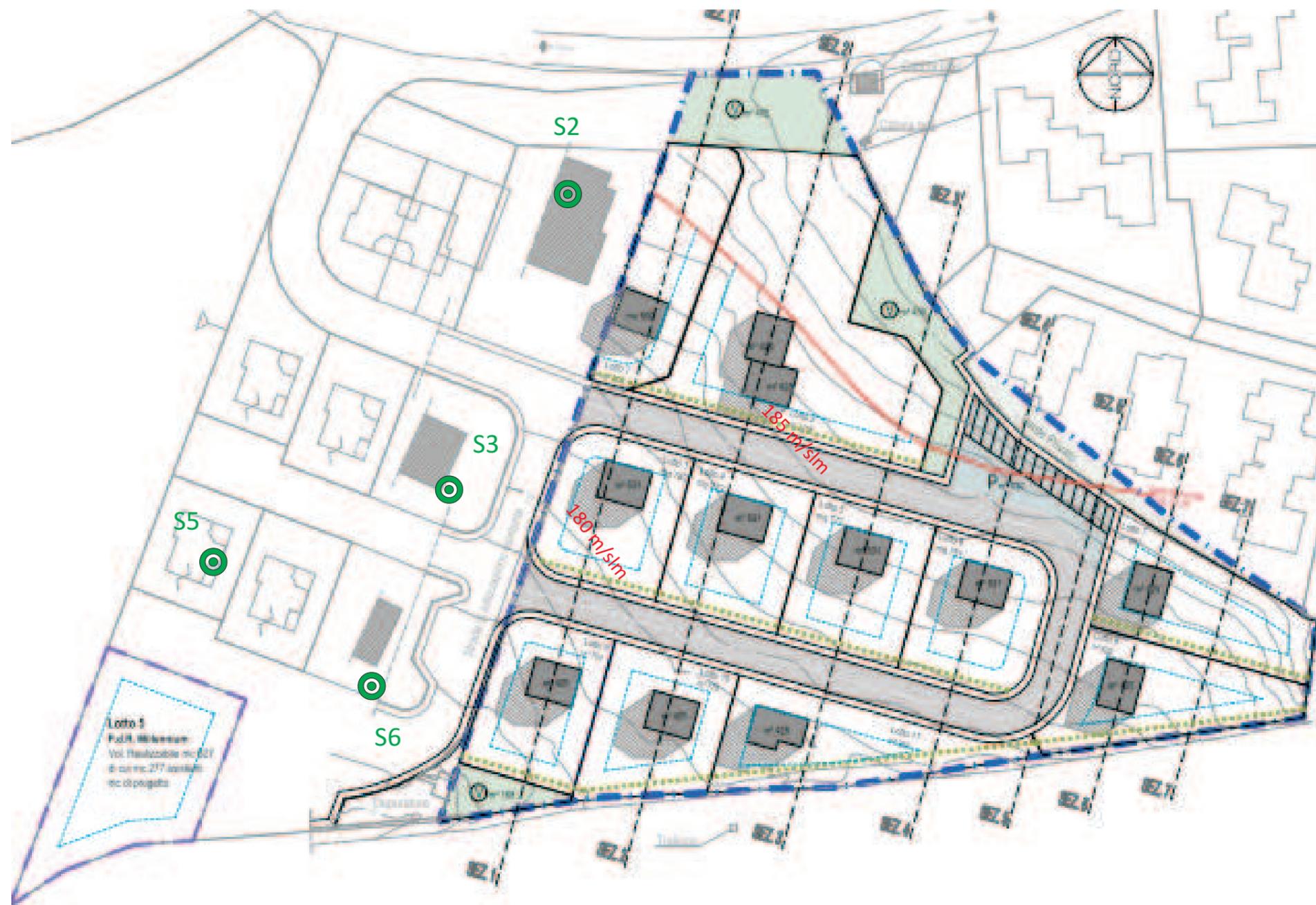
Data : settembre 2013

**LEGENDA:**

**Sn**



Ubicazione sondaggio reperito



COMMITTENTE: **3D.MILLENNIUM S.a.s.**  
 CANTIERE: **C.da SANTA LUCIA**  
 LOCALITA': **RECANATI (MC)**  
 DATA: **17.11.2003**

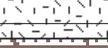
ALLEGATO: **10**  
 QUOTA: **p. c. attuale**

**STUDIO DI GEOLOGIA**  
**Dr. Geol.**  
**MIRKO PATRIZIETTI**  
 Via Roma n°44/B - RECANATI  
 Telefono: 071 - 757.63.73

**SONDAGGIO N°2**

sistema di perforazione: meccanico, a rotazione, a secco.  
 carotiere: tipo Shelby da 150 mm.

C1 CAMPIONE INDISTURBATO  
 CAMPIONE DISTURBATO

SCALA mt.	PROFONDITA' DAL P.C.	S C H E M A STRATIGRAF.	SPESSORE STRATI	CAMPIONI	DESCRIZIONE GEOLITOLOGICA	ACQUA	Tubi piezometrici	PENETROM. TASCABILE Kg/cm <sup>2</sup>	VANE TESTER Kg/cm <sup>2</sup>	NOTE:
1	0.40		0.40		RIPORTO					
2			2.10		SUBSTRATOALTERATO: Limo argilloso marnoso, nocciola, di media plasticità, di consistenza dura, con macule d'alterazione azzurrognole, rare concrezioni calcaree in noduli e livelli sabbiosi.			5.0		
3	2.50							>6.0		
4										
5										
6										
7	7.00				SUBSTRATOAZZURROGNOLO: Limo argilloso marnoso, grigiastro/azzurrognolo, di media plasticità, di consistenza molto dura, stratificato a livelli di sabbia grigiastra.					
8										
9										
10										
11										
12										
13										



COMMITTENTE: **3D.MILLENNIUM S.a.s.**  
 CANTIERE: **C.da SANTA LUCIA**  
 LOCALITA': **RECANATI (MC)**  
 DATA: **17.11.2003**

ALLEGATO: **10**  
 QUOTA: **p. c. attuale**

**STUDIO DI GEOLOGIA**  
**Dr. Geol.**  
**MIRKO PATRIZIETTI**  
 Via Roma n°44/B - RECANATI  
 Telefono: 071 - 757.63.73

**SONDAGGIO N°5**

sistema di perforazione: meccanico, a rotazione, a secco.  
 carotiere: tipo Shelby da 150 mm.

C1 CAMPIONE INDISTURBATO  
 CAMPIONE DISTURBATO

SCALA mt.	PROFONDITA' DAL P.C.	S C H E M A STRATIGRAF.	SPESSORE STRATI	CAMPIONI	DESCRIZIONE GEOLITOLOGICA	ACQUA	Tubi piezometrici	PENETROM. TASCABILE Kg/cm <sup>2</sup>	VANE TESTER Kg/cm <sup>2</sup>	NOTE:
1	1.20		1.20		RIPORTO					<p><b>NOTE:</b>            A 7.80 metri debole infiltrazione idrica.</p>
2	2.50		2.20		COLTRE DI COPERTURA: Limo argilloso debolmente sabbioso marrone, di media plasticità, di consistenza dura, friabile, con macule d'alterazione e rare concrezioni calcaree in noduli. Da 2.5 metri limo argilloso con abbondanti concrezioni calcaree (Eluvium).					
3	3.40									
4				3.70 4.00 C1	SUBSTRATO ALTERATO: Limo argilloso marnoso, nocciola, di media plasticità, di consistenza dura, con macule d'alterazione azzurrognole e rare concrezioni calcaree in noduli. Tra 6.0 e 8.0 metri con livelli sabbiosi. A 7.8 metri debole infiltrazione idrica.					
5										
6			4.40					5.0		
7										
8	7.80 8.00					7.80				
9					SUBSTRATO AZZURROGNOLO: Limo argilloso marnoso, grigiastro/azzurrognolo, di media plasticità, di consistenza molto dura, stratificato a livelli di sabbia grigiastra.					
10										
11										
12										
13										

COMMITTENTE: **3D.MILLENNIUM S.a.s.**  
 CANTIERE: **C.da SANTA LUCIA**  
 LOCALITA': **RECANATI (MC)**  
 DATA: **17.11.2003**

ALLEGATO: **10**  
 QUOTA: **p. c. attuale**

**STUDIO DI GEOLOGIA**  
**Dr. Geol.**  
**MIRKO PATRIZIETTI**  
 Via Roma n°44/B - RECANATI  
 Telefono: 071 - 757.63.73

**SONDAGGIO N°6**

sistema di perforazione: meccanico, a rotazione, a secco.  
 carotiere: tipo Shelby da 150 mm.

C1 CAMPIONE INDISTURBATO  
 CAMPIONE DISTURBATO

SCALA mt.	PROFONDITA' DAL P.C.	S C H E M A STRATIGRAF.	SPESSORE STRATI	CAMPIONI	DESCRIZIONE GEOLITOLOGICA	ACQUA	Tubi piezometrici	PENETROM. TASCABILE Kg/cm <sup>2</sup>	VANE TESTER Kg/cm <sup>2</sup>	NOTE:
1	0.80		0.80		RIPORTO					
2					COLTREDICOPERTURA: Limo argilloso marrone, di media plasticità, di consistenza compatta, con puntature nerastre torbose, macule d'alterazione e rare concrezioni calcaree in noduli. Da 3.7 metri limo argilloso duro (Eluvium).			3.5		
3			3.70					3.0	0.8	
4	3.70							2.8	0.7	
5	4.50				SUBSTRATOALTERATO: Limo argilloso marnoso, nocciola, di media plasticità, di consistenza dura, con macule d'alterazione azzurrognole e rare concrezioni calcaree in noduli.			5.5		
6			3.30					4.0		
7								4.0		
8	7.80 8.00				SUBSTRATOAZZURROGNOLO: Limo argilloso marnoso, grigiastro/azzurrognolo, di media plasticità, di consistenza molto dura, stratificato a livelli di sabbia grigiastra.			4.0		
9								4.0		
10								4.0		
11								5.0		
12										
13										

**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA

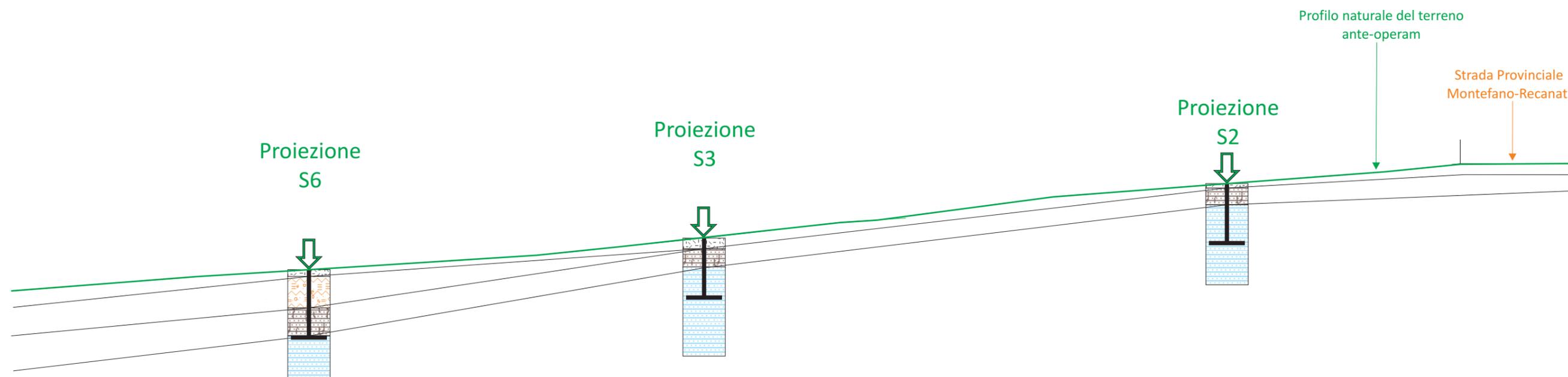
**Committente:**  
IMPRESA EDILE  
STEART Srl

**Geologo:**  
Dott. MIRKO PATRIZIETTI

Oggetto: Sezione geologica  
- interpretativa -  
Scala 1:500

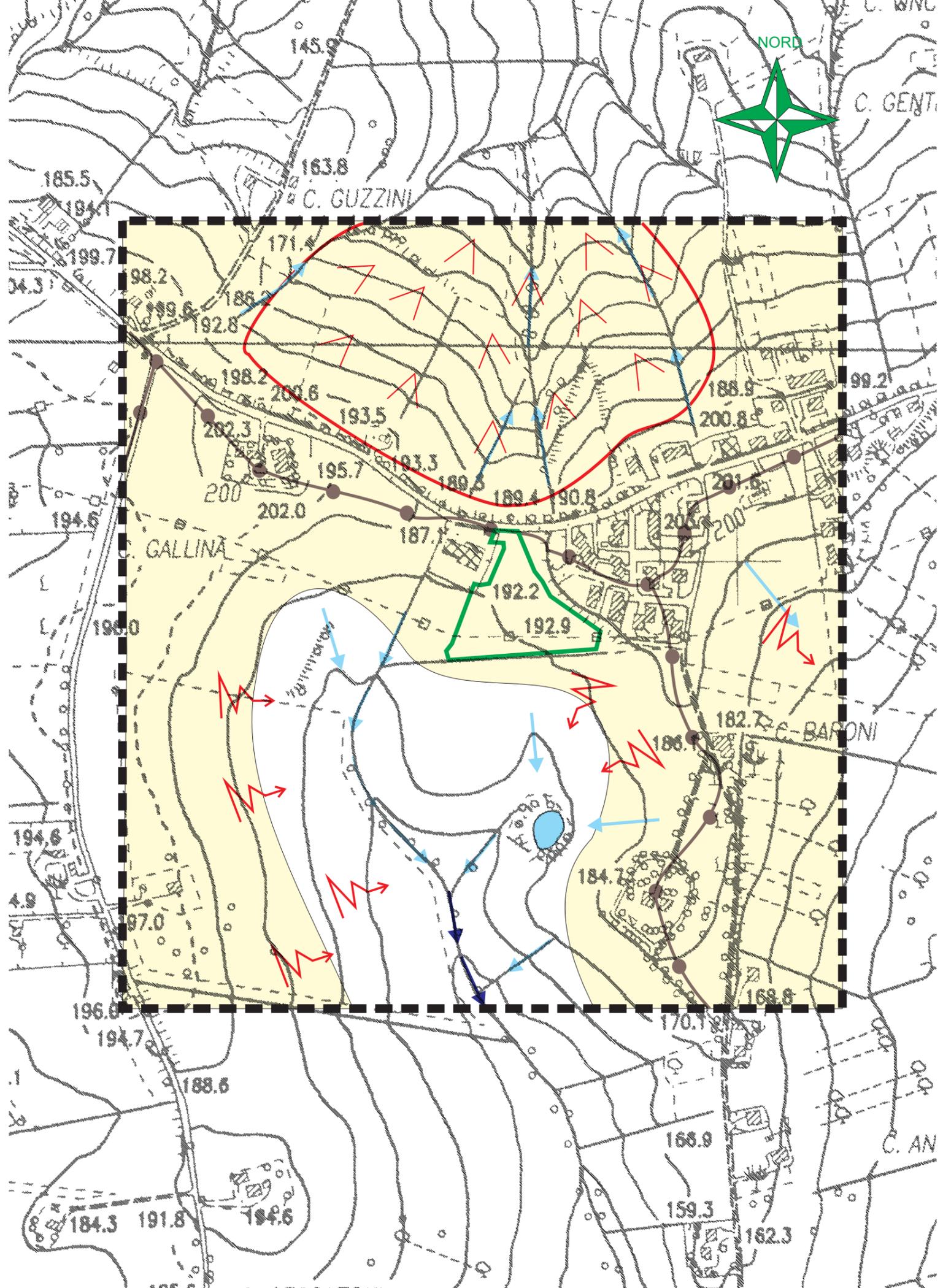
Allegati:  
**13**

Data : settembre 2013



**LEGENDA:**

-  Riporto/Terreno Vegetale
-  Coltre di copertura  
limo argilloso sabbioso
-  Substrato alterato pelitico
-  Substrato pelitico grigiastro
-  Limite litostratigrafico  
certo/incerto



**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

Progetto:  
**VARIANTE URBANISTICA  
SANTA LUCIA**

Committente:  
**IMPRESA EDILE  
STEART Srl**

Geologo:  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

Oggetto: **Carta Geologica Litotecnica  
con elementi morfologici ed  
idrogeologici - Scala 1:2.000**

Allegati:  
**14**

Data : settembre 2013

**LEGENDA:**

 Ubicazione area d'intervento

**CARTA GEOLOGICA E LITOTECNICA**

 Depositi eluvio colluviali con spessore  $H \geq 5.0$  metri  
Limi argillosi, talora con parti sabbiosi.  
(Materiali pseudo-coerenti di consistenza compatta, a compressibilità bassa/media e permeabilità bassa/media):  
 $\gamma=1.8-2.0$  t/mc;  $C_u=6-12$  t/mq;  $\phi=23^\circ-26^\circ$   
Unità Litotecnica: F1-E2

 Substrato  
Limi argillosi marnosi alternati a livelli sabbiosi e limosi sabbiosi.  
(Materiali pseudo-coerenti, di media plasticità di consistenza essenzialmente dura, a compressibilità bassa e permeabilità bassa):  
 $\gamma=2.0-2.1$  t/mc;  $C_u>10$  t/mq;  $\phi=22^\circ-25^\circ$   
Unità Litotecnica: F1-E2

**CARTA GEOMORFOLOGICA**

 Soliflusso

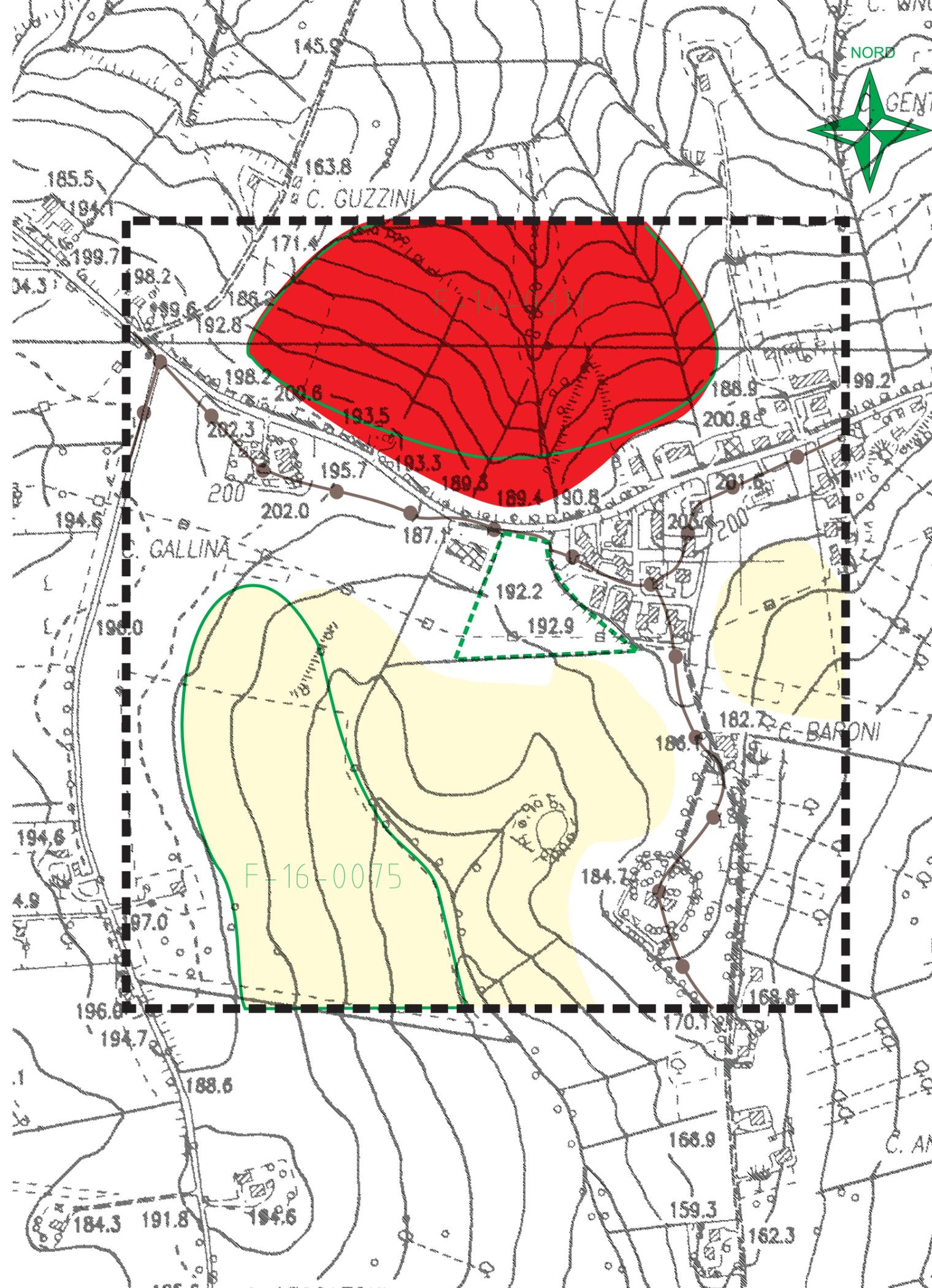
 Frana roto traslazionale

 Crinale morfologico

 Laghetto antropico

 Fosso S. Antonio

 Impluvio appena accennato



**COMUNE DI RECANATI**

- Provincia di Macerata -

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

**Geologo:**  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

Oggetto: Carta della Pericolosità Geologica  
 e dei Vincoli P.A.I.  
 Scala 1:5.000

Allegati:  
**15**

Data : settembre 2013

**LEGENDA:**

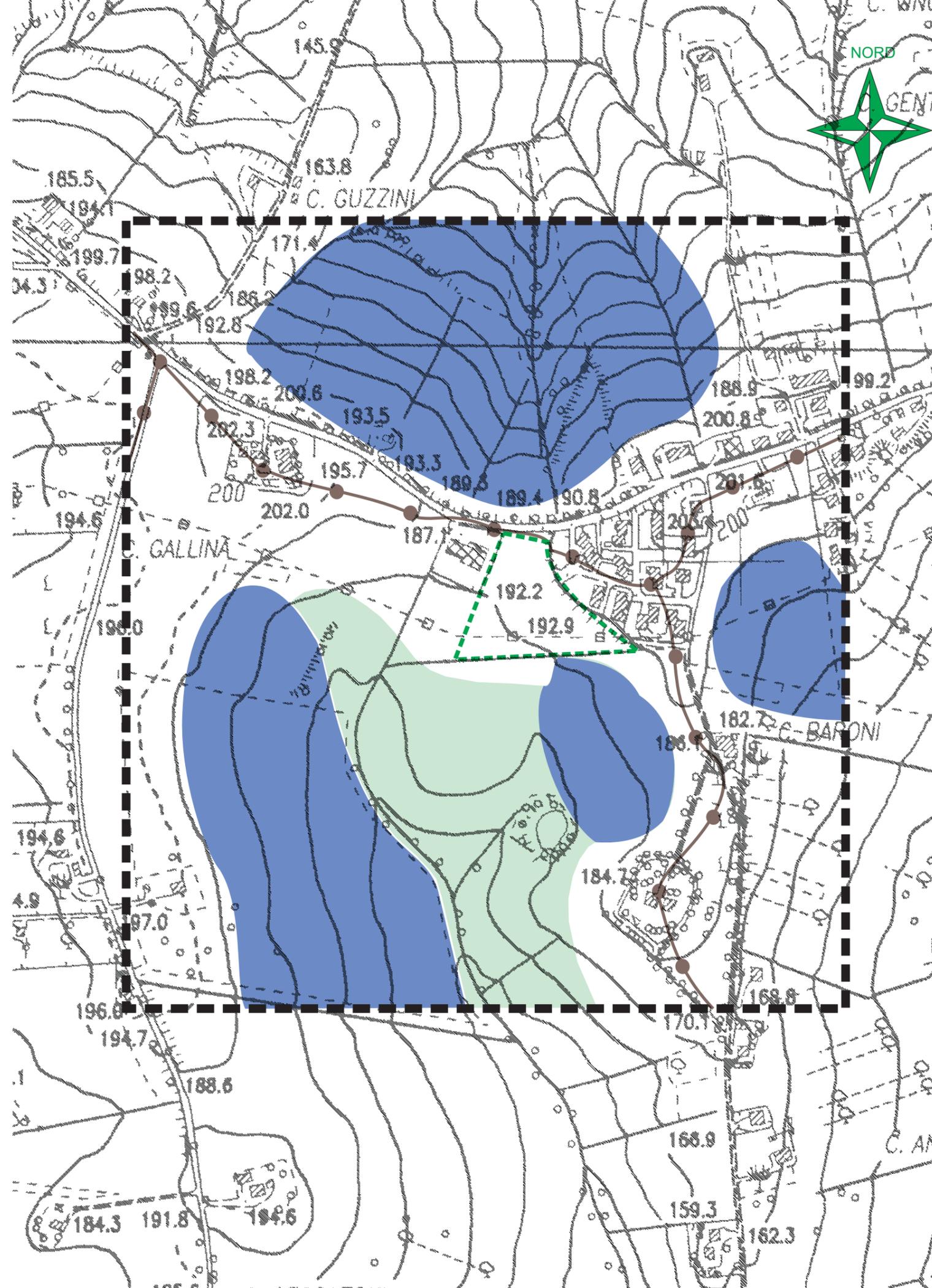
 Ubicazione proprietà  
 STEART Srl

**CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICHE**

-  Aree con substrato affiorante o quasi  
 Livello pericolosità geologica:  
**BASSO**
-  Aree con forti spessori della coltre di  
 copertura in cui è opportuno effettuare  
 indagini specifiche ed eventualmente  
 interventi preventivi o correttivi.  
 Livello pericolosità geologica:  
**MEDIO**
-  Aree con Soliflussi superficiali  
 Livello pericolosità geologica:  
**MEDIO**
-  Aree instabili.  
 Livello pericolosità geologica:  
**ALTO**

**VINCOLI P.A.I.**

-  **VINCOLO P.A.I. (F-14-0311)**  
 Frana di Scorrimento Attiva  
 con Pericolosità P3 e Rischio R1
-  **VINCOLO P.A.I. (F-16-0075)**  
 Soliflusso Attivo  
 con Pericolosità P1 e Rischio R1



**COMUNE DI RECANATI**  
- Provincia di Macerata -

---

**Progetto:**  
**VARIANTE URBANISTICA**  
**SANTA LUCIA**

---

**Committente:**  
**IMPRESA EDILE**  
**STEART Srl**

---

**Geologo:**  
**Dott. MIRKO PATRIZIETTI**

---

Oggetto: Carta del Rischio Sismico Scala 1:5.000	Allegati: <b>16</b>
---	------------------------

Data : settembre 2013

**CARTA RISCHIO SISMICO**

	Aree con substrato affiorante o quasi Cedimenti insignificanti ed irrilevante aumento del livello di base del rischio sismico
	<b>TIPO 1: Aree instabili o potenzialmente instabili superficialmente (soliflussi)</b> Accentuazione dei fenomeni d'instabilità in atto o potenziali. Il livello base di rischio sismico "C" potrebbe subire un aumento significativo.
	<b>TIPO 2: Aree con depositi colluviali</b> Cedimenti diffusi limitatamente alle zone con terreno a bassa densità. Il livello base di rischio sismico "C" potrebbe subire un aumento significativo.
●—●	<b>TIPO 3: Aree di dorsale:</b> Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla connessa con la focalizzazione delle onde sismiche lungo pendii obliqui. Il livello di base di rischio sismico "C" non subisce aumenti.

Committente: Impresa Edile STEART Srl  
Località: Località Santa Lucia

Programma Pendii per Windows ver. 6.0  
©Bruschi Alberto - Milano

#### ANALISI PER PENDIO INDEFINITO

Il programma ha verificato la stabilità di una scarpata nell'ipotesi di pendio indefinito, particolarmente utile quando il corpo di frana si presenta con una forma molto allungata longitudinalmente o quando si può ipotizzare un movimento di tipo traslazionale (creep, colate). Sono calcolate anche la probabilità di rottura ed il valore dell'accelerazione critica in caso di sisma.

#### DATI IN INGRESSO – CONDIZIONI DRENATE E STATICHE

gamma	c	CdVc	phi	CdVf	beta	H
20,0	0,0	1,0	24	1,0	6,0	5,0

gamma = Peso di volume umido (kN/mc)  
c = Coesione (kPa)  
CdVc = Coefficiente di Variazione della Coesione (%)  
phi = Angolo d'attrito (°)  
CdVf = Coefficiente di Variazione dell'Attrito (%)  
beta = Inclinazione del pendio (°)  
H = Spessore del corpo di frana (m)

Non si è considerato il contributo di resistenza dato dalla vegetazione superficiale

#### RISULTATI DELLE ANALISI

HW/H = Rapporto altezza falda/profondità di scivolamento  
Fs = Coefficiente di sicurezza  
PdF(1) = Probabilità che Fs sia <=1  
PdF(1,3) = Probabilità che Fs sia <=1,3

HW/H	Fs	PdF(1,3)	PdF(1)
0,0	4,237	0,00	0,00
0,1	4,029	0,00	0,00
0,2	3,822	0,00	0,00
0,3	3,614	0,00	0,00
0,4	3,407	0,00	0,00
0,5	3,199	0,00	0,00
0,6	2,992	0,00	0,00
0,7	2,784	0,00	0,00
0,8	2,576	0,00	0,00
0,9	2,369	0,00	0,00
1,0	2,161	0,00	0,00

Il valore dell'accelerazione sismica critica è pari a: 0,325

**La correlazione del Fattore di Sicurezza con l'altezza di falda risulta: >2.161**

Retta di Regressione:  $Fs = 4,237 - 2,076 * (HW/H)$  R = 1,00

Committente: Impresa Edile STEART Srl  
Località: Località Santa Lucia

Programma Pendii per Windows ver. 6.0  
©Bruschi Alberto - Milano

#### ANALISI PER PENDIO INDEFINITO

Il programma ha verificato la stabilità di una scarpata nell'ipotesi di pendio indefinito, particolarmente utile quando il corpo di frana si presenta con una forma molto allungata longitudinalmente o quando si può ipotizzare un movimento di tipo traslazionale (creep, colate). Sono calcolate anche la probabilità di rottura ed il valore dell'accelerazione critica in caso di sisma.

#### DATI IN INGRESSO – CONDIZIONI DRENATE E DINAMICHE

gamma	c	CdVc	phi	CdVf	beta	H
20,0	0,0	1,0	20	1,0	6,0	5,0

gamma = Peso di volume umido (kN/mc)  
c = Coesione (kPa)  
CdVc = Coefficiente di Variazione della Coesione (%)  
phi = Angolo d'attrito (°)  
CdVf = Coefficiente di Variazione dell'Attrito (%)  
beta = Inclinazione del pendio (°)  
H = Spessore del corpo di frana (m)

Non si è considerato il contributo di resistenza dato dalla vegetazione superficiale

#### RISULTATI DELLE ANALISI

HW/H = Rapporto altezza falda/profondità di scivolamento  
Fs = Coefficiente di sicurezza  
PdF(1) = Probabilità che Fs sia <=1  
PdF(1,3) = Probabilità che Fs sia <=1,3

HW/H	Fs	PdF(1,3)	PdF(1)
0,0	3,464	0,00	0,00
0,1	3,294	0,00	0,00
0,2	3,125	0,00	0,00
0,3	2,955	0,00	0,00
0,4	2,785	0,00	0,00
0,5	2,615	0,00	0,00
0,6	2,446	0,00	0,00
0,7	2,276	0,00	0,00
0,8	2,106	0,00	0,00
0,9	1,937	0,00	0,00
1,0	1,767	0,00	0,00

Il valore dell'accelerazione sismica critica è pari a: 0,249

**La correlazione del Fattore di Sicurezza con l'altezza di falda risulta:>1.767**

Retta di Regressione:  $Fs = 3,464 - 1,697 * (HW/H)$  R = 1,00